



---

**ANEXO 14  
DIRETRIZES PARA RESILIÊNCIA E SUSTENTABILIDADE**

---

AGOSTO | 2025 | R00

PROA: 24/0801-0002113-0  
Local: Complexo de Segurança Pública (Brigada Militar e Polícia Civil)  
Endereço: Rua Tupi, 760, Umbu  
Cidade: Alvorada  
CROP: 11<sup>a</sup>

Subsecretaria de Infraestrutura e Patrimônio Público  
**DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DIVERSOS**

dppd@sop.rs.gov.br | (51) 3288-5728





24080100021130



## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	4
1.1. Objetivo .....	4
2. METODOLOGIAS DIGITAIS PARA PROJETOS SUSTENTÁVEIS.....	5
2.1. Modelagem da Informação da Construção (BIM).....	5
2.2. Modelagem e simulação do desempenho ambiental .....	5
2.3. Plataformas de Análise de Ciclo de Vida (ACV).....	5
2.4. Plataformas Colaborativas e de Gestão Integrada.....	6
2.5. Ferramentas de apoio à Certificação Ambiental .....	6
3. MATERIAIS, SISTEMAS E PROCESSOS CONSTRUTIVOS .....	6
3.1. Escolha dos materiais.....	6
3.2. Durabilidade e manutenção .....	7
3.3. Construção modular e racionalizada.....	7
4. SOLUÇÕES TECNOLÓGICAS DE EFICIÊNCIA E SUSTENTABILIDADE .....	7
4.1. Eficiência energética.....	8
4.2. Gestão sustentável da água .....	9
5. CONFORTO HIGROTÉRMICO E ACÚSTICO .....	10
5.1. Isolamento Térmico .....	10
5.2. Isolamento Acústico.....	10
5.3. Ventilação Natural .....	11
5.4. Aproveitamento da Luz Natural .....	11
5.5. Controle da Radiação Solar.....	11
5.6. Qualidade do Ar Interno.....	11
6. SUSTENTABILIDADE NO CANTEIRO DE OBRAS .....	11
6.1. Gestão de Resíduos .....	12
6.2. Controle de Ruídos.....	12
6.3. Proteção Ambiental .....	12
6.4. Uso Eficiente de Recursos.....	12
6.5. Gerenciamento de Riscos Ambientais e Ocupacionais.....	12
7. GESTÃO DE RESÍDUOS.....	13
7.1. Princípios Gerais da Gestão Sustentável dos Resíduos .....	13
7.2. Gestão Sustentável de Resíduos em Sistemas Off-site.....	13

Subsecretaria de Infraestrutura e Patrimônio Público  
**DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DIVERSOS**

dppd@sop.rs.gov.br | (51) 3288-5728





24080100021130



8.	ESPAÇOS VERDES E BIODIVERSIDADE .....	14
8.1.	Preservação da Biodiversidade Local .....	14
8.2.	Jardins de Chuva e Biovaletas .....	14
8.3.	Canteiros Drenantes .....	14
8.4.	Áreas Permeáveis .....	15
8.5.	Paisagismo Sustentável .....	15
9.	RESILIÊNCIA CLIMÁTICA E SEGURANÇA .....	15
9.1.	Proteção contra Desastres Naturais .....	15
9.2.	Adaptação às Mudanças Climáticas .....	15
9.3.	Gestão de Riscos e Planos de Emergência .....	16
10.	AGENDA DE TRABALHO PARA PROJETOS SUSTENTÁVEIS .....	16
11.	CONCLUSÃO .....	20

Subsecretaria de Infraestrutura e Patrimônio Público  
**DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DIVERSOS**

dppd@sop.rs.gov.br | (51) 3288-5728





## 1. INTRODUÇÃO

Este documento apresenta as Diretrizes de Sustentabilidade e Resiliência aplicáveis à Contratação Integrada para o projeto e execução do Complexo de Segurança Pública — Brigada Militar e Polícia Civil — no município de Alvorada/RS. As orientações aqui descritas integram o Termo de Referência e têm como objetivo estabelecer critérios técnicos, procedimentos e boas práticas a serem observados durante a concepção do projeto básico e executivo, a execução da obra e o processo de certificação ambiental.

As diretrizes foram elaboradas com base nos padrões estabelecidos pela Secretaria de Obras Públicas do Estado do Rio Grande do Sul (SOP), alinhando-se às políticas públicas de desenvolvimento sustentável, eficiência energética, uso racional de recursos naturais e adaptação às mudanças climáticas. Além disso, visam garantir a resiliência da infraestrutura pública, promovendo maior durabilidade, segurança e capacidade de resposta a eventos adversos.

A adoção dessas diretrizes é fundamental para assegurar que o empreendimento atenda aos princípios de sustentabilidade ambiental, social e econômica, contribuindo para a melhoria da qualidade dos espaços públicos e para a promoção de um ambiente urbano mais equilibrado e eficiente.

### 1.1. Objetivo

O objetivo é promover a incorporação de práticas sustentáveis em equipamentos públicos, considerando de forma integrada os pilares ambiental, social e econômico da sustentabilidade, a fim de garantir edificações resilientes, eficientes, inclusivas e preparadas para os desafios presentes e futuros.

Diante disso, para que o desenvolvimento de projetos de edificações públicas atenda aos princípios da sustentabilidade, devem ser observadas diretrizes que orientam sua concepção e execução, com prioridade para:

- A redução dos impactos ambientais;
- O aumento da eficiência no uso de energia e recursos hídricos;
- A preparação da infraestrutura para enfrentar adversidades climáticas e desafios socioeconômicos.

Essas práticas não apenas promovem a sustentabilidade ambiental, como também ampliam a capacidade adaptativa das edificações frente a transformações climáticas, sociais

Subsecretaria de Infraestrutura e Patrimônio Público  
**DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DIVERSOS**

dppd@sop.rs.gov.br | (51) 3288-5728





24080100021130



e econômicas, contribuindo para um desenvolvimento urbano mais justo, resiliente e duradouro.

## 2. METODOLOGIAS DIGITAIS PARA PROJETOS SUSTENTÁVEIS

A utilização de novas tecnologias desempenha papel essencial na construção civil, contribuindo para tornar os projetos mais sustentáveis, eficientes e adaptáveis. O avanço de ferramentas digitais e sistemas inovadores permite planejar, monitorar e executar obras com maior precisão, otimizando o uso de recursos naturais e reduzindo os impactos ambientais. Essas soluções viabilizam não apenas a compatibilização eficiente entre disciplinas de projeto, mas também a criação de ambientes que respondem às demandas ambientais e sociais contemporâneas e futuras.

### 2.1. Modelagem da Informação da Construção (BIM)

A adoção do *Building Information Modeling* (BIM) deve ser adotada como metodologia central no desenvolvimento de projetos sustentáveis. O BIM permite maior integração entre as disciplinas, reduz incompatibilidades, otimiza o uso de materiais e promove uma gestão mais eficiente dos recursos. Além disso, possibilita simulações ambientais e facilita a tomada de decisões com base em dados precisos e atualizados.

### 2.2. Modelagem e simulação do desempenho ambiental

Devem ser utilizadas ferramentas de simulação que permitam avaliar o desempenho térmico, energético, lumínico e de ventilação natural da edificação ainda na fase de projeto. Essas análises orientam escolhas mais adequadas ao clima local e ao conforto dos usuários, contribuindo para a eficiência ambiental da edificação. Softwares como EnergyPlus, DesignBuilder, Ladybug/Honeybee (para Grasshopper) e outros permitem prever o desempenho ambiental da edificação e tomar decisões mais assertivas desde a concepção.

### 2.3. Plataformas de Análise de Ciclo de Vida (ACV)

É recomendável empregar plataformas de Análise de Ciclo de Vida para avaliar o impacto ambiental de materiais e sistemas construtivos ao longo de sua existência, como o Tally ou One Click LCA. Essa abordagem permite comparar alternativas e tomar decisões mais conscientes, alinhadas aos princípios da sustentabilidade, como pegada de carbono, consumo de energia incorporada e outros indicadores ambientais.

Subsecretaria de Infraestrutura e Patrimônio Público  
**DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DIVERSOS**

dppd@sop.rs.gov.br | (51) 3288-5728





24080100021130



## 2.4. Plataformas Colaborativas e de Gestão Integrada

A utilização de plataformas digitais (como Autodesk Construction Cloud, Trimble Connect, etc.) que integrem as diversas disciplinas envolvidas no projeto deve ser priorizada, promovendo a colaboração entre equipes, a rastreabilidade das decisões e o controle eficiente do processo de desenvolvimento do projeto.

## 2.5. Ferramentas de apoio à Certificação Ambiental

As tecnologias aplicadas ao projeto devem facilitar a obtenção de certificações ambientais, como LEED, AQUA-HQE, EDGE ou Selo Procel Edificações, por meio da geração estruturada de dados e documentação técnica exigida, alinhando o projeto às melhores práticas internacionais de sustentabilidade.

# 3. MATERIAIS, SISTEMAS E PROCESSOS CONSTRUTIVOS

Quanto à especificação de materiais, sistemas e processos construtivos, é fundamental priorizar soluções que apresentem baixo impacto ambiental e que contribuam para a conservação, durabilidade e facilidade de manutenção da edificação ao longo de sua vida útil. Isso inclui a seleção de materiais com menor pegada de carbono, processos que reduzam a emissão de gases de efeito estufa e tecnologias que minimizem o consumo de energia, água e recursos naturais.

A adoção dessas estratégias favorece não apenas a eficiência ambiental, mas também a longevidade e o desempenho sustentável da construção.

## 3.1. Escolha dos materiais

A especificação de materiais deve priorizar opções com menor pegada de carbono e origem verificável, contribuindo para a redução dos impactos ambientais ao longo do ciclo de vida da edificação. Materiais como madeira devem possuir certificações reconhecidas, como o FSC (*Forest Stewardship Council*), que asseguram práticas sustentáveis de manejo florestal. O uso de concreto reciclado é uma alternativa eficaz para reduzir o consumo de recursos naturais e promover a reutilização de resíduos. Tintas com baixo ou nenhum teor de Compostos Orgânicos Voláteis (COV) devem ser priorizadas, pois melhoram a qualidade do ar interno e reduzem os impactos ambientais. Sempre que possível, deve-se optar por

Subsecretaria de Infraestrutura e Patrimônio Público  
**DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DIVERSOS**

dppd@sop.rs.gov.br | (51) 3288-5728





24080100021130



materiais de origem local, o que contribui para a redução das emissões associadas ao transporte e fortalece a economia regional.

### 3.2. Durabilidade e manutenção

Os projetos devem considerar a durabilidade dos materiais e a facilidade de manutenção como critérios essenciais, visando a redução de custos operacionais e a minimização de resíduos gerados por reformas frequentes. A escolha de soluções construtivas robustas e de fácil conservação contribui para a longevidade da edificação e para a eficiência no uso de recursos ao longo do tempo.

### 3.3. Construção modular e racionalizada

A adoção de sistemas construtivos modulares e *off-site* deve ser considerada como estratégia para promover a sustentabilidade, a eficiência e a qualidade na execução de edificações públicas. Nesse modelo, os módulos ou componentes construtivos são fabricados em ambiente industrial controlado, fora do canteiro de obras, o que permite maior precisão, padronização e controle de qualidade. Essa abordagem contribui significativamente para a redução do desperdício de materiais, do consumo de água e energia, e das emissões de carbono associadas ao processo construtivo.

Após a fabricação, os módulos são transportados e montados no local da obra com rapidez e eficiência, reduzindo o tempo de execução, os custos operacionais e os impactos negativos típicos dos canteiros tradicionais, como ruídos, poeira e interferências no entorno. Além disso, a construção *off-site* favorece a segurança dos trabalhadores, por ocorrer em ambientes mais controlados, e proporciona maior previsibilidade no cronograma e no orçamento. Essa metodologia é especialmente recomendada para projetos públicos que demandam agilidade, desempenho técnico e menor impacto ambiental, contribuindo para a criação de edificações mais sustentáveis e resilientes.

## 4. SOLUÇÕES TECNOLÓGICAS DE EFICIÊNCIA E SUSTENTABILIDADE

A incorporação de soluções tecnológicas deve ser considerada parte integrante do projeto, com o objetivo de aumentar a eficiência operacional, reduzir impactos ambientais e promover o uso racional de recursos. Devem ser priorizadas tecnologias que contribuam para

Subsecretaria de Infraestrutura e Patrimônio Público  
**DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DIVERSOS**

dppd@sop.rs.gov.br | (51) 3288-5728





24080100021130



a eficiência energética, como sistemas de automação predial, sensores de presença para iluminação e climatização, e equipamentos com selo de eficiência energética reconhecido.

A adoção de sistemas de captação e reuso de água, painéis fotovoltaicos, aquecimento solar e outras fontes renováveis de energia deve ser avaliada conforme a viabilidade técnica e econômica do empreendimento. Tecnologias que favoreçam a gestão inteligente dos edifícios, como sistemas de monitoramento de consumo e desempenho ambiental, também podem ser consideradas, especialmente em edificações públicas com grande fluxo de usuários.

Além disso, é recomendável que as soluções tecnológicas adotadas sejam compatíveis com estratégias de manutenção preventiva e corretiva, garantindo sua durabilidade e funcionalidade ao longo do tempo. A escolha dessas tecnologias deve sempre considerar sua adaptabilidade, facilidade de operação e impacto positivo no desempenho ambiental e social da edificação.

#### 4.1. Eficiência energética

A eficiência energética deve ser considerada um princípio fundamental no desenvolvimento de projetos sustentáveis, visando a otimização do uso de energia, a redução de desperdícios e a minimização da pegada de carbono das edificações. Essa abordagem contribui diretamente para a sustentabilidade ambiental e econômica, ao reduzir os custos operacionais e promover o uso consciente dos recursos energéticos.

- I. Uso de Energia Renovável: Sempre que tecnicamente viável e indicado em anteprojeto, devem ser incorporados sistemas de geração de energia a partir de fontes renováveis, como painéis fotovoltaicos e aquecimento solar. A autossuficiência energética deve ser incentivada, permitindo que a edificação produza parte da energia que consome. A escolha dos sistemas deve considerar o retorno do investimento (payback), priorizando soluções com maior eficiência e viabilidade econômica no longo prazo.
- II. Iluminação Natural e Ventilação Cruzada: Os projetos devem maximizar o aproveitamento da iluminação natural por meio de estratégias como janelas bem posicionadas, claraboias e fachadas translúcidas, reduzindo a necessidade de iluminação artificial durante o dia. A ventilação cruzada deve ser prevista desde a

Subsecretaria de Infraestrutura e Patrimônio Público  
**DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DIVERSOS**

dppd@sop.rs.gov.br | (51) 3288-5728





24080100021130



concepção arquitetônica, como forma de reduzir a dependência de sistemas de climatização artificial e melhorar o conforto térmico dos ambientes.

- III. Eficiência dos Sistemas de Iluminação e Climatização: Devem ser especificados sistemas de iluminação com tecnologia LED e equipamentos de climatização com alto desempenho energético, preferencialmente com certificações reconhecidas. A integração de sensores de presença e sistemas de automação contribui para o uso racional da energia, reduzindo o consumo em áreas de uso intermitente. Essas medidas impactam positivamente na eficiência energética da edificação e na redução dos custos operacionais ao longo do tempo.

#### **4.2. Gestão sustentável da água**

A gestão sustentável da água deve ser incorporada aos projetos como estratégia essencial para a conservação dos recursos hídricos, a redução do consumo e a proteção dos ecossistemas. As soluções adotadas devem minimizar o uso de água potável, promover a reutilização e garantir a qualidade da água, contribuindo para a resiliência ambiental da edificação e do entorno.

- I. Captação e Reutilização de Águas Pluviais: Sempre que possível, deve-se prever a instalação de sistemas de captação de águas pluviais, como cisternas conectadas a calhas nos telhados, para usos não potáveis, como irrigação de áreas verdes e limpeza de áreas externas. Essas soluções reduzem a demanda por água potável e contribuem para a autonomia hídrica da edificação.
- II. Tecnologias de Baixo Consumo: Devem ser especificados dispositivos economizadores de água, como torneiras com fechamento automático, arejadores, sensores de presença, acionamento por pedal e vasos sanitários com descarga de baixo fluxo. Essas tecnologias devem garantir a eficiência no uso da água sem comprometer o conforto dos usuários.
- III. Controle da Qualidade das Águas Pluviais e Permeabilidade do Solo: É fundamental implementar estratégias de manejo das águas pluviais que evitem a poluição dos corpos d'água naturais. Isso inclui a adoção de soluções como jardins de chuva, bacias de retenção e pavimentos permeáveis, que favorecem a infiltração da água no solo e reduzem o escoamento superficial. A permeabilidade do terreno deve ser

Subsecretaria de Infraestrutura e Patrimônio Público  
**DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DIVERSOS**

dppd@sop.rs.gov.br | (51) 3288-5728





considerada como critério de projeto, contribuindo para a recarga dos aquíferos e a mitigação de enchentes.

- IV. Gestão de Águas Residuais: A gestão de águas residuais deve ser planejada de forma a permitir sua reutilização para fins não potáveis, sempre que tecnicamente viável. Devem ser previstos sistemas de tratamento que assegurem a qualidade da água para reuso, promovendo a conservação dos recursos hídricos e aumentando a resiliência da edificação frente à escassez hídrica e às mudanças climáticas.

## 5. CONFORTO HIGROTÉRMICO E ACÚSTICO

A atenção ao conforto higrotérmico e acústico é essencial no desenvolvimento de equipamentos públicos sustentáveis, especialmente em regiões com grande amplitude térmica, como as zonas bioclimáticas 1 e 2, onde se localiza o estado do Rio Grande do Sul. Essas condições climáticas exigem soluções projetuais que garantam ambientes internos confortáveis ao longo do ano, reduzindo a dependência de sistemas artificiais de climatização e iluminação.

O conforto ambiental impacta diretamente o bem-estar, a saúde e a produtividade dos usuários, sendo um fator determinante para a qualidade e funcionalidade de espaços como unidades de saúde, escolas, centros comunitários, delegacias e demais edificações públicas. A adoção de estratégias passivas e materiais adequados contribui para a eficiência energética e a criação de ambientes mais saudáveis e resilientes.

### 5.1. Isolamento Térmico

Os sistemas construtivos e materiais especificados devem proporcionar bom desempenho térmico, reduzindo o ganho e a perda de calor e promovendo a estabilidade da temperatura interna ao longo do ano.

### 5.2. Isolamento Acústico

Devem ser adotadas soluções que minimizem a transmissão de ruídos entre ambientes internos e externos, como o uso de vidros duplos, janelas com vedação eficiente e materiais isolantes em paredes e forros. Em ambientes que exigem concentração, comunicação clara ou privacidade, como salas de atendimento, salas de aula ou auditórios,

Subsecretaria de Infraestrutura e Patrimônio Público  
**DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DIVERSOS**

dppd@sop.rs.gov.br | (51) 3288-5728





24080100021130



o desempenho acústico deve ser especialmente considerado. Os sistemas de climatização devem operar com baixos níveis de ruído.

### 5.3. Ventilação Natural

A ventilação cruzada deve ser prevista desde a concepção do projeto, permitindo a renovação do ar e a dissipação do calor e da umidade acumulados. Essa estratégia melhora a qualidade do ar interno e reduz a necessidade de climatização artificial.

### 5.4. Aproveitamento da Luz Natural

As aberturas devem ser projetadas para maximizar a entrada de luz natural durante o dia, reduzindo o uso de iluminação artificial. Deve-se garantir, no entanto, que a incidência solar direta seja controlada para evitar o superaquecimento dos ambientes.

### 5.5. Controle da Radiação Solar

Devem ser previstas soluções de sombreamento, como brises, venezianas, cortinas e elementos vegetais, para proteger os ambientes da radiação solar direta. Essas estratégias contribuem para o conforto térmico e reduzem a carga térmica sobre os sistemas de climatização.

### 5.6. Qualidade do Ar Interno

O projeto deve prever estratégias para o controle da umidade e da qualidade do ar, tanto durante a construção quanto na operação da edificação. A ventilação adequada e o uso de materiais com baixa emissão de compostos tóxicos são fundamentais para evitar a proliferação de mofo e garantir ambientes saudáveis.

## 6. SUSTENTABILIDADE NO CANTEIRO DE OBRAS

A sustentabilidade no canteiro de obras deve ser assegurada por meio do planejamento e da adoção de práticas que minimizem os impactos ambientais e sociais durante a execução dos equipamentos públicos. A gestão eficiente de resíduos, o controle de ruídos, a proteção dos recursos naturais e o uso racional de energia e água são fundamentais para garantir uma construção mais responsável, segura e alinhada aos princípios da sustentabilidade.

Subsecretaria de Infraestrutura e Patrimônio Público  
**DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DIVERSOS**

dppd@sop.rs.gov.br | (51) 3288-5728





### 6.1. Gestão de Resíduos

O planejamento do canteiro deve incluir medidas para quantificar, classificar e monitorar os resíduos gerados. Os resíduos devem ser segregados conforme sua natureza (controlados e não controlados) e destinados de forma ambientalmente adequada, conforme a legislação vigente. A reutilização e a reciclagem devem ser incentivadas sempre que possível.

### 6.2. Controle de Ruídos

Devem ser adotadas estratégias para mitigar os impactos sonoros gerados pelas atividades da obra, especialmente em áreas urbanas e próximas a comunidades sensíveis. Isso inclui a elaboração de cronogramas que concentrem as atividades mais ruidosas em horários de menor impacto, além da utilização de equipamentos com menor emissão sonora e barreiras acústicas, quando necessário.

### 6.3. Proteção Ambiental

É imprescindível implementar medidas preventivas para evitar a contaminação do solo, da água e do ar. Devem ser previstos sistemas de contenção de resíduos, controle de efluentes e proteção de áreas vegetadas. O atendimento às normas ambientais e o respeito à biodiversidade local são requisitos obrigatórios durante toda a execução da obra.

### 6.4. Uso Eficiente de Recursos

O consumo de energia elétrica e água no canteiro deve ser monitorado e otimizado. Devem ser adotadas práticas que reduzam o desperdício, como o reuso de água para atividades não potáveis e a reutilização de terras escavadas no próprio lote, sempre que tecnicamente viável.

### 6.5. Gerenciamento de Riscos Ambientais e Ocupacionais

O canteiro deve contar com um sistema de gerenciamento de riscos que conte cole tanto a segurança dos trabalhadores quanto os riscos ambientais. Isso inclui a realização de treinamentos periódicos, o uso obrigatório de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs), e a implementação de protocolos para prevenir acidentes e impactos negativos à comunidade e ao meio ambiente.

Subsecretaria de Infraestrutura e Patrimônio Público  
**DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DIVERSOS**

dppd@sop.rs.gov.br | (51) 3288-5728





## 7. GESTÃO DE RESÍDUOS

A gestão sustentável de resíduos deve ser incorporada aos projetos de equipamentos públicos como prática essencial para a redução de impactos ambientais, a otimização de recursos e a promoção da responsabilidade social. A adoção de estratégias baseadas nos princípios da redução, reuso, reciclagem e destinação adequada contribui para a preservação ambiental e para a eficiência do processo construtivo.

### 7.1. Princípios Gerais da Gestão Sustentável dos Resíduos

A gestão de resíduos deve ser planejada desde a fase de projeto, com foco na minimização da geração e no correto encaminhamento dos materiais descartados.

- I. Redução na Fonte: O projeto deve ser desenvolvido de forma a evitar desperdícios, por meio de um planejamento eficiente que reduza cortes desnecessários, sobras de materiais e compras em excesso.
- II. Reuso e Reciclagem: Sempre que possível, materiais como concreto, madeira e metais devem ser reutilizados ou reciclados, reduzindo a demanda por novos recursos e o volume de resíduos destinados a aterros.
- III. Destinação Correta: Os resíduos que não puderem ser reaproveitados devem ser encaminhados para locais licenciados, como usinas de reciclagem ou pontos de descarte apropriados, conforme a legislação ambiental vigente.
- IV. Economia Circular: Deve-se incentivar a adoção de práticas que promovam a circularidade dos materiais, prolongando seu ciclo de vida e reduzindo a geração de resíduos a longo prazo.

### 7.2. Gestão Sustentável de Resíduos em Sistemas Off-site

A adoção de sistemas construtivos off-site contribui significativamente para a redução de resíduos, devido ao maior controle dos processos produtivos em ambiente industrial.

- I. Economia de Materiais: A fabricação precisa de componentes em ambiente controlado reduz perdas e desperdícios, resultando em menor volume de resíduos a serem gerenciados.

Subsecretaria de Infraestrutura e Patrimônio Público  
**DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DIVERSOS**

dppd@sop.rs.gov.br | (51) 3288-5728





- II. Menor Impacto Ambiental: A redução do transporte de materiais e da geração de resíduos no local da obra contribui para a diminuição das emissões de CO<sub>2</sub> e do consumo de energia.
- III. Inovação e Sustentabilidade: A integração de práticas off-site aos projetos públicos reforça o compromisso com a inovação e a sustentabilidade, promovendo uma construção mais eficiente, limpa e alinhada às boas práticas ambientais.

## 8. ESPAÇOS VERDES E BIODIVERSIDADE

A integração de espaços verdes aos projetos de equipamentos públicos é fundamental para a promoção da biodiversidade, a melhoria da qualidade ambiental urbana e o aumento da resiliência das edificações frente às mudanças climáticas. Áreas vegetadas contribuem para a gestão sustentável da água, a redução do escoamento superficial, o conforto térmico e a valorização dos espaços públicos.

### 8.1. Preservação da Biodiversidade Local

O paisagismo deve priorizar o uso de espécies nativas e adaptadas ao clima local, evitando plantas invasoras. A diversidade vegetal contribui para a atração de fauna urbana e para a criação de microecossistemas, promovendo a biodiversidade e a educação ambiental.

### 8.2. Jardins de Chuva e Biovaletas

Devem ser incorporadas soluções de drenagem sustentável, como jardins de chuva e biovaletas, especialmente em áreas de circulação e estacionamento. Essas estruturas auxiliam na captação e infiltração da água da chuva, reduzindo o escoamento superficial e os riscos de alagamento, além de funcionarem como elementos paisagísticos e educativos.

### 8.3. Canteiros Drenantes

Os canteiros drenantes devem ser utilizados como solução paisagística e funcional para a gestão das águas pluviais. Eles promovem a infiltração da água no solo, filtrando impurezas e contribuindo para a recarga dos aquíferos, ao mesmo tempo em que reduzem a sobrecarga dos sistemas de drenagem urbana.

Subsecretaria de Infraestrutura e Patrimônio Público  
**DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DIVERSOS**

dppd@sop.rs.gov.br | (51) 3288-5728





24080100021130



#### 8.4. Áreas Permeáveis

Os projetos devem prever uma porcentagem significativa do lote destinada a áreas permeáveis, por meio de jardins, hortas, canteiros e pavimentos permeáveis. Nessas áreas, recomenda-se o plantio de vegetação arbustiva, árvores frutíferas e espécies nativas do Rio Grande do Sul, contribuindo para o equilíbrio ambiental e o conforto térmico.

#### 8.5. Paisagismo Sustentável

O paisagismo deve ser planejado com foco na sustentabilidade, utilizando espécies de baixa manutenção, resistentes ao clima local e com baixo consumo hídrico. Essa abordagem reduz os custos de manutenção e reforça o compromisso ambiental do equipamento público.

### 9. RESILIÊNCIA CLIMÁTICA E SEGURANÇA

A resiliência climática deve ser considerada como um princípio orientador no desenvolvimento do projeto, visando garantir a capacidade das edificações de se adaptar, resistir e se recuperar diante de eventos climáticos extremos. Com o aumento da frequência e intensidade de fenômenos como tempestades, inundações e ondas de calor, é essencial que os projetos incorporem estratégias que assegurem a segurança, o bem-estar e a continuidade dos serviços prestados à população.

#### 9.1. Proteção contra Desastres Naturais

Os projetos devem prever soluções construtivas que aumentem a resistência das edificações a desastres naturais, como sistemas de drenagem eficientes, telhados e fachadas reforçadas contra ventos fortes e chuvas intensas. Sempre que possível, devem ser criados espaços seguros que possam servir como abrigo temporário para a comunidade em situações de emergência.

#### 9.2. Adaptação às Mudanças Climáticas

Devem ser utilizados materiais e técnicas construtivas adequadas às condições climáticas locais e às projeções de mudanças futuras, considerando variações de temperatura, aumento da intensidade das chuvas e outros eventos extremos. A flexibilidade

Subsecretaria de Infraestrutura e Patrimônio Público  
**DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DIVERSOS**

dppd@sop.rs.gov.br | (51) 3288-5728





e a durabilidade das soluções adotadas são fundamentais para garantir a longevidade e a funcionalidade da edificação.

### 9.3. Gestão de Riscos e Planos de Emergência

É essencial que os projetos contemplem a elaboração de planos de emergência específicos para os riscos climáticos da região. O projeto arquitetônico deve incluir elementos que favoreçam a evacuação segura e o abrigo dos usuários, como saídas de emergência bem sinalizadas, áreas de refúgio e acessibilidade universal. A gestão de riscos deve envolver a identificação de vulnerabilidades e a definição de protocolos claros para garantir a segurança de todos os ocupantes em situações adversas.

## 10. AGENDA DE TRABALHO PARA PROJETOS SUSTENTÁVEIS

A agenda de trabalho para projetos sustentáveis consiste em uma lista de verificação baseada em diretrizes do programa Senado Verde (VIGGIANO, 2012), reunindo um conjunto de soluções e estratégias como referências que podem ser incorporadas aos projetos de edificações públicas com foco em sustentabilidade e resiliência.

As soluções apresentadas devem ser analisadas quanto à sua aderência às diretrizes de projeto, aos princípios de sustentabilidade e aos critérios de resiliência aplicáveis ao objeto da contratação. A adoção dessas medidas deve contribuir para a melhoria do desempenho ambiental da edificação e, sempre que possível, favorecer a obtenção de certificações ambientais reconhecidas.

Importa destacar que esta listagem tem caráter orientativo e não limita a adoção de outras soluções que não estejam explicitamente mencionadas, mas que estejam alinhadas aos princípios da sustentabilidade e possam agregar valor técnico, ambiental ou social ao projeto.

#### Canteiro de obras

- 1) Instalação de sistema de controle de emissão de particulados
- 2) Aproveitamento de água da chuva no canteiro
- 3) Tratamento séptico do esgoto

#### Ciclo de vida

- 4) Redução do tempo das renovações superficiais

Subsecretaria de Infraestrutura e Patrimônio Público  
**DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DIVERSOS**

dppd@sop.rs.gov.br | (51) 3288-5728





24080100021130



5) Redução do tempo das trocas de componentes

6) Redução do tempo da substituição total

**Conforto ambiental**7) Preservação da qualidade do ar interno e monitoramento do CO<sub>2</sub>

8) Controle da fumaça do cigarro

9) Correta orientação do edifício visando à equalização dos ganhos térmicos

10) Prover os ambientes de ventilação natural por meio de:

Ventilação de fachadas

Efeito chaminé

Ventilação cruzada

Ático ventilado

Ventilação pelo piso

11) Prover os ambientes de iluminação natural mediante:

Domos translúcidos com sply

Cabos de fibra ótica

Bandejas refletoras

Aberturas controladas e direcionadas

Iluminação zenital

**Eficiência energética**

12) Troca de luminárias por modelos mais eficientes

13) Troca de reatores por modelos mais eficientes

14) Instalação de sensores de presença

15) Instalação de controle fotoelétrico

16) Instalação de controle de tempo

17) Instalação de controle de luminosidade

18) Manter limpas constantemente as luminárias e as lâmpadas

19) Retirada dos protetores de acrílico das luminárias

20) Propiciar iluminação de tarefas

21) Pintar paredes, tetos e pisos de cores claras

22) Proteger as fachadas da incidência direta do sol

23) Limpeza periódica dos filtros dos aparelhos de ar-condicionado

24) Instalar automação temporal para o sistema de ar-condicionado

25) Regular o termostato do sistema de ar-condicionado

26) Dimensionar o sistema de ar-condicionado para a carga real, sem excessos

27) Dar preferência a sistemas de ar-condicionado com volume de ar variável (VAV)

Subsecretaria de Infraestrutura e Patrimônio Público  
**DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DIVERSOS**

dppd@sop.rs.gov.br | (51) 3288-5728





24080100021130



- 28) Priorizar a utilização de termostatos setorizada por ambientes
- 29) Isolar convenientemente as aberturas
- 30) Instalar controlador de tráfego nos elevadores
- 31) Instalar controlador temporal nos elevadores
- 32) Instalar sensores nas escadas rolantes
- 33) Conciliar o calor rejeitado na refrigeração com o aquecimento de água
- 34) Conciliar as atividades de limpeza com a programação horária da iluminação
- 35) Geração de energia por sistema fotovoltaico
- 36) Geração de energia por sistema eólico
- 37) Aquecimento solar da água

**Materiais, insumos e recursos**

- 38) Redução de materiais emissores de CO<sub>2</sub> e outros gases poluentes
- 39) Restringir a compra de equipamentos com baixa eficiência energética
- 40) Valorização do uso de materiais regionais de fontes sustentáveis
- 41) Valorização do uso de materiais rapidamente renováveis
- 42) Uso de madeira certificada
- 43) Uso de madeira de reflorestamento

**Metodologia de projeto**

- 44) Formulação de diretrizes bioclimáticas e estudo das cartas bioclimáticas
- 45) Formulação de matriz setorial para equalização do fluxo dos elevadores
- 46) Projeto luminotécnico direcionado à eficiência energética
- 47) Planejamento do canteiro de obras
- 48) Estudo do índice de compacidade
- 49) Uso de metodologias cíclicas de projeto

**Produtos e descartes**

- 50) Separação dos diversos tipos de lixo
- 51) Compostagem
- 52) Reuso de materiais descartados
- 53) Reciclagem de materiais descartados
- 54) Gerenciamento do entulho de obra e sucatas
- 55) Tratamento de químicos e resíduos tóxicos

**Recursos administrativos**

- 56) Licitações e compras sustentáveis
- 57) Treinamento
- 58) Campanhas de conscientização

Subsecretaria de Infraestrutura e Patrimônio Público  
**DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DIVERSOS**

dppd@sop.rs.gov.br | (51) 3288-5728





24080100021130



- 59) Troca de combustíveis e de veículos da frota por modelos mais eficientes

#### Recursos hídricos

- 60) Recarga do aquífero  
61) Eficiência na irrigação com uso de gotejamento, aspersão e irrigação subterrânea  
62) Troca das válvulas de descarga por caixas acopladas  
63) Instalação de torneiras com desligamento automático  
64) Instalação de torneiras com sensores de presença  
65) Aproveitamento das águas da chuva  
66) Reuso das águas cinzas  
67) Tratamento e/ou reuso do esgoto sanitário em termos energéticos

#### Relação com o meio ambiente

- 68) Construção de bicicletário  
69) Plantio de árvores no espaço físico  
70) Plantio de árvores no exterior  
71) Valorização de fitofisionomias nativas no paisagismo  
72) Preservação de espécies vegetais e animais nativas  
73) Jardim produtivo  
74) Controle biológico de pragas sem uso de defensivos  
75) Uso de adubos orgânicos e produção de húmus  
76) Projeto de corredores verdes para a circulação animal

#### Sistemas sustentáveis

- 77) Implantação de telhados verdes  
78) Sistemas de resfriamento evaporativo  
79) Sistemas de aquecimento passivo

#### Técnicas construtivas

- 80) Coordenação modular na construção  
81) Pré-fabricação na construção  
82) Tecnologias tradicionais de uso da terra na construção

Fonte: Adaptado de "Edifícios públicos sustentáveis" Viggiano, 2012.

Subsecretaria de Infraestrutura e Patrimônio Público  
**DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DIVERSOS**

dppd@sop.rs.gov.br | (51) 3288-5728





## 11. CONCLUSÃO

Este documento estabelece diretrizes técnicas para a concepção de projetos e a execução de obras de engenharia no âmbito da Secretaria de Obras Públicas do Governo do Estado do Rio Grande do Sul, com ênfase na sustentabilidade, na resiliência e na eficiência dos equipamentos públicos.

As orientações aqui reunidas visam padronizar as práticas projetuais e construtivas, especialmente em contratações sob a modalidade integrada, promovendo a qualificação das intervenções públicas e contribuindo para a melhoria da qualidade ambiental, social e econômica das edificações.

Departamento de Projetos em Prédios Diversos  
Agosto/2025

Subsecretaria de Infraestrutura e Patrimônio Público  
**DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DIVERSOS**  
dppd@sop.rs.gov.br | (51) 3288-5728





24080100021130

**Nome do documento:** ANEXO 14\_Diretrizes\_Resiliencia e Sust.pdf

Documento assinado por	Órgão/Grupo/Matrícula	Data
Carlos Fernandes Moesch	SOP / SPSEGURANÇA / 482169601	29/08/2025 15:14:04
Eduarda Karoline Trevisan Bugs	SOP / DOP / 508394001	29/08/2025 15:37:53

