

PLANO DE IMPLANTAÇÃO

BIM

Serviço Social Autônomo
PARANACIDADE



Plano de Implantação da Metodologia

BIM PARANACIDADE

*Building
Information
Modeling*

Modelagem da Informação da Construção

CURITIBA

Setembro de 2020

Secretário de Estado do Desenvolvimento Urbano e de Obras Públicas
Superintendente do Serviço Social Autônomo PARANACIDADE

João Carlos Ortega

Superintendente Executivo do Serviço Social Autônomo PARANACIDADE

Álvaro José Cabrini Junior

Diretora de Operações PARANACIDADE

Camila Mileke Scucato

Diretor de Administração e Finanças PARANACIDADE

Jose Elizeu Chociai

Representantes da SEDU no Comitê Gestor – CG/BIM-PR

Diretor Geral da Secretaria de Estado do Desenvolvimento Urbano e de Obras Públicas

Lúcio Mauro Tasso

Analista de Desenvolvimento Municipal SUPEX/PARANACIDADE

Eng. Geraldo Luiz Farias

Representantes no Grupo Técnico CGTEC/BIM

Analista de Desenvolvimento Municipal CRML/PARANACIDADE

Arq. David Piovezan Pierin

Analista de Desenvolvimento Municipal COP/PARANACIDADE

Arq. Fernando Domingues Caetano

Quadro Técnico de Apoio e Capacitação (Q.TAC)

Analista de Desenvolvimento Municipal COP/PARANACIDADE

Arq. Glauco Pereira Junior

Analista de Desenvolvimento Municipal ERMGA/PARANACIDADE

Eng. Roberta Gonçalves

Assessor Técnico e de Planejamento SUPEX

Arq. Helio Roberto Marzalek Junior

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO.....	5
1 INTRODUÇÃO AO BIM	6
2 OBJETIVOS	7
2.1 Objetivo Geral	7
2.2 Objetivos Específicos.....	7
3 JUSTIFICATIVAS	8
3.1 Justificativa Legal.....	8
3.2 Justificativa Técnica.....	9
4 DIAGNÓSTICO	10
4.1 Fluxograma Institucional	12
4.2 Rotinas e Processos.....	13
4.3 Mapeamento de Riscos.....	24
5 PLANO DE AÇÃO.....	28
5.1 Estratégia de Implantação.....	28
5.1.1 Núcleo BIM	29
5.1.2 Grupos de Trabalho BIM	30
5.1.3 Cronograma de Atividades dos Grupos de Trabalho	36
5.2 Parceria SEIL/DGI – LaBIM.....	37
5.2.1 Parceria Técnica	38
5.2.2 Parceria Institucional.....	39
5.3 Dimensionamento da Infraestrutura	40
5.3.1 Equipamentos e Estações de Trabalho	42
5.3.2 Licenças e Programas	44
5.4 Adequação de Rotinas e Procedimentos	47
5.5 Parceria Técnica com Empresas Especializadas	47
6 PLANO DE CAPACITAÇÃO.....	48
6.1 Apoios, Parcerias e Contratos	48
6.2 Capacitação dos Grupos de Trabalho.....	49
6.3 Capacitação da Equipe Técnica do PARANACIDADE	50
6.4 Capacitação Técnica aos Municípios.....	50
7 PRAZOS, CUSTOS E METAS.....	51
7.1 Investimentos Estimados	51
7.2 Metas.....	55
8 CONSIDERAÇÕES FINAIS	56

APRESENTAÇÃO

A Estratégia Nacional de Disseminação do *Building Information Modeling* (BIM) ou Modelagem da Informação da Construção e a instituição do Comitê Gestor da Estratégia BIM foram estabelecidas com a edição do Decreto Federal n.º 9.983, de 22 de agosto de 2019¹ e do Decreto Federal n.º 10.306, de 02 de abril 2020². A difusão no país, com a Estratégia Nacional, tem a finalidade de promover um ambiente adequado ao investimento em BIM, tendo em conta o conjunto de tecnologias e processos integrados que permitem a criação, a utilização e a atualização de modelos digitais de uma construção, de modo colaborativo, para servir a todos os participantes do empreendimento, durante todo o ciclo de vida da construção.

No Estado do Paraná, o Decreto n.º 3080, de 15 de outubro de 2019, instituiu a Estratégia BIM PR: “PARANÁ RUMO À INOVAÇÃO DIGITAL NAS OBRAS PÚBLICAS” para o Fomento e Implantação do BIM até 2022, com a finalidade de promover a inovação tecnológica para melhoria na qualidade de projetos e obras públicas.

O BIM é definido no Decreto 3080/2019 como uma metodologia de trabalho baseada em processos colaborativos, multidisciplinares, que envolve profissionais de diversas áreas, como Arquitetura e Urbanismo, Engenharias, Tecnologia da Informação e Comunicação, por meio do uso de diferentes plataformas que possibilitam a construção virtual, a simulação de empreendimentos e seu desempenho, o acompanhamento de obras, gestão e a manutenção de ativos.

Para implantar a Estratégia BIM PR, gerenciar suas ações e estruturar o setor público estadual para a adoção do BIM, o Decreto Estadual instituiu o Comitê Gestor da Estratégia BIM PR (CG-BIM), do qual a Secretaria de Estado do Desenvolvimento Urbano e de Obras Públicas (SEDU) faz parte. O Serviço Social Autônomo PARANACIDADE, por sua vez, é membro do Grupo Técnico (GTEC-BIM), que tem por objetivo principal definir e orientar as ações necessárias para o alcance dos objetivos da Estratégia BIM PR na instituição. A primeira ação prevista é a elaboração dos Planos de Implantação BIM Institucionais, com indicação dos respectivos projetos pilotos desenvolvidos pelos órgãos integrantes do CG-BIM.

Este documento apresenta o Plano de Implantação BIM PR no Serviço Social Autônomo PARANACIDADE. O enfoque especial é o desenvolvimento urbano sustentável, inclusivo e igualitário, em vinculação com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Agenda 2030, sobretudo o ODS 11 – cidades sustentáveis, o 16 – instituições eficazes e o 17 – parcerias.

Curitiba, agosto de 2020.

Álvaro José Cabrini Junior Superintendente Executivo do Serviço Social Autônomo PARANACIDADE	João Carlos Ortega Secretário de Estado do Desenvolvimento Urbano e de Obras Públicas Superintendente do Serviço Social Autônomo PARANACIDADE
---	--

¹ Revogou o Decreto Federal [nº 9.377, de 17 de maio de 2018](#). Dispõe sobre a Estratégia Nacional de Disseminação do Building Information Modelling e institui o Comitê Gestor da Estratégia de Building Information Modelling.

² Estabelece a utilização do *Building Information Modeling* na execução direta ou indireta de obras e serviços de engenharia realizada pelos órgãos e pelas entidades da administração pública federal, no âmbito da Estratégia Nacional de Disseminação do *Building Information Modeling* - Estratégia BIM BR, instituída pelo Decreto nº 9.983, de 22 de agosto de 2019.

1 INTRODUÇÃO AO BIM

A Modelagem da Informação da Construção, tradução livre do termo BIM – *Building Information Modeling* – é uma metodologia aplicada ao processo de concepção de anteprojetos, construção virtual e simulação da edificação, cronograma e orçamentação, elaboração de projetos básico e executivo, documentação para contratação e execução de obra, acompanhamento da execução, histórico de adequações e gerenciamento de ativos. A metodologia de trabalho é colaborativa, multidisciplinar e se propõe à supervisão de todo o ciclo de vida das construções e seus componentes, de sua concepção ao *retrofit* ou demolição.

A construção virtual da edificação, realizada de modo colaborativo entre os diversos profissionais que trabalham no modelo, permite analisar os diferentes impactos e demandas relacionados a espaço, tempo, custos, estética, conforto e segurança, bem como impactos urbanísticos e ambientais de modo a possibilitar a avaliação das melhores estratégias de projeto. O modelo tridimensional, georreferenciado, integra-se a uma base de dados com informações completas relacionadas aos materiais utilizados e quando utilizados durante a construção. Esse componente temporal é entendido como a quarta dimensão do BIM – 4D. Atualmente, a metodologia é trabalhada até a décima dimensão:

3D	4D	5D	6D	7D	8D	9D	10D
Geometria	Tempo	Custos	Sustentabilidade	Gerenciamento de Ativos	Segurança	Construção Enxuta	Produção Industrializada

Para a metodologia BIM ser efetivamente aplicada, equipamentos e *softwares* são necessários para diferentes fases. Para o levantamento de informações, existem sensores a laser e de imagem que fornecem nuvens de pontos georreferenciados que podem ser utilizados pelos programas de modelagem. Para a modelagem as construções, existem diferentes programas que se integram a programas de checagem e criação de imagens, vídeos e realidade virtual. A compatibilização das diversas disciplinas de projeto é realizada por programas de checagem de conflitos que geram relatórios sobre as incompatibilidades. Ainda existem softwares de gerenciamento de obras e de acompanhamento com imagens, detalhes e todas as informações técnicas dos modelos.

O BIM não é apenas uma digitalização do processo, como ocorreu dos desenhos à mão aos programas CAD (*computer aided design*). É uma mudança de paradigma que requer novos conhecimentos técnicos e habilidades, com especial enfoque no trabalho colaborativo. Este Plano de Implantação traz consigo a preocupação com o trabalho integrado no sentido de aumentar a qualidade nos processos e rotinas da empresa e, com isso, garantir o melhor emprego dos recursos destinados ao desenvolvimento urbano no estado do Paraná.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Adotar a metodologia BIM para o desenvolvimento, a análise de projetos e acompanhamento da execução de obras de edificações e de infraestrutura urbana sob supervisão do PARANACIDADE na aplicação de recursos financeiros, tanto do Sistema de Financiamento de Ações nos Municípios do Paraná (SFM), quanto de Transferências Voluntárias do Tesouro do Estado.

2.2 Objetivos Específicos

- Desenvolver as condições para a capacitação da equipe técnica do PARANACIDADE para recepção, desenvolvimento e análise de projetos e acompanhamento de obras com o uso de tecnologias compatíveis com o BIM;
- Implantar a estrutura necessária para aplicação da metodologia no ambiente do PARANACIDADE;
- Desenvolver uma estratégia de desenvolvimento dos projetos piloto para conhecimento e aprimoramento da metodologia;
- Desenvolver projetos padrão em BIM e disponibilizá-los aos municípios participantes de programas de investimentos na área do desenvolvimento urbano e regional;
- Fomentar o uso do BIM junto aos municípios, com linhas de financiamento e modelos de Termos de Referência para embasamento técnico;
- Contribuir para as condições favoráveis ao investimento público e privado no fomento e implantação do BIM;

3 JUSTIFICATIVAS

3.1 Justificativa Legal

- Em 7 de dezembro de 2016 foi assinado pelo Ministro Liam Fox, do Reino Unido, e pelo Ministro Marcos Pereira, no Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços, um MOU, *Memorandum Of Understanding*, que estabeleceu a cooperação entre os dois países para apoiar a iniciativa de desenvolvimento de uma estratégia para implantação e disseminação do BIM no Brasil;
 - Em 5 de junho de 2017, foi instituído por Decreto Federal o Comitê Estratégico de Implementação do *Building Information Modeling* – CE-BIM, com a finalidade de propor a estratégia nacional da metodologia, posteriormente revogado pelo Decreto Federal nº. 9.377/2018;
 - Em 17 de maio de 2018, o Decreto Federal nº 9.377/2018 revoga o Decreto de 5 de junho de 2017 e implementa a estratégia de disseminação BIM; esse Decreto é, então, revogado pelo Decreto Federal nº. 9.983/2019;
 - Em 22 de agosto de 2019 foi instituído o Decreto Federal nº. 9.983/2019, de 22 de agosto de 2019, que dispõe sobre a Estratégia Nacional de Disseminação do BIM e institui o Comitê Gestor da Estratégia – Estratégia BIM BR;
 - Em 15 de outubro de 2019 foi instituído o Decreto Estadual nº. 3080/2019, que estabelece a Estratégia BIM PR, dando continuidade à estratégia nacional no estado. O documento estadual estabelece o prazo de até 2022 para o desenvolvimento dos Planos Institucionais de implantação do BIM e a definição e desenvolvimento de projetos piloto;
 - Em 02 de abril de 2020 foi instituído o Decreto Federal nº. 10.306/2020 - Estabelece a utilização do BIM na execução direta ou indireta de obras e serviços de engenharia realizada pelos órgãos e pelas entidades da administração pública federal, no âmbito da Estratégia Nacional de Disseminação do BIM - Estratégia BIM BR, instituída pelo Decreto nº 9.983, de 22 de agosto de 2019;
- No âmbito da esfera pública federal, o Decreto estabelece o seguinte cronograma de implementação, considerando apenas projetos julgados de interesse e relevantes para a disseminação do uso da metodologia BIM:

- a partir de 1º de janeiro de 2021: elaboração de projetos de arquitetura e de engenharia, modelagem, identificação de conflitos, extração de quantitativos e de peças gráficas;
- a partir de 1º de janeiro de 2024: além da primeira fase, orçamentação, planejamento e controle da execução de obras, bem como elaboração de *as built*;
- a partir de 1º de janeiro de 2028: além do contido nas duas primeiras fases, a manutenção e gerenciamento de ativos modelados e executados com a metodologia BIM.

3.2 Justificativa Técnica

- Subsidiar as tomadas de decisão quanto à viabilidade econômica/social para destinação de recursos de determinados projetos;
- Garantir a melhoria da qualidade técnica de elaboração de projetos e execução de obras públicas, minimizando correções;
- Aprimorar a detecção de inconsistências ainda nas etapas de projeto, a partir da compatibilização entre as diversas disciplinas que compõem os projetos de edificações e infraestrutura urbana;
- Alcançar o aprimoramento e planejamento de acompanhamento das etapas de obras;
- Maior precisão e assertividade nos orçamentos e cronogramas dos projetos de obras;
- Evitar ou reduzir a incidência de aditivos de prazo ou de valor em projetos e obras públicas;
- Evitar ou reduzir a quantidade de obras paralisadas por problemas de projeto, planilhas de serviços ou cronogramas;
- Aprimorar o processo de supervisão de obras, esclarecimento de detalhes técnicos e medições a partir de projetos modelados; e
- Otimizar os processos de desenvolvimento, revisão e aprovação de projetos a partir da automação de análise de critérios objetivos (legislação e normas técnicas).

4 DIAGNÓSTICO

Como braço executivo da SEDU, o **Serviço Social Autônomo PARANACIDADE**, vinculado por meio do Contrato de Gestão firmado com o Governo do Estado, executa ações de política de desenvolvimento urbano regional e institucional do Estado do Paraná e seus municípios, por meio de planos, programas, projetos e atividades para contribuir para a eficiente aplicação dos recursos públicos, tanto estaduais, como municipais.

Programas institucionais voltados ao desenvolvimento urbano sustentável inclusivo e igualitário, sob a coordenação da SEDU, contam com o PARANACIDADE como agente executor e, basicamente, incluem processos de viabilidade, elegibilidade e análise de projetos técnicos elaborados pelos municípios, além do acompanhamento da execução de obras civis. Esse processo se caracteriza pela verificação qualitativa aprimorada, desde sua concepção, acompanhamento e monitoramento da implantação de projetos e ações municipais, assim visa permitir a otimização e a maximização da aplicação dos investimentos públicos em favor da população.

A empresa também incentiva o desenvolvimento tecnológico, metodologias, produtos e serviços destinados a profissionais e entidades públicas ou privadas, relacionados à sua área de atuação; intermediação administrativo-financeiras dos municípios; administra recursos e fundos financeiros públicos e propicia condições para operações de financiamento com recursos internos aos entes da Administração Indireta Estadual, com capacidade de pagamento comprovada.

No Estado do Paraná, na área de desenvolvimento urbano, desde meados da década de 1990, os investimentos estaduais e municipais em projetos e obras de construção, reformas e restaurações de edificações, bem como de infraestruturas urbanas básicas, foram significativas para a melhoria da qualidade de vida nas cidades. Os Programas de Investimentos do Estado do Paraná: **Sistema de Financiamento de Ações nos Municípios do Estado do Paraná - SFM**, o **Programa Paraná Urbano (I e II)** e **Programas de Transferências Voluntárias**, implantados nas duas últimas décadas, em números acumulados, representaram investimentos que resultam em **7.709 (sete mil e setecentas e nove)** obras executadas em 399 municípios, no valor total de **três bilhões e novecentos milhões de reais**, além de **333 (trezentas e trinta e três)** obras atualmente em execução, no valor total de **quinhentos e quarenta milhões de reais**. Assim, o valor total dos investimentos em aproximadamente **oitomil obras civis** corresponde a **quatro bilhões e quatrocentos milhões de reais**, o que demonstra a potencialidade para a aplicação de inovações tecnológicas na gestão dos processos de execução de projetos e obras públicas, para alcançar melhores resultados dos

recursos públicos com otimização na aplicação dos investimentos, além de buscar maior transparência em todo o processo.

O PARANACIDADE integra as tarefas de: apoiar tecnicamente o financiamento de planos, programas, ações, projetos e atividades para o desenvolvimento dos municípios e todas essas ações têm sido administradas com sucesso, apresentando resultados positivos, comprovadas pelo avanço da qualidade de vida do cidadão paranaense, em todas as regiões do Estado. Como executor das políticas da SEDU, cabe ao PARANACIDADE atuar como um instrumento do governo do estado de intermediação nas áreas institucionais, administrativo-financeira dos municípios e, assim, compatibilizar as exigências dos órgãos financeiros às características, interesses, necessidades e sua capacidade financeira.

Para cumprir a tarefa de prestar assistência técnica aos Municípios e se tornar um parceiro ativo de cada administração municipal, o PARANACIDADE tem sempre buscado a inovação em suas ações ao longo de sua história. Além disso, mantém alto nível de excelência técnica, com toda sua estrutura baseada em mão-de-obra especializada e qualificada, assim, poderá viabilizar esse processo de inovação tecnológica para, junto com os municípios paranaenses, maximizar os investimentos.

Conforme exposto anteriormente, a aplicação do BIM para a melhoria do processo se aplica tanto para a execução do SFM, como para Programas da SEDU com transferências voluntárias do Tesouro do Estado. Para os projetos, a metodologia se aplica desde possíveis estudos de viabilidade, análise dos projetos municipais, acompanhamento e monitoramento das obras, assim como ao controle financeiro, de forma a aperfeiçoar essas etapas, aprimorar os processos e validar os resultados. Ademais, espera-se que o BIM contribua para: a prevenção ou redução do número de revisões e retrabalhos das análises de projetos já feitas; o realístico controle do tempo da execução das obras; a expressiva redução de aditivos de metas e prazos dos contratos; e a mudança de paradigmas no setor visando alcançar maior qualidade durante a execução dessas ações.

A adoção do BIM exige mudanças nos processos de relacionamento dos contratantes de projeto com seus fornecedores, de forma a garantir que os modelos sejam eficientes e aplicáveis aos usos pretendidos em todo o ciclo de vida da edificação ou do empreendimento. Nesse sentido, o PARANACIDADE será, em parceria com outros órgãos de governo, um dos indutores da disseminação do BIM para os 399 municípios, que são responsáveis pela execução dos projetos e obras civis de infraestrutura urbana básica de seus territórios. Para tanto, linhas de financiamentos para projetos institucionais integrados à execução de obras públicas e a implantação de inovação tecnológica, dentro de Programas do Sistema de Financiamento de Ações nos Municípios do Estado do Paraná – SFM, em cooperação com a SEDU e a Agência de Fomento do Estado do Paraná (FOMENTOPARANÁ),

bem como de eventuais Programas de transferências voluntárias do Tesouro do Estado devem ser oferecidas.

No acompanhamento e supervisão de programas de desenvolvimento urbano junto aos municípios do estado, constata-se dificuldades técnicas e operacionais nas áreas de engenharias e arquitetura para desenvolver ou analisar projetos e sua execução. No sentido de melhorar esse quadro, avalia-se que o BIM, a médio e longo prazos, poderá criar soluções a essa dificuldade técnica. Para alcançar esse ambiente de maior qualidade em projetos e execução, algumas diretrizes podem ser definidas, como estabelecimento de estruturas de apoio técnico em consórcios municipais, ou estruturas regionais de suporte técnico especializado. Embora este Plano tenha como objetivo a implantação do BIM no PARANACIDADE, a empresa, como suporte de fomento técnico aos municípios, poderá desenvolver formas de fomentar meios à capacitação municipal e regional.

Além da relação institucional com os municípios do Paraná e análise de seus projetos específicos, o PARANACIDADE desenvolve projetos-padrão a serem implantados nos espaços públicos. Os projetos disponibilizados no momento são: Meu Campinho; ParCão; Academia da Terceira Idade; Playground; Skate Park. Além desses projetos civis, estão em desenvolvimento projetos de requalificação das vias urbanas (RUAS do Paraná, Rotas Acessíveis), para os quais será aplicada a metodologia BIM como projeto piloto exigido pelo decreto estadual.

4.1 Fluxograma Institucional

Mapeamento dos fluxos, responsáveis pelos processos de desenvolvimento, análise, contratação e acompanhamento de projetos e execução de obras, para projetos de aquisição de equipamentos urbanos e de projetos de infraestrutura urbana, implantados pelos municípios do Paraná.

- I. Atribuições da Superintendência Executiva (SUPEX) e Diretoria Executiva (DIREX)**
- Nomear representantes no Comitê Gestor (Suplência da SEDU) e Grupo Técnico BIM Estadual;
 - Fazer a coordenação interna e interlocução externa;
 - Acompanhar e monitorar a efetivação do Plano de Implantação;
 - Promover a capacitação em BIM dos Analistas de Desenvolvimento Municipal responsáveis pela elaboração, análise e/ou avaliação e acompanhamento da execução de projetos municipais;
 - Adequar procedimentos internos para desenvolvimento, análise, avaliação, acompanhamento e/ou contratação de projetos e obras em BIM.

II. Atribuições da Diretoria de Operações e Escritórios Regionais

- Efetivar do Plano de Implantação no PARANACIDADE;
- Participar e promover a capacitação em BIM para elaboração, análise e/ou avaliação e acompanhamento de projetos com recursos do SFM e/ou Transferências Voluntárias;
- Programar os procedimentos internos para análise, avaliação, acompanhamento e/ou contratação de projetos em BIM, bem como, a utilização de tecnologias compatíveis com o BIM nas obras públicas.

4.2 Rotinas e Processos

Na sequência são descritos os métodos e processos observados para a viabilidade, elegibilidade e análise de projetos técnicos elaborados pelos municípios; procedimentos licitatórios e contratação de obras e serviços; bem como acompanhamento da execução de obras civis e serviços, que caracterizam objeto das rotinas e dos processos descritos no **“Manual de Orientação para a Supervisão de Obras, Serviços de Engenharia e Aquisição de Bens”**, do PARANACIDADE, implantado pelo Ato nº 066 da Superintendências, de 7 de novembro de 2019.

1 Fase inicial:

- **Enquadramento das Prioridades:**
O município apresenta à SEDU para enquadramento e aprovação, prioridades municipais de acordo com o Plano Diretor Municipal conforme estabelecido pela Lei Estadual nº. 15.229/2.006 e pela Lei Estadual nº. 19.866/2.019.
- **Definição da Fonte recursos financeiros:**
SFM (permanente por meio de contratação de empréstimo com a Fomento Paraná, de acordo com capacidade de endividamento municipal); ou Transferências Voluntárias (disponibilizado conforme disponibilidade do Tesouro do Estado);
- **Análise da Capacidade de Endividamento Municipal**
Para o caso de projetos financiados pelo Sistema de Financiamento de Ações nos Municípios do Estado do Paraná – SFM. O PARANACIDADE analisa previamente a documentação e encaminha a Fomento Paraná para análise final e aprovação ou posterior encaminhamento à STN.

▪ **Contratação de Operação de Crédito (SFM)**

Após a autorização pela Fomento Paraná/STN da contratação de operação de crédito, a Fomento Paraná comunica o PARANACIDADE que, por sua vez, solicita à Fomento Paraná a emissão do contrato de empréstimo.

O Município firma o contrato de empréstimo com a Fomento Paraná, e informa a abertura de conta vinculada ao referido contrato em banco comercial, a ser movimentada exclusivamente pelo Prefeito Municipal, ou substituto legal, por meio de Autorização de Débito Bancário.

▪ **Transferências Voluntárias**

A Secretaria de Estado da Fazenda e a Secretário de Estado do Planejamento e Projetos Estruturantes – SEPL promoverão, no âmbito de suas competências, os ajustes orçamentários necessários para dotar as Secretarias de Estado envolvidas de recursos suficientes para a efetivação das parcerias com as municipalidades beneficiadas, observando as regras previstas no Decreto Estadual nº 5.975, de 22 de julho de 2002, que trata da descentralização do orçamento programado.

A SEDU (Órgão Gerenciador - Concedente) firma com o município (Conveniente) Convênio de Transferência Voluntária, nos termos da legislação.

O município deve estar cumprindo a legislação pertinente à transferência voluntária na ocasião da assinatura do Convênio e passa a ser responsável pela elaboração, licitação, fiscalização, operação manutenção dos projetos para melhoria dos serviços públicos locais, bem como a prestação de contas dos recursos de transferência voluntária à Secretaria de Estado Setorial concedente e ao Tribunal de Contas do Estado.

O município elabora o Plano de Trabalho, conforme § 1º do Art. 8º2 da Resolução nº. 28/20113 do Tribunal de Contas do Estado do Paraná (TCE-PR)

2 Fase interna de Licitação:

Compreende o processo desde a elaboração do edital de licitação até a assinatura do contrato de empreitada, em consideração ao objetivo de garantir a observância do princípio constitucional da isonomia e selecionar proposta mais vantajosa para a Administração Pública, preparação da documentação técnica, definição de modalidade, do tipo e o regime de execução do objeto da licitação para **projeto básico** de obras e serviços de engenharia, conforme lei federal nº 8666/1993 e Resolução nº 04/2006 do TCE-PR.

O **Projeto Básico** aprovado pela autoridade competente é condição indispensável para possibilitar a licitação de obras e serviços. Este documento é o elemento mais importante na execução de serviços de engenharia e de uma obra, afinal, equívocos na formulação inviabilizarão a obtenção da finalidade pública almejada. A lei federal de licitações disciplina que o **Projeto Básico** compreende o conjunto de elementos necessários e suficientes, com nível de precisão adequado, para caracterizar a(s) obras(s) ou serviço(s) objeto da licitação; deve ser elaborado com base nas indicações dos estudos técnicos preliminares, que assegurem a viabilidade técnica e o adequado tratamento do impacto ambiental do empreendimento; e deve possibilitar a avaliação do custo da obra e a definição dos métodos e do prazo de execução. Além disso, a legislação relaciona alguns elementos essenciais ao **Projeto Básico**: (i) identificação clara de todos os elementos constitutivos do empreendimento; (ii) as soluções técnicas globais e localizadas; (iii) a identificação e especificações de todos os serviços, materiais e equipamentos a incorporar à obra; e (iv) orçamento detalhado do custo global da obra, fundamentado em quantitativos de serviços e fornecimentos propriamente avaliados.

Para a análise técnica pelo PARANACIDADE, a apresentação do **projeto básico** na fase inicial tem a finalidade de viabilizar a prioridade municipal e definir o tipo de investimento disponibilizado pela SEDU e, atendidos os parâmetros conforme a Lei Federal n.º 8.666/1993,

Concluída a fase de análise do **Projeto Básico**, desde que atendidos os quesitos que resultem na complementariedade de informações, correções técnicas qualitativas e quantitativas, o projeto passa a constituir um **Projeto Executivo**.

O **Projeto Executivo**, de acordo como TCU, consolida o projeto básico e apresenta os elementos necessários à realização do empreendimento com nível máximo de detalhamento de todas as suas etapas. Para a execução desse projeto, deve-se ter pleno conhecimento da área em que a obra será executada e de todos os fatores específicos necessários à atividade de execução. A Lei n.º 8.666/1993 estabelece que o **projeto executivo** seja elaborado após a conclusão do projeto básico e previamente à execução da obra, mas, excepcionalmente, permite que ele seja desenvolvido concomitantemente à realização do empreendimento. Nesse caso, deve haver a autorização expressa do Município.

O **Projeto Executivo** apresenta a previsão dos recursos orçamentários do executor para o pagamento das aquisições e das obrigações decorrentes de obras ou serviços a serem executados no curso do exercício financeiro, de acordo com o cronograma físico-financeiro do projeto e ao atender os requisitos legais, em especial os constantes na Lei de Responsabilidade Fiscal, para, então, o processo passar à fase seguinte.

É importante salientar, entretanto, que, caso o Município decida licitar com utilização do projeto básico, esse deve corresponder exatamente ao que determina o art. 6º, inciso IX, da Lei das Licitações. Deve ser, portanto, completo, adequado e suficiente para permitir a elaboração das propostas das empresas interessadas no certame licitatório e a escolha da proposta mais vantajosa para a Administração:

- **Obras e Serviços de Engenharia**
- Projeto de Arquitetura e Engenharia, memorial descritivo, especificações técnicas, planilha orçamentária e cronograma físico-financeiro, constitui o pacote para análise do Projeto Executivo;
- Cadastramento do Projeto Executivo no Portal dos Municípios do PARANACIDADE, em conformidade com Lei federal nº 8.666/1993 e Resolução nº 04/2006/TCE-PR;
- Análise do projeto executivo no PARANACIDADE;
- Verificados o cumprimento de todos os critérios de elegibilidade, o projeto e orçamento são aprovados pelo analista do Escritório Regional no PARANACIDADE;
- O analista responsável cadastra todas as etapas do projeto no Sistema de Acompanhamento e Monitoramento de Projetos (SAM) até a montagem de lote.

- **Aquisição de Bens e Equipamentos**
- Os documentos exigidos para a análise e aprovação de recursos destinados para bens e serviços são:
- Três Propostas orçamentárias de fornecedores de bens ou equipamentos;
- Especificações técnicas e cronograma físico-financeiro;
- Análise das propostas no PARANACIDADE;
- Verificados o cumprimento de todos os critérios de elegibilidade, o projeto e orçamento são aprovados pelo analista do Escritório Regional do PARANACIDADE;
- O analista responsável cadastra todas as etapas do projeto no Sistema de Acompanhamento e Monitoramento de Projetos (SAM) até a montagem de lote.

3 Edital de licitação:

O PARANACIDADE encaminha ao município, por meio digital, os editais padrão utilizados pela entidade para os diferentes Programas de Investimentos, que serão publicados pelos Municípios, como executores contratantes.

Os elementos constituem anexos do edital e devem integrá-lo: (i) Projeto básico e executivo, com todas as suas partes, desenhos, especificações e outros complementos; (ii) Orçamento estimado em planilhas de quantitativos e preços unitários, contemplando o detalhamento de encargos sociais e do BDI; (iii) Cronograma físico-financeiro; (iv) Minuta do contrato a ser firmado entre a Administração e o licitante vencedor; e (v) Especificações complementares e normas de execução pertinentes à licitação.

▪ **Modalidade da licitação**

Definirá a forma específica de conduzir o procedimento licitatório e sempre que possível, as obras e serviços contratados pela Administração devem ser parcelados em tantas etapas quantas se comprovarem técnica e economicamente viáveis, com vistas ao melhor aproveitamento dos recursos disponíveis no mercado e à ampliação da competitividade sem perda da economia de escala.

▪ **Tipos de Licitação**

O tipo de licitação, que compreende a forma como se dará o julgamento das propostas e a escolha do vencedor (critério básico de julgamento), deve ser estabelecido no edital: (i) Menor preço (vence o licitante cuja proposta estiver de acordo com as especificações do edital ou convite e que ofertar o menor preço); (ii) Melhor técnica; e (iii) Técnica e preço.

4 Fase externa da licitação:

Inicia-se após a publicação do edital de licitação e termina com a assinatura do contrato. O objetivo de licitar é garantir a observância do princípio constitucional da isonomia e selecionar a proposta mais vantajosa para a Administração.

▪ **Comissão de Licitação**

Deve promover o correto andamento do procedimento licitatório e será composta por membros aptos às atribuições do cargo, pois estes elaboram (o PARANACIDADE encaminha ao município, por meio digital, os editais padrões utilizados pela entidade), publicam e divulgam o edital de licitação, prestam esclarecimentos aos licitantes, recebem e analisam as propostas. Seja permanente ou especial, a Comissão de Licitação deve ser composta por, no mínimo, três membros, sendo pelo menos dois deles servidores qualificados pertencentes aos quadros permanentes do município. No caso de Convite, a comissão poderá, excepcionalmente, ser substituída por servidor formalmente designado pela autoridade competente.

- **Publicação do edital de licitação**

A publicação de avisos com o resumo dos editais das licitações com antecedência é obrigatória pelo executor e, pelo menos, por uma vez no Diário Oficial da União, (para obras financiadas parcial ou totalmente com recursos federais ou garantidas por instituições federais; (ii) no Diário Oficial do Estado, ou do Distrito Federal, quando se tratar, respectivamente, de licitação feita por órgão ou entidade da Administração Pública Estadual ou Municipal, ou do Distrito Federal; (iii) em jornal diário de grande circulação no Estado e, se houver, em jornal de circulação no município ou na região onde será realizada a obra; (iv) no caso de Convite, o executor deve afixar, em local apropriado, cópia do instrumento convocatório. Os Municípios, ainda, devem atender, em relação à divulgação do instrumento convocatório, as determinações do Tribunal de Contas do Estado do Paraná, em especial às normativas que instituíram o Mural das Licitações Municipais (Resolução n°. 15/2009 e Instrução Normativa n°. 37/2009), bem como as demais normas aplicáveis, dentre as quais se destaca a Lei de Transparência (Lei Federal n°. 12.527/2011).

- **Recebimento de Propostas**

Conforme os prazos mínimos para o recebimento das propostas dos licitantes, variando conforme a modalidade de licitação (Lei Federal 8.666/93);

- **Procedimentos de Licitação**

O Art. 43 da Lei Federal n°. 8.666/1993 define a sequência de procedimentos que ocorre após o recebimento das propostas. A modalidade pregão possui procedimentos próprios previstos na Lei Federal n°. 10.520/2002. Cabe destacar que esses procedimentos se aplicam à concorrência, e, no que couber, ao concurso, leilão, à tomada de preços e ao convite. Devem ser abertos e analisados os envelopes contendo a documentação referente à habilitação e, somente após apurar as empresas habilitadas, devem ser abertos os envelopes contendo as propostas de preços das empresas habilitadas.

- **Análise das propostas de preços**

Devem ser avaliados o preço total e os preços unitários ofertados pelos licitantes. Devem ser desclassificadas propostas com valor global superior ao limite estabelecido, com preço total manifestamente inexequível, ou com preços unitários de serviços superiores aos definidos no critério de aceitabilidade de preços unitários máximos que constam do edital. Além disso, para a completa verificação da proposta, é necessária a análise detalhada da taxa de Benefício e Despesas Indiretas, pois nela podem estar incluídas parcelas indevidas ou pode haver itens em duplicidade, isto é, as mesmas despesas contidas na planilha orçamentária repetidas nessa taxa, o que leva ao superfaturamento.

- **Recursos**

Para impugnação do edital de licitação por irregularidades, no prazo de cinco dias úteis antes da data fixada para a abertura dos envelopes de habilitação (Art. 41, parágrafo 1º da Lei nº. 8.666/93 e suas alterações posteriores); e o Art. 109 da mesma Lei de Licitações estabelece o prazo recursal de cinco dias úteis a ser seguido em procedimentos licitatórios, a contar da intimação do ato ou da lavratura da ata, nos casos de habilitação ou inabilitação do licitante e julgamento das propostas, além disso, determina que os recursos, nesses casos, terão efeito suspensivo. No caso da modalidade convite o prazo recursal será de dois dias úteis.

- **Homologação e Adjudicação**

Somente podem ocorrer após o prazo legal para possíveis recursos. A homologação é o ato administrativo em que a autoridade superior reconhece a legalidade do procedimento licitatório e declara válido todo o certame. Essa declaração implica não haver óbice à contratação. A adjudicação é o ato administrativo por meio do qual a autoridade competente, depois de verificada a legalidade da licitação, atribui ao licitante vencedor o objeto da licitação.

A proposta apresentada pela empresa vencedora é verificada por técnicos desta entidade, após a aprovação, encaminha-se o processo à procuradoria Jurídica que finaliza a análise do processo licitatório e emite o parecer jurídico favorável, ou não, à homologação do certame.

O município homologa o processo licitatório, firma o contrato com o licitante vencedor e publica o extrato nos termos legais.

5 Fase de Contratação e Execução do Objeto Licitado:

Contrato entre as partes estabelece os direitos e responsabilidades além de firmar demais cláusulas necessárias ao bom andamento das obras e serviços, tais como garantias, seguros, prazo de execução, prazo de vigência do contrato, critérios de reajustamento e de recebimento e de acordo estabelecido, também pela Lei Federal nº. 8.666/1993 e Resolução nº. 04/2006 do TCE-PR e inclui:

▪ **Celebração dos Contratos**

Entre o gestor do contrato (Município) e a empresa contratada;

▪ **Modalidades de garantia para obras e serviços**

O Executor pode exigir prestação de garantia nas contratações de obras e serviços, prevendo-a no edital da licitação. A garantia poderá ser prestada em uma das três modalidades a seguir: (i) caução em dinheiro ou títulos da dívida pública; (ii) seguro-garantia; e (iii) fiança bancária.

▪ **Registro dos Contratos no sistema do PARANACIDADE**

O município encaminha ao PARANACIDADE uma cópia do contrato de empreitada/fornecimento/prestação de serviço; extrato; respectiva publicação; comprovação da formalização da garantia de execução contratual; e ata da reunião de partida devidamente firmada pelos participantes. Com essa documentação a Procuradoria Jurídica do PARANACIDADE insere os dados do contrato no Sistema de Acompanhamento e Monitoramento de Projeto (SAM).

6 Fiscalização:

Exercida pelo gestor do contrato e pelo fiscal da obra. É uma atividade que deve ser exercida de modo sistemático pelo contratante (Município) e seus prepostos, objetivando a verificação do cumprimento das disposições contratuais, técnicas e administrativas, em todos os seus aspectos. A função de fiscalização é exigir da contratada o cumprimento integral de todas as suas obrigações contratuais, segundo procedimentos definidos no edital e no contrato e o estabelecido na legislação em vigor.

▪ **Gestor do contrato**

Funcionário da Administração (Art. 84, Lei nº. 8.666/1993) designado pelo ordenador de despesa ou por quem este designar, com a atribuição de acompanhar e fiscalizar a execução do contrato, isto é, gerenciar o contrato administrativo desde a contratação até o término de sua vigência ou do termo equivalente. Esse servidor acompanha de modo sistemático a execução do contrato, com a finalidade de verificar o cumprimento das disposições contratuais, principalmente as jurídicas e administrativas. Sua designação deverá ser oficial, formalizada por documento próprio definindo suas atribuições e competências;

▪ **Fiscal da obra e serviços contratados**

Profissional legalmente habilitado para atuar na área específica em que se enquadram os serviços contratados, necessariamente registrado no CREA ou no CAU, designado pelo ordenador de despesa ou por quem este designar, com a atribuição de acompanhar e fiscalizar a execução da obra ou serviço de engenharia in loco. Sua designação deve ser oficial, formalizada por documento próprio definindo suas atribuições e competências, além de recolhimento de ART ou RRT de fiscalização de obra. O fiscal da obra tem a função operacional de acompanhar e fiscalizar a execução do objeto do contrato (obra ou serviço de engenharia), relatando os fatos à autoridade competente, anotando as ocorrências em registro próprio (livro de ocorrência ou diário de obra) e determinando a regularização de faltas ou defeitos observados.

▪ **Registros de ocorrências e fiscalização das obras e serviços**

A execução da obra pública e serviços deve ser verificada pelo fiscal da obra, cadastrado no CREA ou no CAU, designado para acompanhar o desenvolvimento das atividades. É facultada à Administração a contratação de terceiros para auxiliá-la no acompanhamento das atividades de fiscalização. Todas as ocorrências relacionadas com a execução do contrato devem ser anotadas pelo representante da Administração em registro próprio, no qual devem constar as assinaturas de todos os envolvidos no contrato. No caso de execução de obra, as ocorrências devem ser relatadas no “Diário de Obra”, que permanece no local da execução até o término da obra. A fiscalização exercida pela Administração não reduz a responsabilidade do contratado pela execução da obra ou por possíveis danos causados à Administração ou a terceiros.

- **Medições**

Os serviços executados devem ser pagos após a medição, a qual consiste na verificação das quantidades e qualidade dos serviços executados em cada etapa do contrato. É realizada pela fiscalização designada formalmente pela contratante, tendo como base os serviços efetivamente executados e os padrões estabelecidos no contrato (quantidades e especificações). No regime de empreitada por preço global, as etapas (conjuntos de serviços) previstas no contrato são definidas no cronograma físico-financeiro, com seus prazos de conclusão e respectivos percentuais do preço total. As medições apontam as etapas concluídas. Já no regime de empreitada por preço unitário, o pagamento dos serviços (e não etapas) é feito pela verificação das quantidades efetivamente executadas, multiplicadas pelos seus respectivos preços unitários previstos no orçamento apresentado pela licitante vencedora.

7 Supervisão do PARANACIDADE:

Exercida de modo sistemático, com objetivo de garantir o integral cumprimento e observância das disposições legais, contratuais, técnicas e administrativas, em todos os seus aspectos, por meio de controles de contratos, processos, medições, emissão de faturas e documentação.

- **Aferição de Medições** – cabe ao PARANACIDADE a realização da aferição das medições com periodicidade mensal. Tem foco exclusivo na qualidade das obras, sem análise de aspectos quantitativos relacionados ao pagamento dos serviços executados. O supervisor deve aferir a medição apresentada e avaliar sua compatibilidade com os serviços efetivamente realizados e relatório fotográfico. Somente são mensurados serviços efetivamente realizados e materiais devidamente aplicados, não sendo considerados materiais, equipamentos, elementos pré-fabricados ou pré-moldados estocados em canteiro.
- **Liberação de pagamentos de medições** - processados após a aferição da medição pelo supervisor das obras do PARANACIDADE e acompanhada da declaração de aceitação de cada etapa de medição sob responsabilidade dos Escritórios Regionais.

8 Recebimento das obras e serviços:

A execução dos contratos de obras e serviços deve ser recebida, provisoriamente, pelo representante da Administração responsável pelo acompanhamento e fiscalização da obra, com emissão do Termo de Recebimento Provisório e, definitivamente, com emissão do Termo de Recebimento Definitivo, por servidor ou comissão designada pela autoridade competente, após o prazo de observação, não superior a 90 (noventa) dias, ou vistoria que comprove a adequação do objeto ao contrato. A contratada deve manter as obras e serviços em perfeitas condições de conservação e funcionamento, por sua conta e risco, até ser lavrado o termo de recebimento definitivo. O recebimento provisório ou definitivo não exclui a responsabilidade civil do contratado pela solidez e segurança da obra, e nem ético-profissional pela perfeita execução do contrato.

- **Procedimentos de alterações contratuais (acréscimos e supressões)** - são previstos para acréscimos e supressões, são registrados por meio de Pareceres Técnicos para subsidiar a análise da legalidade nos casos de aditivos contratuais para modificação de prazos, reajustamento de preços, atualização financeira monetária, equilíbrio econômico-financeiro e responsabilidade civil. São previstas, também, sanções administrativas para o não cumprimento dos termos contratuais e rescisão do Contrato.

9 Fase Posterior à conclusão dos serviços, obras ou entrega do objeto contratado:

As especificidades das garantias a que ficará o contratado obrigado após a entrega do objeto dependerá das suas especificidades e dos termos contratuais. No caso de obras públicas, o recebimento definitivo do empreendimento encerra a execução da obra e marca o início da sua utilização, etapa na qual se incluem ações de operação e intervenções necessárias à manutenção das condições técnicas definidas em projeto, para que a vida útil do imóvel seja a maior possível e gere de modo eficiente os benefícios sociais almejados. Garantias dos serviços executados e Manutenção, no caso de obras públicas, com o empreendimento em funcionamento, torna-se fundamental que sejam desenvolvidas atividades técnicas e administrativas para garantir a preservação das características de desempenho técnico dos seus componentes e/ou sistemas. A manutenção pode ser de natureza preventiva ou corretiva. A manutenção preventiva consiste em atividades prévias ao surgimento dos problemas, enquanto a manutenção corretiva é realizada após o aparecimento das falhas a serem corrigidas.

10 Transparência:

A qualidade dos registros das informações, das fotos, das coordenadas UTM no SAM, pois esses registros alimentam o GGOV e o Portal da Transparência do Estado. Sistema oficialmente instituído pelo Decreto Estadual nº. 1.649/2011, que obriga órgãos e entidades públicas a adotarem como o sistema padrão para acompanhamento de suas atividades. Tais dados são consumidos, a priori, pelo governador do Estado como auxílio na tomada de decisões.

4.3 Mapeamento de Riscos

MATRIZ DE RISCO – Implantação BIM/PARANACIDADE			
Nº.	CATEGORIAS	EVENTO	ESTRATÉGIA
1	FATORES HUMANOS	Falta de tempo e planejamento para a adequação do conhecimento.	Adequar e revisar processos ao longo período de implantação, de acordo com os progressos do GT-BIM (Núcleo BIM – Grupo Embrionário)
2	FATORES HUMANOS	Cultura BIM inexistente.	promover trocas de experiências com outras instituições públicas e privadas, reuniões de treinamento e disseminação de conhecimentos, tanto tecnológicos como de fluxos de trabalho e processos.
3	FATORES HUMANOS	Resistência a mudança por parte da equipe (em geral pelos profissionais mais experientes).	Associar em grupos de trabalho jovens profissionais (com conhecimento em BIM) e profissionais experientes de forma a disseminar a nova metodologia.
5	FATORES HUMANOS	Relações de trabalho conflitantes e não cooperativas. Conflito entre diversas disciplinas e risco de queda de produtividade, retrabalho e perda de prazos	Organizar treinamentos para as equipes de projeto em ambientes adequados na empresa de forma mais descontraída.
6	FATORES HUMANOS	Medo do desconhecido ou falta de interesse pela nova metodologia de trabalho	Realizar seminários, treinamentos e disponibilizar material informativo.
7	FATORES HUMANOS	Falta de conhecimento sobre o que é BIM	Realizar treinamentos conforme cronograma a ser definido em função das necessidades.
8	FATORES HUMANOS	Falta de clareza referente a fases e etapas de elaboração do projeto.	Visitar empresas que já fizeram a transição BIM, participar de seminários, <i>wokshops</i> com vinculadas, congressos etc.
9	FATORES HUMANOS	Não há falta de avaliação referente à conclusão de cada etapa do processo de implantação, deixando pendências para fases seguintes.	Avaliar e monitorar processo de implantação com base na matriz de maturidade BIM/ Plano de Execução BIM (PEB).
10	FATORES HUMANOS	Softwares não adequados às atividades a serem desenvolvidas.	Capacitação de profissionais do corpo técnico.
11	FATORES HUMANOS	Necessidade de profissionais de alta qualificação já nas primeiras etapas de projeto.	Licitar e contratar treinamentos visando o atendimento às necessidades básicas para o bom funcionamento dos processos, focando nas necessidades.

12	FATORES HUMANOS	Dificuldades no compartilhamento de responsabilidade, nova cultura dos agentes da construção.	Esclarecer conceitos básicos inerentes à NBR 15575, definindo processos e responsabilidades. (MANUAL BIM/PARANACIDADE)
13	FATORES HUMANOS	Dificuldades na percepção individual do quadro de necessidades do projeto.	Definir objetivos BIM para cada equipe responsável pelas diferentes disciplinas.
14	FATORES HUMANOS	Falta de autonomia por parte do corpo técnico para a resolução de problemas encontrados na implantação do BIM.	Nomear membros do Núcleo BIM/PARANACIDADE.
15	FATORES HUMANOS	Mudança de prioridades em etapas avançadas de projeto.	Manter Cronograma até que todas as partes decidam atualizar suas respectivas ações.
16	FATORES HUMANOS	Mal uso de materiais: especificação de materiais / componentes não certificados ou com desempenho não comprovado.	Elaborar catálogo de fornecedores, materiais e componentes certificados.
17	FATORES HUMANOS	Erro na representação de elementos, dificuldade na compatibilização de projetos.	Elaborar <i>templates</i> para uso comum. Disseminar e fomentar o uso do caderno de estilos.
18	FATORES HUMANOS	Dificuldades na adaptação às mudanças necessárias para a implantação do BIM (novos fluxos de trabalho, treinamento do corpo técnico, atribuição de novas responsabilidades).	Caberá ao Núcleo BIM/PARANACIDADE conscientizar a Diretoria da necessidade de mudanças nos processos de trabalho.
19	FATORES HUMANOS	Falta de conhecimento, por parte da liderança, dos benefícios decorrentes da implantação do BIM.	Caberá ao Núcleo BIM/PARANACIDADE promover seminários e reuniões regulares apontando os ganhos e a evolução dos processos.
20	FATORES HUMANOS	Falta de conhecimento referente ao BIM por parte da equipe de projeto dos municípios	Caberá ao Núcleo BIM/PARANACIDADE em parceria com o LaBIM e Grupo Embrionário/PARANACIDADE promover a disseminação de conhecimento e fomentar a interação entre profissionais com ou sem experiência em BIM.
21	FATORES HUMANOS	Resistência à transição por parte do corpo técnico do PARANACIDADE.	Caberá ao Núcleo BIM/PARANACIDADE em parceria com o LaBIM promover seminários e reuniões regulares apontando os ganhos e a evolução dos processos.
22	FATORES HUMANOS	Falta de entendimento da metodologia BIM nos procedimentos de supervisão de obras, procedimentos licitatórios, pagamentos e controles documentais	Licitar e contratar treinamentos visando às necessidades básicas para o bom funcionamento dos processos, focando nas necessidades do PARANACIDADE.
23	FATORES DE TECNOLOGIA	Falta de infraestrutura de TI: necessidade de rede e softwares adequados e de hardwares com maior poder de processamento.	Adquirir softwares e hardwares de forma gradativa, adequando também a rede e a infra para armazenamento e processamento de dados.
24	FATORES DE TECNOLOGIA	Desconhecimento das ferramentas, ineficiência e problemas referentes ao processamento do modelo, equívocos e deficiência no software adotado.	Licitar e contratar Consultoria e Treinamentos. Monitorar Dificuldades do GT-BIM. Avaliar continuamente processos de trabalho.
26	FATORES DE TECNOLOGIA	Falta de conhecimento dos ganhos esperados (em todas as etapas de projeto) proporcionados pelo BIM	Caberá ao Núcleo BIM/PARANACIDADE em parceria com o LaBIM promover seminários e reuniões regulares

			apontando os ganhos e a evolução dos processos.
27	FATORES DE TECNOLOGIA	Falta de detalhamento dos projetos.	Prever, no Caderno de Estilos do MANUAL BIM/PARANACIDADE, detalhamento mínimo para cada etapa de projeto.
28	FATORES DE TECNOLOGIA	Falta de precisão nas informações trabalhadas e recebidas.	Prever, no Caderno de Estilos, do MANUAL BIM/PARANACIDADE, níveis de Detalhe e de Informação.
29	FATORES DE TECNOLOGIA	Inexperiência no desenvolvimento de modelos tridimensionais.	Caberá ao LaBIM promover treinamentos básicos voltados ao corpo técnico do PARANACIDADE.
30	FATORES DE TECNOLOGIA	Problemas em modelagem de elementos e falta de famílias de componentes.	Caberá ao Núcleo BIM/PARANACIDADE em parceria com o LaBIM angariar componentes de acesso livre em bibliotecas disponíveis.
31	FATORES DE TECNOLOGIA	Necessidade de adaptação da biblioteca existente nos softwares às normas brasileiras.	Caberá ao Núcleo BIM/PARANACIDADE em parceria com o LaBIM avaliar as bibliotecas disponíveis (componentes e famílias) e adaptá-las, quando for o caso, às necessidades do MANUAL BIM/PARANACIDADE.
32	FATORES DE TECNOLOGIA	Inexistência de banco de dados único para o desenvolvimento de projetos.	Configurar parte da Rede do PARANACIDADE e CELEPAR como ambiente comum de dados.
33	FATORES DE TECNOLOGIA	Deficiências na comunicação entre disciplinas de projeto, redundâncias de dados, existência de retrabalho ou de erros.	Fazer uso de "modelos integrados" sempre atualizados.
34	FATORES DE TECNOLOGIA	Dificuldade no monitoramento necessário para o contínuo processo de melhoria dos processos de trabalho.	Utilizar Matriz de Maturidade BIM para avaliar o estágio de implantação do plano.
35	FATORES DE GESTÃO	Não cumprimento de prazos referentes à entrega dos projetos das diferentes disciplinas para compatibilização do modelo.	Conscientizar projetistas de arquitetura e engenharia da importância do cumprimento dos prazos.
36	FATORES DE GESTÃO	Não atendimento ao cronograma de obras.	Envolver em reuniões, desde a concepção de projeto, responsáveis pela obra.
37	FATORES DE GESTÃO	Insegurança nos processos decisórios (incertezas na definição de programas, escopos, disponibilidade orçamentária etc.).	Aperfeiçoar processos BIM visando maior assertividade das equipes de projeto
38	FATORES DE GESTÃO	Há alteração de escopo, devido a tomadas de decisão externas ao projeto, durante a elaboração de suas diversas disciplinas.	Checar o produto das diferentes disciplinas, antes de integrá-lo ao modelo principal para as demais checagens em relação às outras disciplinas.
39	FATORES DE GESTÃO	Contínuas modificações de projeto por erros não percebidos em projeto padrão PARANACIDADE.	Aprimorar comunicação entre projetistas das diversas disciplinas envolvidas na concepção do modelo o Núcleo BIM/PARANACIDADE.
40	FATORES DE GESTÃO	Prazos dilatados devido à falta de definições necessárias para o desenvolvimento dos projetos das diferentes disciplinas.	Desenvolver o Plano de Execução BIM (PEB), a fim de garantir o bom desenvolvimento dos projetos.
41	FATORES DE GESTÃO	Falta de interações entre os agentes (em tempo necessário as definições).	Promover reuniões entre projetistas das diversas disciplinas para o esclarecimento de dúvidas. Incentivar o uso de ambiente comum de dados que contenha espaço para revisões e comentários.

42	FATORES DE GESTÃO	Contínuas alterações ou retorno a versões anteriores de projeto.	Deverão ser previstas, dentro do modelo, ações que possibilitem retomar soluções anteriores ou alternativas de projeto.
43	FATORES DE GESTÃO	Falta de insumos ou de dados necessários para concepção do modelo e para tomadas de decisão.	Núcleo BIM/PARANACIDADE deverá dar suporte à tomada de decisão por parte dos projetistas, buscando informações pertinentes para o andamento de cada projeto.
44	FATORES DE GESTÃO	Falta de fluxo de trabalho confiável.	Estabelecer e documentar fluxos de trabalho visando à padronização dos processos no Plano de Execução BIM (PEB)
45	FATORES DE GESTÃO	Falta de integração dos processos relacionados à construção do produto	Promover reuniões com setores de orçamento dos Municípios, compras e avaliação desde a concepção do projeto.
46	FATORES DE GESTÃO	Falta de disponibilidade orçamentária necessária para a aquisição de hardwares, softwares na implantação do BIM.	Caberá ao Núcleo BIM/PARANACIDADE acionar a Diretoria Executiva do PARANACIDADE e solicitar providências (revisar orçamento, cronogramas, metas etc.).
47	FATORES DE GESTÃO	Falta de apoio público à inovação na área de negócios.	Divulgar os decretos federal e estadual, assim como qualquer outra política de fomento ao BIM.
48	FATORES DE GESTÃO	Carências na gestão de Recursos Humanos.	Caberá ao Núcleo BIM/PARANACIDADE acionar a Diretoria Executiva do PARANACIDADE e solicitar providências (contratação de consultoria, treinamento do corpo técnico etc.).
49	FATORES DE GESTÃO	Resistência, por parte do corpo técnico, a desenvolver projetos em ambiente BIM.	Caberá ao Núcleo BIM/PARANACIDADE em parceria com LaBIM fomentar a utilização de novas ferramentas e metodologias de trabalho.
50	FATORES DE GESTÃO	Dificuldades ligadas à interoperabilidade entre softwares destinados a diferentes disciplinas.	Utilizar arquivos em formato ifc. Caso não seja possível, utilizar softwares de um mesmo fabricante.
51	FATORES DE GESTÃO	Deficiência no esclarecimento do escopo do projeto detalhado, desde as reuniões iniciais.	Elaborar Plano de Execução BIM (PEB) do PARANACIDADE para todos os projetos desenvolvidos em BIM.
52	FATORES DE GESTÃO	Indefinições referentes aos níveis de detalhe e informação (ND e NI).	Utilizar Caderno BIM elaborado pela SEIL como base.
53	FATORES DE GESTÃO	Resistência a mudanças nos processos de trabalho em todas as etapas de desenvolvimento de projetos.	Caberá ao Núcleo BIM/PARANACIDADE em parceria com LaBIM o acultramento do corpo técnico através de palestras, material gráfico explicativo etc.
54	FATORES DE GESTÃO	Resistências à reorganização de equipes e definição de novas lideranças e responsabilidades.	Caberá ao Núcleo BIM/PARANACIDADE, com o suporte do GT-BIM, analisar os processos de trabalho e propor à Diretoria a reorganização das equipes, lideranças e responsabilidades.
55	FATORES DE GESTÃO	Queda na produtividade das equipes de projeto em função da implantação do BIM.	Implantar BIM de forma gradativa, incorporando progressivamente ao processo diferentes setores da organização.
56	FATORES DE GESTÃO	Dificuldades no monitoramento dos processos de implementação de BIM na organização (diagnóstico avaliação e correção do plano).	Utilizar Matriz de Maturidade BIM para avaliar o estágio de implantação do plano.
57	FATORES DE GESTÃO	Dificuldades em justificar gastos decorrentes na implantação do BIM.	Caberá ao Núcleo BIM/PARANACIDADE, com o suporte do GT, fornecer informações à Diretoria Executiva do PARANACIDADE através de informes e relatórios.

5 PLANO DE AÇÃO

5.1 Estratégia de Implantação

As linhas estratégicas e atividades para a implantação dessa metodologia no âmbito do PARANACIDADE, como objetivo principal, e nos 399 Municípios do Estado do Paraná, como fomento e demais diretrizes a serem desenvolvidas, são listados abaixo:

- Formação de Grupos de Trabalho, definidos abaixo, a conduzirem, planejar e supervisionarem as atividades;
- Fomentar e promover o aprendizado coletivo da SEDU e do PARANACIDADE, até 2022;
- Ampliar e promover parcerias e convênios institucionais com a SEIL, DGI/LaBIM e as vinculadas da SEDU: COHAPAR, PRED e COMEC;
- Realizar apresentações de sensibilização e aprendizado sobre a metodologia;
- Promover e apoiar o treinamento e o acultramento interno;
- Capacitar equipe técnica para analisar os projetos dos municípios e acompanhar a execução das obras com tecnologias compatíveis com o BIM;
- Desenvolver Projetos Piloto nas áreas de construção civil e implantação de infraestrutura urbana;
- Apoiar e desenvolver mecanismos de fomento à disseminação do BIM nos 399 municípios para a gestão de projetos e obras que sejam executados com recursos do SFM e/ou Transferências Voluntárias a partir de 2022;
- Apoiar a promoção da capacitação de técnicos dos municípios para implantar o BIM na elaboração de projetos e na execução de obras municipais;
- Adquirir equipamentos e licenças para atender as necessidades de infraestrutura tecnológicas com a finalidade de cumprir os objetivos de disseminação do BIM no ambiente do PARANACIDADE;
- Disponibilizar linhas de crédito do SFM para os municípios adquirirem infraestrutura tecnológica necessária à adoção da metodologia BIM.
- Promover ações em prol da implantação no PARANACIDADE para o entendimento da tecnologia, promoção de parcerias com desenvolvedores de softwares e desenvolvimento de pesquisas e modelos para aplicação do BIM na instituição e nos municípios do Paraná.

- Definir critério de elegibilidade de projetos para exigência de apresentação de projeto em BIM;
- Definir cronograma de adaptação para apresentação de projetos em BIM até a completa disseminação da metodologia;
- Estudar e definir procedimentos jurídicos para contratação de projetos em e com a metodologia BIM;
- Disponibilizar os projetos-padrão apenas em modelos com metodologia BIM, nas principais extensões de softwares utilizados no mercado.

A implantação das estratégias será conduzida por grupos de trabalho em diferentes momentos, de modo a preencher as necessidades, contornar os conflitos e riscos identificados e gerar informações para avaliação do Plano. Os Grupos de Trabalho são definidos no item seguinte.

5.1.1 Núcleo BIM

Como parte da estratégia para a implementação do BIM no PARANACIDADE, foi criado um Núcleo responsável por elaborar este Plano e conduzir as linhas iniciais de ação para o desenvolvimento do BIM dentro da instituição. O Núcleo deve prestar contas à Diretoria Executiva e supervisionar os Grupos de Trabalho

A SEDU integra o Comitê Gestor (CG) do BIM/PR e, por sua vez, o PARANACIDADE integra o Grupo Técnico (CGTEC) com a designação de dois Analistas de Desenvolvimento Municipal, sendo um da Coordenadoria Operacional (COP) e outro da Coordenação da Região Metropolitana de Curitiba e Litoral (CRML).

O Núcleo BIM foi instituído de forma a integrar progressivamente os Analistas de Desenvolvimento Urbano, Analistas de Tecnologia da Informação, Advogados e demais que integram os processos de análise e aprovação de projetos, licitação e supervisão de projetos e obras municipais objetos de investimentos municipais.

A composição do Núcleo BIM integra representantes institucionais da SEDU de coordenação das ações junto à política estadual (CG/BIM-PR); representantes que coordenam institucionalmente as estratégias de implantação do BIM no PARANACIDADE (CGTEC/BIM) e respondem ao Comitê Gestor; e o Quadro Técnico de Apoio e Capacitação formado por analistas e assessor para a definição das ações do plano (Q.TAC). A relação entre os Grupos de Trabalho segue o esquema definido abaixo:

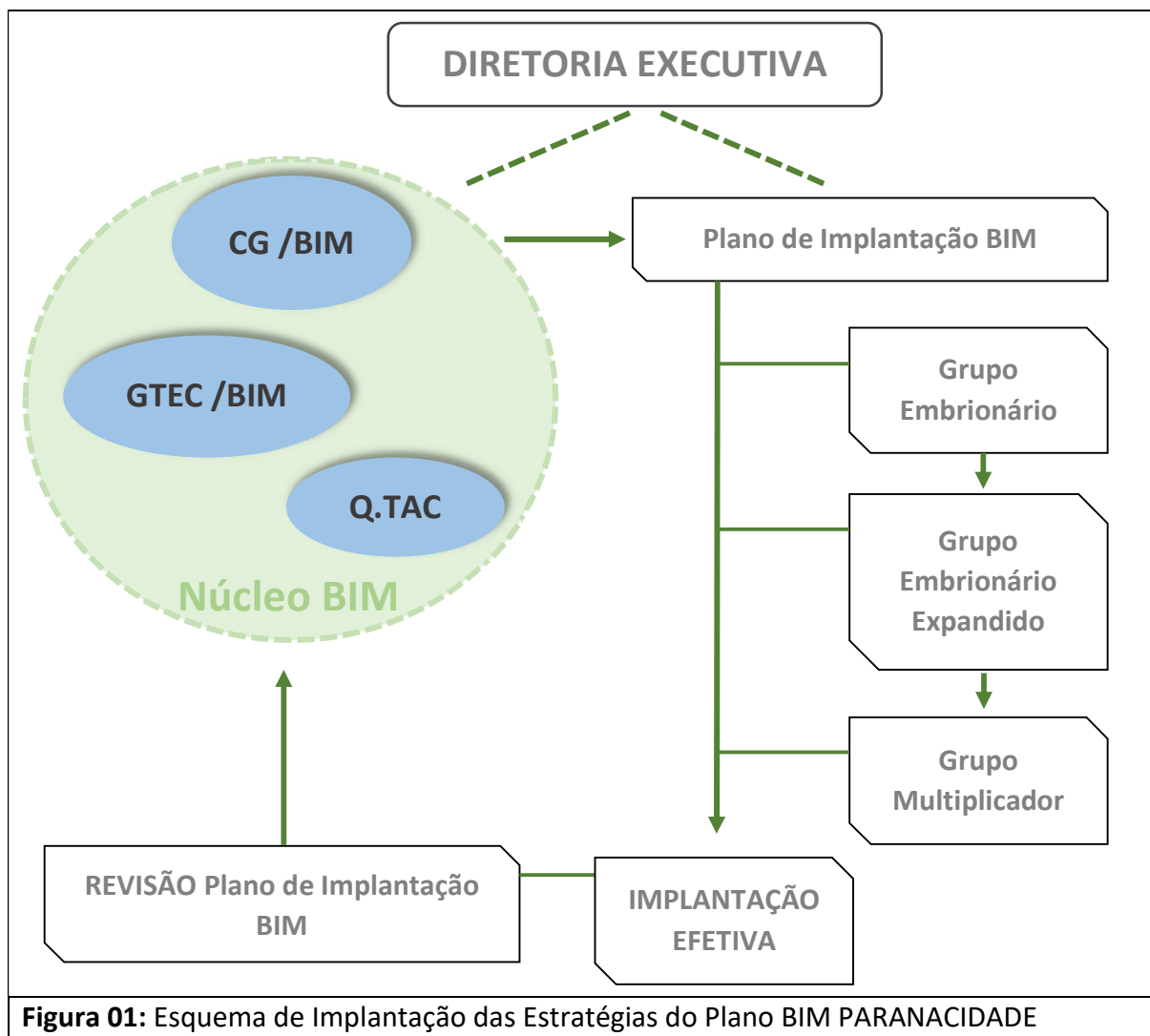


Figura 01: Esquema de Implantação das Estratégias do Plano BIM PARANACIDADE

5.1.2 Grupos de Trabalho BIM

A estratégia de implantação do Plano BIM no PARANACIDADE segue a criação de grupos que se expandem até atingir todos os analistas e demais colaboradores inseridos nos processos de contratação, análise, acompanhamento e supervisão de projetos de engenharia e arquitetura. O primeiro, Grupo Embrionário, será responsável pelo primeiro contato e aprofundamento nas ferramentas técnicas de modelagem, checagem, acompanhamento e supervisão de projetos, bem como nas potencialidades, condicionantes e desafios dos processos seguindo a metodologia BIM. O Grupo Embrionário será responsável pelo desenvolvimento e estudo de projetos piloto, como definido pela Estratégia BIM PR. Após esse aprofundamento e certo grau de conhecimento da metodologia e como ela melhor se enquadra nas rotinas da empresa, outros analistas serão integrados no processo conforme os níveis necessários de acesso aos diferentes tipos de programa. Até a total disseminação da

metodologia BIM na empresa, o Grupo Embrionário será responsável pelo aprofundamento e pesquisa sobre os processos.

O **Grupo Embrionário Expandido** será responsável pela integração das ferramentas técnicas aos processos e rotinas já existentes e sua revisão, bem como a expansão do BIM nos Escritórios Regionais. O produto desse grupo será a compatibilização dos documentos técnicos e jurídicos necessários à contratação, recepção, análise e supervisão dos projetos e obras de engenharia e arquitetura.

O **Grupo de Multiplicadores**, terceiro e último para disseminação do BIM, coordenará, nos Escritórios Regionais, apresentações, cursos e workshops dos programas definidos para a visualização e análise de projetos, bem como acompanhamento e supervisão de obras. Além dessa abordagem aos analistas do PARANACIDADE, o Grupo de Multiplicadores realizará apresentações aos técnicos municipais, de Associações de Municípios e profissionais projetistas que trabalham com os municípios. O objetivo desse grupo é disseminar o método de recepção, análise e acompanhamento por BIM.

O prazo para a implantação do Plano coincide com as definições do decreto estadual. Ao longo do período de implantação e, especialmente ao final, o Núcleo BIM, com auxílio técnico do Grupo Embrionário, realizará a revisão do processo e avaliação das metas e objetivos alcançados, com propostas de alteração, complementação e correção.

A seguir, é apresentada a composição e a estruturação de cada um dos grupos de trabalho descritos acima.

5.1.2.1 GRUPO DE TRABALHO EMBRIONÁRIO

Responsável pelo aprofundamento e conhecimento dos processos e metodologia BIM, o grupo embrionário, pioneiro na disseminação da metodologia no PARANACIDADE, terá, resumidamente, as seguintes diretrizes:

Composição:	Seis Analistas de Desenvolvimento Municipal
Formação:	Arquitetura e Urbanismo e Engenharia Civil
Nomeação:	Os Analistas de Desenvolvimento Municipal serão escolhidos pela Diretoria Executiva
Funções:	Adquirir conhecimento sobre a metodologia, como utilização de softwares e equipamentos, de maneira a implantar tecnicamente o BIM, especialmente com os projetos piloto.
Capacitação:	Especialização em BIM;

Cursos técnicos e certificação em Revit (edificações), Civil 3d (desenho urbano, pavimentação e drenagem) e Revit MEP (complementares – sanitário, elétrico, ar-condicionado) (Autodesk) e Archicad e Archicad MEP (edificações e extensões para complementares) (Graphisoft) – principais softwares utilizados para edificações e desenho urbano;

Aprimoramento junto ao DGI/LaBIM – aprendizado e familiarização com os templates do estado, elaboração de templates próprios, especialmente para infraestrutura urbana, utilização de softwares de checagem, como o – Solibri e Navisworks;

Elaboração de estudos de caso e projetos piloto:

1ª etapa: em parceria com o DGI/LaBIM – avaliação de projeto municipal de construção civil; modelagem e avaliação de projeto de pavimentação, elaboração integrada de projeto de pavimentação em colaboração com técnicos municipais;

2ª etapa: elaboração de projetos-padrão em BIM; modelagem de projeto de pavimentação apresentado por município para comparação e acompanhamento;

Além do processo de capacitação, o **Grupo Embrionário** empreenderá esforços no apoio técnico para o levantamento, avaliação e monitoramento das demandas por ferramentas e equipamentos para disseminação e implantação do BIM no âmbito do PARANACIDADE, a saber:

- Reunião com empresas desenvolvedoras de softwares BIM e levantamento acurado de custos e prazos, acompanhamento de aquisição e implementação;
- Avaliação de alternativas para análise, visualização e supervisão de projetos – BIMx, BIM 360, *Project Wise* 365, entre outras possibilidades a serem estudadas;
- Avaliação da quantidade de licenças necessárias ao longo do tempo;
- Avaliação pós-implementação.

O principal fundamento para a criação do **Grupo Embrionário** é trabalhar como braço técnico do **Núcleo BIM**, adquirir conhecimentos técnicos dos processos e procedimentos como um todo, identificar os custos e benefícios da metodologia para o caso do PARANACIDADE, além de avaliar o potencial de aplicação e preparar o ambiente de trabalho para implantação, tendo seu início após a nomeação.

5.1.2.2 GRUPO DE TRABALHO EMBRIONÁRIO EXPANDIDO

Ao Grupo Embrionário serão integrados novos colaboradores de modo a integrar as rotinas da empresa, sua documentação e seus procedimentos técnicos e jurídicos. O Grupo Embrionário Expandido será formado, além dos analistas já integrantes do Grupo Embrionário, por analistas e colaboradores dos Escritórios Regionais, como forma de levar a metodologia a todos os escritórios, bem como da Coordenadoria de Tecnologia da Informação, Coordenadoria Operacional e Coordenadoria de Projetos.

- Composição:** 02 (dois) Analistas de Desenvolvimento Municipal do ER de Cascavel;
02 (dois) Analistas de Desenvolvimento Municipal da Coordenadoria de Escritório Regional e da Região Metropolitana e Litoral;
02 (dois) Analistas de Desenvolvimento Municipal do ER de Guarapuava;
02 (dois) Analistas de Desenvolvimento Municipal do ER de Londrina;
02 (dois) Analistas de Desenvolvimento Municipal do ER de Maringá;
02 (dois) Analistas de Desenvolvimento Municipal do ER de Ponta Grossa;
02 (dois) Analistas de Desenvolvimento Municipal da Coordenadoria Operacional (COP);
01 (um) Analista de Desenvolvimento Municipal da Coordenadoria De Tecnologia Da Informação (CTI);
01 (um) Analista de Desenvolvimento Municipal da Coordenadoria de Projetos (CPR);
Uma advogada da Coordenadoria Jurídica;
- Formação:** Arquitetura e Urbanismo ou Engenharia Civil. Áreas correlatas aos procedimentos do PARANACIDADE, como Direito, Tecnologia da Informação, dentre outros.
- Nomeação:** Os Analistas de Desenvolvimento Municipal e demais colaboradores serão escolhidos pela Diretoria Executiva para representar, em suas lotações de trabalho (Escritórios Regionais, Coordenadorias etc.), e se ater às demandas e novos critérios aplicados em função do BIM.
- Funções:** Adquirir conhecimento sobre a metodologia, como utilização de softwares e equipamentos, de maneira a implantar tecnicamente o BIM nos escritórios regionais; compatibilizar os procedimentos de análise e orçamentação de projetos; desenvolver espaço BIM no Portal dos Municípios; colaborar na definição de Termos de Referência para implantação BIM nos municípios como linha de fomento técnico;

Capacitação: Cursos técnicos e certificação em Revit (edificações), Civil 3d (desenho urbano, pavimentação e drenagem) e Revit MEP (complementares – sanitário, elétrico, ar-condicionado) (Autodesk) e Archicad e Archicad MEP (edificações e extensões para complementares) (Graphisoft) – principais softwares utilizados para edificações e desenho urbano, bem como softwares de checagem – Solibri e Navisworks – e softwares de visualização e acompanhamento de obras.

Apoio Técnico: Colaboradores na integração da metodologia BIM nas rotinas e processos:

- Analista de orçamentos – preparo de ferramentas para compatibilização dos quantitativos dos modelos para planilhas base;
- Advogada – início de estudos de contratação de projetos e licitações com modelos BIM (exigências etc.) e para contratação de projetos em BIM; apoio na elaboração de Termos de Referência para aquisição de Hardwares, softwares e treinamentos pelos municípios;
- Analista da Coordenadoria de Operações - Avaliação dos critérios de elegibilidade de projetos a serem apresentados exclusivamente em BIM (volume, complexidade, valores)
- Analistas CTI – estudo de hardwares e aquisição de licenças; preparo do Portal dos Municípios para recepção de projetos em BIM; Preparo de Ambiente Virtual para acesso aos *templates*, planilhas e critérios a serem utilizados nos modelos, bem como projetos padrão em BIM;
- Analista CPR – integração do BIM ao geoprocessamento e demais análises institucionais.

Fundamentação: Dois analistas de cada Escritório Regional devem possuir conhecimento técnico mínimo para trabalhar os modelos em diferentes programas e auxiliar colegas na recepção e análise de projetos; analistas responsáveis pelo desenvolvimento de Termos de Referência, desenvolvimento e adaptação de rotinas, preparo de documentos técnicos de suporte aos demais analistas e técnicos municipais que passarão a desenvolver os projetos com os *templates* do PARANACIDADE; adaptação do Portal dos Municípios e demais trabalhos técnicos necessários para o pleno escopo principal de implantação do BIM na empresa.

NOTA: A conclusão dos trabalhos do Grupo Embrionário Expandido deverá atingir a maturidade da implantação do BIM no PARANACIDADE. Neste ponto, estimado para ocorrer até a primeira metade de 2022, todos os Escritórios Regionais e a Sede deverão possuir profissionais que tenham capacidade técnica para recepcionar, analisar e aprovar projetos, bem como supervisionar obras com a metodologia BIM.

5.1.2.3 GRUPO MULTIPLICADOR

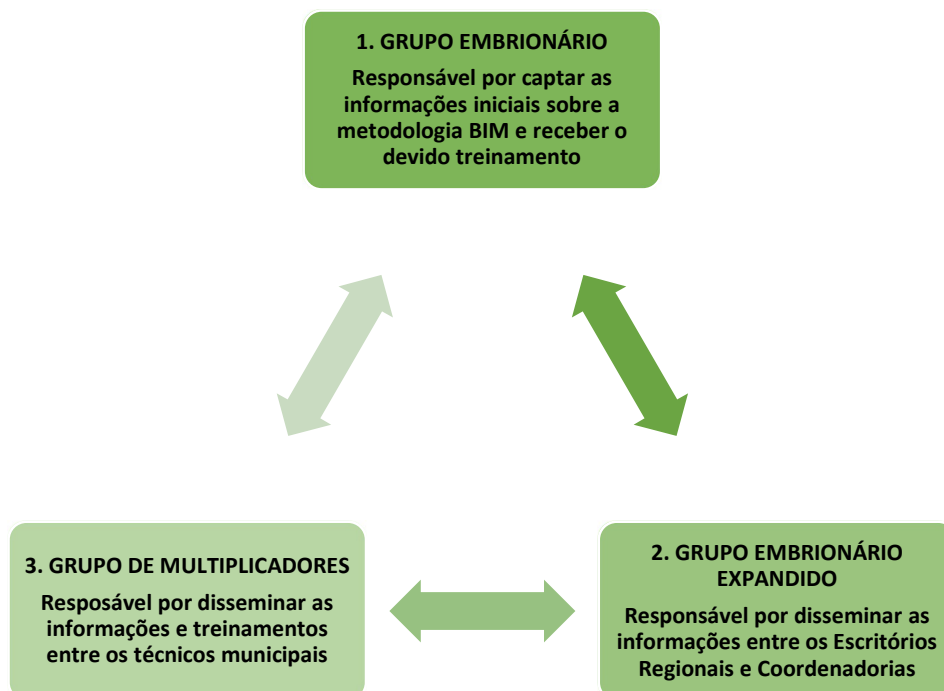
O Grupo de Trabalho Multiplicador será formado pelo **Núcleo BIM** mais, pelo menos, um técnico do **Grupo Embrionário Expandido** de cada Escritório Regional como apoio. As atividades que o Grupo Multiplicador efetuará serão apoiar e possibilitar palestras e workshops de sensibilização, difusão de ferramentas de análise e visualização, bem como apresentação aos municípios dos critérios do PARANACIDADE para recepção dos modelos em BIM. As atividades focam:

- Tornar possível a realização de cursos e workshops no Escritório Regional para apresentação da proposta e do processo de trabalho com BIM aos demais analistas, com apoio do DGI/LaBIM;
- Coordenar, em cada regional, apresentação de programas de visualização, análise e supervisão de projetos a ser oferecido pelas empresas de softwares contratadas (possibilidade em estudo);

As atividades do **Grupo de Multiplicadores** são necessárias para a familiarização de todos os analistas arquitetos e engenheiros sobre o processo BIM; conhecimento técnico de todos os analistas arquitetos e engenheiros sobre os programas de visualização, análise e supervisão; instrução aos municípios para envio de projetos em BIM. Ressalta-se que o Grupo de Trabalho de Multiplicadores fará o apoio, em cada escritório regional, para possibilitar apresentações de parceiros, especialmente do DGI/LaBIM.

NOTA: As atividades descritas poderão ser realizadas pelo técnico do Grupo Expandido da Regional, ou de Técnico do Núcleo BIM, ou por empresa especializada que dê suporte à implantação dos programas e licenças contratados, ou, ainda, pela parceria com o LaBIM da Seil. O planejamento dessas atividades dependerá das reuniões do Grupo Embrionário com empresas e consultorias especializadas nos programas e licenças. A definição completa será realizada pelo Núcleo BIM até o início dos trabalhos do Grupo Multiplicador.

A estrutura a seguir resume a maneira de operação entre os grupos descritos acima. A visão principal é a de cooperação entre os grupos, na missão de expandir os conhecimentos adquiridos, inicialmente, entre os próprios Analistas do PARANACIDADE, e, logo em seguida, aos técnicos municipais responsáveis pela elaboração de projetos e fiscalização de obras:



5.1.3 Cronograma de Atividades dos Grupos de Trabalho

As atividades dos Grupos de Trabalho serão iniciadas após a aprovação deste Plano e são dependentes do retorno das atividades presenciais para facilitar a necessária revisão e complementação dos Planos de Ação e Capacitação. Abaixo são apresentadas, de forma sintética, as ações de cada Grupo de Trabalho e seus prazos de conclusão.

- Previsão dos meses de setembro e outubro para avaliação e aprovação deste Plano pela Diretoria Executiva;
- Até março de 2021 elaboração de Termo de Referência e processo licitatório para aquisição de equipamentos e softwares;
- Treinamento do Grupo Embrionário até setembro de 2021;
- Desenvolvimento dos projetos piloto até maio de 2022;
- Formação do Grupo de Trabalho Expandido no segundo semestre de 2021
- Treinamento do Grupo Embrionário Expandido até março de 2022;
- Apresentações, cursos, webinars a serem disponibilizados durante o período de implantação do plano para sensibilização e conhecimento da metodologia BIM;
- Relatórios periódicos a serem apresentados com a avaliação parcial do Plano.

		PERÍODO PÓS RETORNO																					
Ações		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
EMBRIONÁRIO	Aprovação do Plano de Implantação																						
	Reuniões técnicas com especialistas e empresas fornecedoras de ferramentas;																						
	Elaboração de Termo de Referência e contratação de softwares, cursos e apresentações especializadas dos produtos.																						
	Licitação e Aquisição de equipamentos																						
	Aprendizagem técnica de ferramentas de modelagem e acompanhamento																						
	Avaliação das alternativas de ferramentas para modelagem, checagem, acompanhamento e supervisão de projetos e obras																						
	Estudos de caso: 1ª etapa (parceria integral com DGI/LaBIM)																						
	Estudos de caso: 2ª etapa (realizado pelo PARANACIDADE com apoio do DGI/LaBIM)																						
	Avaliação de custo/benefício das ferramentas pelo fluxo e tipos de projetos analisados (características e quantidade de licenças)																						
	Suporte e cooperação com os demais grupos																						
	Apresentação de relatório de avaliação de metas, prazos e objetivos alcançados																						
EMBRIONÁRIO EXPANDIDO	Aprendizagem técnica de ferramentas de modelagem e acompanhamento																						
	Compatibilização de planilhas padrão com planilhas de serviços extraídas dos modelos (extração automatizada de quantidades e link externo com a planilha padrão de orçamentação)																						
	Estudos jurídicos e implantação de contratações de projetos em BIM e com modelos BIM																						
	Avaliação e definição de critérios de elegibilidade de projetos em BIM																						
	Preparo do Portal dos Municípios para recepção de arquivos e critérios																						
	Definição de modelos de projetos de infraestrutura e construção civil, <i>templates</i> , critérios e demais informações relevantes e necessárias para os projetos em																						
	Definição de Rotinas e instruções técnicas																						
MULTIPLICADOR	Apresentações, sensibilizações e workshop sobre BIM nas regionais e associações																						
	Instrução técnica aos municípios sobre os modelos, procedimentos e padrões adotados																						
	Instrução técnica aos profissionais que trabalham com o PARANACIDADE sobre os modelos, procedimentos e padrões adotados																						

5.2 Parceria SEIL/DGI – LaBIM

O LaBIM foi instituído em fevereiro de 2015 como uma das ações do Plano de Fomento BIM no Estado do Paraná. Foi criado como um ambiente de pesquisa e desenvolvimento com o objetivo de definir critérios, formatos e padrões para contratação de projetos e obras públicas da SEIL em BIM.

Para atender aos objetivos do Plano BIM do PARANACIDADE, a parceria com o LaBIM/SEIL é decorrente do atendimento ao Decreto n°. 3080, de 15 de outubro de 2019, que instituiu a Estratégia BIM PR: “PARANÁ RUMO À INOVAÇÃO DIGITAL NAS OBRAS PÚBLICAS, por conta das metas alcançadas pela SEIL desde sua instituição, na formulação de pesquisas sobre o BIM na esfera pública no mundo para as temáticas de edificações e rodovias, sobre tecnologia da informação e modelagens 3D, desde 2016.

Para o PARANACIDADE é fundamental o diálogo, a cooperação e a parceria com o LaBIM/SEIL, para implantar a metodologia BIM e atender os objetivos desse Plano. Possibilita absorver e disseminar a metodologia para implantar os projetos e obras municipais na sua área do desenvolvimento urbano e que poderá se valer da expertise consolidado do LaBIM, no âmbito estadual, junto as empresas de tecnologia, academia, empresas prestadoras de serviços, entidades de classe, sindicatos, sociedade civil organizada atuantes na promoção de esforços para a melhoria da qualidade dos projetos e obras na esfera pública.

5.2.1 Parceria Técnica

A SEIL, por meio do **Departamento de Gestão da Inovação para Planos, Projetos e Obras (DGI)**, apoiará tecnicamente o PARANACIDADE conforme detalhamento a seguir:

a. Projeto Piloto de Edificação

Modelagem de projeto de Edificação para compatibilização das diversas disciplinas, extração de quantitativos, elaboração de orçamento e geração automatizada de documentação técnica. O propósito do projeto piloto é poder oferecer uma primeira aproximação com os modelos ou processo de modelagem e compará-lo com a análise padrão. Após a modelagem, as ferramentas disponíveis poderão ser utilizadas para o acompanhamento da obra.

b. Projeto Piloto de Pavimentação

Seleção de projeto de pavimentação de via urbana para desenvolver modelagem em BIM, com inclusão de sistemas de drenagem, calçadas com acessibilidade e paisagismo. A modelagem de projeto de pavimentação será realizada em paralelo com projeto em análise tradicional, para comparação de resultados e definição dos documentos e modelos a serem desenvolvidos como *templates* para a introdução do BIM no PARANACIDADE.

c. Projeto em Parceria com Município

Acompanhamento de modelagem e análise de projeto de Pavimentação de Vias Urbanas ou de edificação, em conjunto com Município selecionado. Municípios que já adotam, ou planejam adotar a metodologia BIM serão convidados a formalizar cooperação técnica para o desenvolvimento conjunto de projetos de infraestrutura urbana; do desenvolvimento do projeto à entrega da obra.

5.2.2 Parceria Institucional

a. Apoio na elaboração e execução do Plano de Implantação BIM

A SEIL/DGI presta apoio ao PARANACIDADE na elaboração de seu Plano de Implantação BIM por meio de reuniões técnicas para a discussão referente à estrutura e conteúdo do documento, bem como revisões, sugestões, complementações e informações técnicas relevantes ao processo. Em síntese, o apoio visa:

- Elaboração dos objetivos a serem alcançados;
- Orientação quanto aos usos BIM pretendidos;
- Definição de metas e estabelecimento de métricas;
- Elaboração de *templates* e bibliotecas;
- Estimativas de custos, avaliação de custo/benefício e indicação de equipamentos.

b. Apresentações, Palestras e Workshops

▪ **Sensibilização Etapa I – Abordagem Teórica**

A SEIL/DGI, em parceria com a SEDU, prestará suporte às instituições vinculadas (PARANACIDADE, COHAPAR, COMEC E PRED) na sensibilização teórica de seus corpos funcionais e técnicos. Com este intuito, serão promovidas apresentações destinadas a públicos internos específicos:

- Profissionais membros do GTEC-BIM;
- Alta Direção do PARANACIDADE, COHAPAR, COMEC e PRED;
- Corpo técnico dos setores de Tecnologia da Informação;
- Corpo técnico dos setores de projeto, execução de obras, checagem de projetos e possíveis conflitos em projetos;
- Profissionais de outras áreas de atuação, como advogados.

- **Sensibilização Etapa II – Abordagem Prática**

A SEIL/DGI prestará suporte ao PARANACIDADE na sensibilização prática com promoção de treinamentos destinados ao corpo técnico do PARANACIDADE. Esse trabalho deverá ser realizado em dois momentos; primeiramente ao Grupo Embrionário, posteriormente em conjunto com o Grupo Multiplicador, nos Escritórios Regionais, ou por videoconferência:

- Compatibilização de projetos e detecção de conflitos (**Navisworks, Solibri**);
- Verificação ao atendimento de Normas Técnicas (**Solibri**);
- Análise qualitativa dos modelos de projetos.

- **Sensibilização Etapa III – Abordagem Teórica**

Em conjunto com o Grupo Multiplicador, nos Escritórios Regionais ou por videoconferência:

- Fomento ao BIM nos municípios e sensibilização de técnicos municipais;
- Apresentação às Associações de Municípios.

- **Sensibilização Etapa IV – Abordagem Prática**

- Capacitação básica dos técnicos das Prefeituras;
- Capacitação básica de técnicos de equipes de Núcleos de Assistência Técnica das Associações de Municípios.

5.3 Dimensionamento da Infraestrutura

O dimensionamento da infraestrutura de implantação BIM considera equipamentos superiores aos requisitos mínimos dos softwares necessários, considerando investimento de médio a longo prazo, de modo a mantê-los com bom rendimento ao longo dos próximos anos. Para esses investimentos, considerando o caráter de contínuo ganho de experiência na implantação, três cenários foram desenvolvidos tendo em vista o perfil da

empresa e os custos a serem assumidos. A apresentação desses três cenários visa estimar os custos máximos e mínimos para tomada de decisão sobre o modelo ideal a ser implementado:

01. CENÁRIO PERMANENTE

Neste Cenário, todos os analistas com formação em arquitetura e urbanismo ou engenharia civil envolvidos com análise e desenvolvimento de projetos em BIM, bem como acompanhamento de obras, possuem equipamentos e licenças individualizados. O Cenário é Permanente porque, além de equipamentos individualizados, as licenças adquiridas são perpétuas, quando possível. Dessa forma, o investimento inicial tende a ser maior, mas existe economia ao longo do tempo considerando os melhores equipamentos e a não necessidade de novos investimentos em softwares que oferecem a possibilidade de licenças perpétuas.

- **Fatores potenciais:** melhores equipamentos com maior tempo de bom rendimento; equipamentos do tipo estação de trabalho
- **Fatores de risco:** investimento inicial mais alto; possibilidade de parcial ociosidade das capacidades dos equipamentos; baixo custo/benefício se os municípios não se adaptarem ao BIM na elaboração de projetos nos próximos 3 anos.

02. CENÁRIO DE ADAPTAÇÃO

Neste Cenário, considera-se o contínuo ganho de experiência e análise prática das reais necessidades da empresa para a implantação do BIM ao longo do tempo. Os investimentos iniciais são menores, considerando dois tipos de equipamentos com rendimentos diferentes e licenças anuais.

- **Fatores potenciais:** flexibilidade na implantação com avaliação prática da real demanda de projetos BIM; menor investimento de curto prazo; avaliação de custo/benefício ao longo do tempo.
- **Fatores de risco:** investimento mais alto no longo prazo se maior demanda se tornar real; possível necessidade de modernização de equipamentos; dificuldades na aquisição com novo processo.

03. CENÁRIO ECONÔMICO

O Cenário Econômico considera equipamentos de dois tipos de rendimento a serem compartilhados pelos analistas em cada coordenadoria ou escritório regional, bem como licenças anuais.

- **Fatores potenciais:** flexibilidade na implantação com avaliação prática da real demanda de projetos BIM; baixo investimento; avaliação de custo/benefício ao longo do tempo.
- **Fatores de risco:** problemas com o compartilhamento; possível necessidade de modernização de equipamentos; dificuldades na aquisição com novo processo; dificuldades de visualização e utilização de notebooks.

Independentemente do cenário a ser adotado, deve-se considerar ainda a aquisição de equipamento de alta performance para trabalhos com equipamentos de medição e acompanhamento de obras, cujos softwares exigem requisitos técnicos de alto custo. A avaliação dessa necessidade deverá ocorrer com a implementação prática do BIM no PARANACIDADE, em momento futuro, entretanto, o custo de aquisição de equipamentos foi considerado em todos os cenários para avaliação dos custos potenciais.

5.3.1 Equipamentos e Estações de Trabalho

Em análise das configurações mínimas exigidas pelos softwares utilizados para modelagem em BIM, bem como visualizadores e, para o caso de análise de dados mais complexos, foram definidos três tipos de equipamentos:

EQUIPAMENTOS DE EQUILÍBRIO ENTRE PERFORMANCE E PREÇO:

As referências, tomando como base o software mais exigente para modelos leves e intermediários, seguem a seguinte especificação mínima: Sistema operacional Windows 10 Pro 64 bits; Disco Sólido (SSD) 480 Gb ou 512 Gb SATA ou M2 + HDD 2 Tb; 16Gb de memória RAM; processadores Intel série i7 de 9ª Geração ou superior, ou processadores AMD Ryzen 5 de 3ª Geração ou superior; Placa de vídeo dedicada com pelo menos 4 GB de memória GDDR5, com largura de banda de memória de 224 GB/s ou mais, suporte a DirectX 12 e OpenGL 4.5.

EQUIPAMENTOS DE PERFORMANCE PARA MODELOS MAIS COMPLEXOS:

As referências, tomando como base o software mais exigente para modelos pesados, seguem a seguinte especificação mínima: Sistema operacional Windows 10 Pro 64 bits; Disco Sólido (SSD) 480 Gb ou 512 Gb M.2 NVMe (pelo menos 1500 MB/s de leitura e escrita) + HDD 2 Tb; 32Gb de memória RAM; processadores Intel série i7 de 9ª Geração ou superior, ou processadores AMD Ryzen 7 de 3ª Geração ou superior; Placa de vídeo dedicada com pelo menos 6 GB de memória GDDR6, com largura de banda de memória de 336 GB/s ou mais, suporte a DirectX 12 e OpenGL 4.5.

EQUIPAMENTO DE ALTA PERFORMANCE E POTENTE PARA PROCESSAMENTO DE DADOS:

As referências, tomando como base o software mais exigente para processamento de dados de nuvem de pontos e imagens, seguem a seguinte especificação mínima: Sistema operacional Windows 10 Pro 64 bits; Disco Sólido (SSD) 2 Tb M.2 NVMe (pelo menos 2000 MB/s de leitura e escrita) + (SSD) 2 Tb M.2 NVMe (pelo menos 2000 MB/s de leitura e escrita); 64Gb de memória RAM; processadores Intel série i9 de 9ª Geração ou Xeon (mínimo de 8 núcleos e 16 threads) ou superior, ou processadores AMD Ryzen 9 de 3ª Geração ou superior; Placa de vídeo dedicada com pelo menos 8 GB de memória GDDR6, com largura de banda de memória de 448 GB/s ou mais, suporte a DirectX 12 e OpenGL 4.5.

CENÁRIO PERMANENTE

	COP	CRML	ERCsc	ERMga	ERPtg	ERGua	ERLda	CPR	TOTAL
HARDWARE									
PERFORMANCE	3	2	2	2	2	2	2	1	15
POTENTE								1	1
TOTAL:									

CENÁRIO DE ADAPTAÇÃO

	COP	CRML	ERCsc	ERMga	ERPtg	ERGua	ERLda	CPR	TOTAL
HARDWARE									
EQUILIBRADO	2	1	1	1	1	1	1	1	9
PERFORMANCE	1	1	1	1	1	1	1		7
POTENTE								1	1
TOTAL:									

CENÁRIO ECONÔMICO

	COP	CRML	ERCsc	ERMga	ERPtg	ERGua	ERLda	CPR	TOTAL
HARDWARE									
EQUILIBRADO	1	1	1	1	1	1	1	1	8
PERFORMANCE	1	1	1	1			1		5
POTENTE								1	1
TOTAL:									

Deve-se ressaltar que as cotações tratam de notebooks, configurados de fábrica, cujos valores são apresentados para máquinas prontas comerciais. Para a implementação do plano, será elaborado Termo de Referência com as especificações mínimas para cotações e processo de aquisição, com potencial redução devido à quantidade de equipamentos a serem adquiridos.

5.3.2 Licenças e Programas

Este plano visa, primordialmente, implantar a metodologia BIM nas dimensões: **3D** – modelagem tridimensional; **4D** – incorporação do tempo, cronograma, para avaliação da execução; e **5D** – extração de quantitativos de serviços.

A dimensão **6D** – operação e manutenção, nessa avaliação, seria mais necessária para os municípios, contratantes de obras. No entanto, a possibilidade desse tipo de avaliação poderá vir a ser importante à empresa dependendo da avaliação do Grupo Embrionário, que fará a primeira aproximação à metodologia. A dimensão **7D** – sustentabilidade e análises de desempenho, é necessária ao PARANACIDADE nas avaliações dos projetos e sua integração aos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (**ODS**).

Com essas premissas, as licenças e programas selecionados deverão oferecer as possibilidades de avaliação às necessidades principais do PARANACIDADE e deverão ser de ampla utilização pelos técnicos municipais e pelas empresas terceirizadas de projeto. As demais dimensões BIM devem estar contempladas pelos programas para utilização futura.

Ainda deverão ser analisados equipamentos e programas para acompanhamento, supervisão e medição de obras, que incorporem tecnologias de campo como VANTs, sensores, câmeras estações, escanerizadores a laser entre outros. Programas para visualização de projetos e detalhamentos, a serem utilizados em *tablets*, estão sendo considerados.

Para a estimativa de custos deste Plano, foram considerados investimentos nos seguintes *softwares*:

- **ArchiCad** (empresa **Graphisoft**) – Considerado o primeiro software BIM, é ideal para projetos de edificações e se integra, na versão mais recente, com o software de checagem Solibri sem a necessidade de conversão para arquivos .ifc (arquivos utilizados para linguagem de diferentes programas); sua interface busca versatilidade e maior integração com outros programas BIM, inclusive importação de arquivos do programa REVIT, com redução de incompatibilidades. A versatilidade e maior profundidade técnica do programa permite leitura, edição e avaliação de arquivos de programas de diferentes empresas, seja por meio da extensão .IFC (utilizada para o conceito OpenBIM), como para .rvt, na versão mais atual. O software permite integração de projetos de arquitetura, estruturas, elétrica, mecânica e hidrossanitário, bem como avaliações de eficiência energética, conforto ambiental e adequação a normas de segurança e combate a incêndio e pânico.

Custos:

- Licença vitalícia Archicad Full 24: R\$ 14.200,00; plano Archiplus Full (atualização anual, suporte técnico, curso online gratuito, acessibilidade ao BIMx): R\$ 2.400,00/ano
- Licença vitalícia Archicad Solo 24: R\$ 7.100,00; plano Archiplus Solo (atualização anual, suporte técnico, curso online gratuito, acessibilidade ao BIMx): R\$ 1.500,00/ano
- Licença de Aluguel Archicad Full 24: R\$ 6.300,00;
- Licença de Aluguel Archicad Solo 24: R\$ 3.120,00;
- Atualizações anuais: R\$ 3.700,00 (no caso de aquisição da licença vitalícia, sem o plano Archiplus; licenças de aluguel não consideram esse custo)
- As licenças são flutuantes: o programa pode ser instalado em várias máquinas, com utilização individualizada.

- **Revit** (empresa **Autodesk**) – um dos softwares mais utilizados pelas empresas brasileiras de projetos, voltado para projetos de edificações; integra-se com a suíte de programas da Autodesk, inclusive o software de checagem Navisworks;

- **Civil 3D** (empresa **Autodesk**) – muito utilizado para projetos de infraestrutura urbana, modelagem de terreno, drenagem e documentação; integra-se com a suíte de programas da Autodesk, inclusive o software de checagem Navisworks;

- **Navisworks** (empresa **Autodesk**) – software de checagem de conflitos, aplicável para verificação de compatibilidade de modelos; integra-se com a suíte de programas da Autodesk; A suíte de softwares da Autodesk está disponível na coleção *Architecture, Engineering and Construction* (AEC). Além dos softwares listados, é possível acesso ao AutoCad, Infraworks (integração geoespacial para planejamento, análise e projeto), 3ds Max (software de renderização de imagens e vídeos), Recap Pro (levantamentos com equipamentos de leitura de escâner a laser e imagem), Fabrication CADMEP (para sistemas de elétrica, hidrossanitário e ar-condicionado), Insight (avaliação de desempenho da construção) entre outros.

Custos:

Licença anual: R\$ 12.848,00. Uma por máquina e usuário.

Licença anual com assinatura de 3 anos: R\$ 34.696. Uma por máquina e usuário.

- **Solibri** (empresa **Nemetschek**) – software de checagem de modelos BIM; de fácil integração com o software ArchiCad e compatível com formatos IFC. Ideal para verificação de compatibilidade, avaliação de serviços e visualização dos modelos integrados.

Licença vitalícia: R\$ 28.370,00; licença anual R\$ 7.265,00. Uma por máquina.

Aplicação aos Cenários:

CENÁRIO PERMANENTE

SOFTWARE	COP	CRML	ERCsc	ERMga	ERPtg	ERGua	ERLda	CPR	TOTAL
ArchiCad Full p	1	1							2
ArchiCad Solo p	1							1	2
AEC Autodesk 3	3	2	2	2	2	2	2	2	17
Solibri	1	1							2
TOTAL:									

* O ArchiCad a ser utilizado na sede para modelagem e análise com o software Solibri para projetos específicos e complexos de construção civil. O Programa é adequado para a elaboração dos projetos-padrão. Deve-se considerar o custo anual de R\$ 2.400,00 e R\$ 1.500,00 para atualizações, suporte e acesso a objetos especiais e pasta para o BIMx.

** A licença AEC Autodesk é periódica, portanto, compõe um investimento anual. Pelo Cenário Permanente, foi considerada a licença para 3 anos, mais econômica. Após o período, nova aquisição deverá ser realizada

*** A licença AEC Autodesk substitui as licenças de AutoCad existentes na empresa e representam economia, especialmente para a CPR. A Autodesk realiza ofertas de desconto para substituição de licenças de até 25% por licença substituída.

CENÁRIO DE ADAPTAÇÃO

SOFTWARE	COP	CRML	ERCsc	ERMga	ERPtg	ERGua	ERLda	CPR	TOTAL
ArchiCad Full p		1							1
ArchiCad Full a	1								1
ArchiCad Solo p	1								1
AEC Autodesk 3	1	1						2	4
AEC Autodesk 1	2	1	2	2	2	2	2		13
Solibri	1	1							2
TOTAL:									

* Foi considerada aquisição de licenças perpétuas e periódicas na composição para adaptação e avaliação da demanda pela metodologia.

** Deve-se considerar que o investimento anual para manutenção das licenças é superior ao do Cenário Permanente.

CENÁRIO ECONÔMICO

SOFTWARE	COP	CRML	ERCsc	ERMga	ERPtg	ERGua	ERLda	CPR	TOTAL
Archicad Full a	1	1							2
Archicad Solo a	1								1
AEC Autodesk 3	1	1						1	3
AEC Autodesk 1	2	1	2	2	2	2	2		10
Solibri	1	1							2
TOTAL:									

5.4 Adequação de Rotinas e Procedimentos

- Compatibilização entre as diversas disciplinas dos projetos de edificações e infraestrutura urbana (BIM 3D);
- Planejamento e simulação da execução da obra (BIM 4D);
- Extração de quantitativos para posterior link externo com tabelas referenciais de custo (BIM 5D);
- Identificar critérios para processos licitatórios e contratações com utilização da metodologia BIM;
- Modelagem As Built.
- Acompanhamento e medição, fiscalização e supervisão da execução de obras e serviços de engenharia.

5.5 Parceria Técnica com Empresas Especializadas

O Plano de Implantação BIM do PARANACIDADE prevê a contratação de programas e licenças de empresas especializadas. As reuniões e a definição dos critérios mínimos de contratação serão desenvolvidas pelo Grupo Embrionário. Cumpre adiantar que as licenças do Archicad com planos de atualização e suporte oferecem treinamentos gratuitos. A aquisição das licenças da Autodesk oferece tutoriais, mas cursos devem ser contratados com empresas especializadas.

6 PLANO DE CAPACITAÇÃO

6.1 Apoios, Parcerias e Contratos

Cabe uma breve avaliação sobre a articulação com parceiros potenciais. O Contrato de Gestão firmado entre o Estado do Paraná e o Serviço Social Autônomo PARANACIDADE estabelece, nas Disposições Gerais que a organização disponibilizará, para conhecimento público, os documentos comprobatórios da exatidão e do correto cumprimento de sua missão, compromissos e objetivos e que, também, adotará princípios de deontologia administrativa e gerencial, tornando, como paradigma, os princípios de Administração Pública, inscritos no Artigo 37 caput da Constituição da República de 1988, quais sejam, legalidade, impessoalidade, moralidade, publicidade e eficiência, para caracterizar todas as suas ações e atividades.

Para o Plano de implantação do BIM/PARANACIDADE, a avaliação e a articulação com parceiros em potencial, como a SEIL/LaBIM são absolutamente fundamentais para a condução do processo no PARANACIDADE e disseminação do BIM junto a parceiros potenciais sejam públicos ou privados, para aprimorar os programas de investimentos na área do desenvolvimento urbano e regional no Estado do Paraná.

Como uma das vinculadas da SEDU, o Serviço Social Autônomo PARANACIDADE deverá manter estreita articulação com as demais vinculadas, a Companhia de Habitação do Paraná (COHAPAR), a Coordenação da Região Metropolitana de Curitiba (COMEC) e o Paraná Edificações (PRED).

O PARANACIDADE poderá ser beneficiado pelos progressos de implantação do Sistema BIM da COHAPAR, que desenvolveu e está em processo de execução do Plano de Implantação do BIM/COHAPAR, previamente divulgado em março de 2020, e que foi desenvolvido em conjunto com a SEIL, considerando sua atuação na implantação e elaboração de projetos habitacionais no Estado do Paraná.

Com a PRED, que tem como missão planejar, coordenar e executar projetos, obras e serviços de engenharia de edificações, de interesse da administração pública estadual, centrada no desenvolvimento sustentável, o PARANACIDADE poderá estabelecer entendimentos quando na implantação de investimentos de interesse regional ou local de investimentos do Estado.

O PARANACIDADE deverá estabelecer, assim como as demais instituições envolvidas, Termo de Cooperação com a CELEPAR para o desenvolvimento e compatibilização de soluções de sistemas de informação e suporte à operação no ambiente estadual.

As dezenove (19) Associações de Municípios constituirão organizações regionais para prestarem atendimento na elaboração e desenvolvimento de projetos àqueles municípios que contam com menor capacidade técnica e financeira para manter estruturas próprias para adotar e implantar a metodologia BIM. Essas Associações poderão adequar-se para formação de consórcios e prestar assistência técnica aos municípios que as integrem.

O PARANACIDADE conta ainda com Ato Conjunto com a Agência de Fomento Paraná para a execução de programas, projetos e atividades voltadas ao desenvolvimento urbano, seguindo as diretrizes estabelecidas pela legislação estadual e federal, por meio de operações de crédito realizadas exclusivamente com entidades da administração municipal do Paraná. Assim poderão vir a ser disponibilizadas linhas de financiamento para viabilizar a implantação do BIM nas administrações municipais e associações de municípios.

O PARANACIDADE subordinado à Secretaria de Estado do Desenvolvimento Urbano e Obras Públicas (SEDU) do Estado do Paraná, observa os princípios da Administração pública e está submetido às regulamentações de prestação de contas ao Tribunal de Contas do Estado e procura refletir o ideário gerencial de eficiência, eficácia e resultados. Neste processo o TCE/PR também será importante parceiro na execução e na avaliação da aplicabilidade dos programas de investimentos com recursos de financiamento do SFM e do Tesouro do Estado, nos municípios do Paraná. Outras parcerias deverão e poderão ser buscadas para atender aos interesses da implantação do BIM com entidades privadas e empresas especializadas.

6.2 Capacitação dos Grupos de Trabalho

A capacitação dos Grupos Embrionário e de analistas do Grupo Embrionário Expandido será realizado em cursos técnicos especializados a serem oferecidos por empresas contratadas que darão o suporte ao PARANACIDADE na implantação dos equipamentos e licenças da metodologia BIM, ou cursos externos. Os prazos e custos desses serviços serão refinados após necessárias reuniões técnicas com essas empresas, mas a estimativa de custos é apresentada abaixo. Conforme apoio técnico do DGI/LaBIM, capacitação em alguns programas e o desenvolvimento dos *templates* do PARANACIDADE serão realizados em parceria com a SEIL.

SOFTWARE	CAPACITAÇÃO	R\$ TOTAL	OBS.
Archicad	20	R\$ 22.000,00	A ser revisto pela quantidade de capacitações
Archicad + Archiplus	ilimitado	gratuito	Plano de atualização e suporte técnico
Revit	20	R\$ 12.000,00	O orçamento considera contratação única; isso será avaliado para permitir diferentes períodos e quantidades de capacitação.
Civil 3D	20	R\$ 15.000,00	
REVIT MEP	20	R\$ 13.000,00	
NAVISWORKS			Colaboração com LaBIM
SOLIBRI			Colaboração com LaBIM e fornecedores

6.3 Capacitação da Equipe Técnica do PARANACIDADE

A capacitação técnica para os demais analistas que acompanham projetos e supervisionam obras será realizada, em grande medida, pelas empresas especializadas contratadas para o fornecimento de licenças. A depender no tipo de programas a serem utilizados, técnicos do LaBIM também poderão garantir apoio. O plano de capacitação ainda deverá ser refinado após a aprovação deste Plano.

6.4 Capacitação Técnica aos Municípios

A capacitação técnica aos municípios possui duas linhas de atuação previstas neste Plano. A primeira está prevista como trabalho a ser realizado dentro do cronograma do Plano de Implantação BIM no PARANACIDADE; a segundo como um serviço técnico já identificado como necessário, mas que deverá ser definido e detalhado em uma segunda etapa:

- **Capacitação para apresentação e cadastro dos projetos no PARANACIDADE:**
- Desenvolvimento de material de divulgação e apoio, no formato de cartilha, para garantir qualidade e padrão no cadastramento dos projetos no Portal dos Municípios;
- Apresentações em workshops, seminários ou webinars dos padrões de apresentação (*templates*), dos critérios de elegibilidade e como realizar o cadastro no Portal dos Municípios;
- Apresentações em workshops, seminários ou webinars para sensibilização das equipes municipais e de associações de municípios, com apoio da SEIL e de empresas especializadas, se possível;
- **Fomento à implantação de BIM nos municípios:**
- Com apoio da SEIL e experiência na implantação deste Plano, desenvolvimento de Termos de Referência para contratação de programas, licenças e capacitação técnica pelos municípios;
- Termos de Referência e critérios de elegibilidade para aquisição de equipamentos de informática, bem como outros equipamentos que possam ser integrados à fiscalização de obras como Veículos Aéreos não Tripulados (VANTs), sensores, câmeras entre outros.

7 PRAZOS, CUSTOS E METAS

O início oficial do Plano de Implantação BIM PARANACIDADE ocorre após sua aprovação pela Diretoria Executiva, com previsão para ocorrer entre os meses de setembro e outubro de 2020.

A exigência do decreto estadual é a elaboração do Plano de Implantação BIM e a definição de projetos piloto nos anos de 2020, 2021 e 2022. A proposta deste Plano é trabalhar com os projetos piloto no ano de 2021, no Grupo de Trabalho Embrionário para se aprofundar na potencialidade do BIM e como ele se adequa às rotinas do PARANACIDADE. Ao final de 2021 e início de 2022, pretende-se, com o Grupo de Trabalho Embrionário Expandido levar a metodologia aos Escritórios Regionais e desenvolver as rotinas, processos, critérios de elegibilidade de projetos adequados à metodologia. A Meta é implantar efetivamente este Plano até o final do primeiro semestre de 2022, de modo a garantir qualidade na aplicação da metodologia para conseguir os retornos esperados.

7.1 Investimentos Estimados

Para as estimativas de investimento, o Plano se baseia nas seguintes considerações:

- O PARANACIDADE não é uma empresa que tem como negócio central, ou como componente de grande volume de trabalho, o desenvolvimento sistemático de projetos de arquitetura, urbanismo ou de engenharia;
- ainda não há, na empresa, experiência na adoção de metodologia BIM;
- o quadro técnico, embora qualificado em suas áreas profissionais, não possui capacitação técnica em projetos com a metodologia BIM;
- os projetos a serem analisados são desenvolvidos pelos municípios ou profissionais contratados por eles; o papel do PARANACIDADE é a análise desses projetos;
- os equipamentos existentes suprem parcialmente a demanda, mas será necessária atualização para suportar os programas de modelagem;

Com essas considerações, o Plano estabeleceu três cenários para balizar os investimentos e, baseando-se neles, foi desenvolvida a **Estratégia de Aprendizado** proposta para implementação. Essa Estratégia deverá permitir avaliação de custo e benefício, com possibilidade de flexibilidade caso o montante inicial investido deva ser reduzido ou elevado.

Essa avaliação deverá ser realizada juntamente com a avaliação deste Plano de Implantação, ao final do período definido no cronograma acima.

Os investimentos na implementação do BIM variam de **R\$ 402.553,00** no Cenário Econômico, sem implantação de equipamentos para escaneamento a laser nas medições de obras, com licenças anuais e equipamentos compartilhados a **R\$ 966.972,00** no Cenário Permanente, com equipamentos e licenças permanentes individualizadas, bem como equipamento com configurações avançadas para o processamento de dados. Além desses custos, estima-se que a capacitação técnica custe R\$ 40.000,00, ao longo de dois anos.

Para a estimativa de custos deste Plano, a **Estratégia de Aprendizado** foi dividida em três fases: Inicial, Complementar e Avançada.

Na **Fase Inicial** são feitos os primeiros investimentos com equipamentos de Equilíbrio e Performance, a serem compartilhados, com licenças anuais. Isso permitirá flexibilidade na implementação da metodologia BIM, avaliar os equipamentos e softwares, bem como avaliar a real demanda com custo inicial reduzido. Nessa fase, a implementação, sobretudo com os estudos nos projetos piloto, deve ter apoio do LaBIM para compreender o funcionamento dos softwares de modelagem e checagem. Nessa fase, portanto, apenas softwares de modelagem, visualização e checagem serão implementados no PARANACIDADE para os projetos piloto e projetos padrão em BIM; projetos em BIM encaminhados pelos municípios serão avaliados para tratamento como realizado nos projetos piloto. O propósito é equipar o Grupo de Trabalho Embrionário em um primeiro momento, para avaliação da demanda e início de mudança de rotina de trabalho na análise de projetos e acompanhamento de obras. Os projetos de volume que apresentarem potencial para análise em BIM poderão ser modelados para avaliação em paralelo com as análises tradicionais, mas esses trabalhos dependem da qualidade dos projetos e do nível de maturidade técnica em BIM do Grupo Embrionário. As licenças AEC Autodesk de três anos consideram a substituição das licenças de AutoCad existentes na empresa e, como são mais econômicas, foram consideradas na fase inicial. Os custos, no entanto, não consideraram os possíveis descontos dessa atualização, que reduzem a estimativa apresentada.

ESTRATÉGIA DE APRENDIZADO – FASE INICIAL

	COP	CRML	ERCsc	ERMga	ERPtg	ERGua	ERLda	CPR	TOTAL
HARDWARE									
EQUILIBRADO	2								2
PERFORMANCE	1	2		1				1	5
TOTAL:									
SOFTWARE									
ArchiCad Full p	1	1							2
Archicad Full a	1								1
Archicad Solo a				1					1
AEC Autodesk 3	2	1		1				1	5
AEC Autodesk 1	1	1							2
Solibri a	1								1
TOTAL:									
TOTAL:									

Após treinamento da equipe do Grupo Embrionário, desenvolvimento dos projetos piloto e maior prática da metodologia BIM, a Estratégia de Aprendizado inicia sua fase complementar, com investimentos em equipamentos e programas para os analistas dos demais Escritórios Regionais. A revisão da Implementação do Plano poderá, também, indicar investimentos para a aquisição de equipamentos de Grande Performance e em softwares de processamento de imagens e nuvens de pontos. Na estimativa de aumento de volume de projetos em BIM encaminhados pelos municípios em todos os Escritórios Regionais a partir de 2022, bem como mudança de processo de análise considerando modelagem, checagem e supervisão com programas específicos, a complementação poderá se dar com os seguintes investimentos:

ESTRATÉGIA DE APRENDIZADO – FASE COMPLEMENTAR

	COP	CRML	ERCsc	ERMga	ERPtg	ERGua	ERLda	CPR	TOTAL
HARDWARE									
EQUILIBRADO									
PERFORMANCE			1		1	1	1	1	
POTENTE									
TOTAL:									
SOFTWARE									
ArchiCad Full p	1								
Archicad Full a									
Archicad Solo p			1			1	1		
AEC Autodesk 3	1	1	1	1	1	1	1	1	8
AEC Autodesk 1									
Solibri p		1							
TOTAL:									
TOTAL:									

Na fase complementar foram consideradas as atualizações de licenças com aquisição de três anos, mais econômicas, e licenças perpétuas. Considera-se, nessa fase complementar, que a metodologia BIM será utilizada pelos municípios e bem avaliada pelo Núcleo BIM do PARANACIDADE. Ainda foram considerados equipamentos compartilhados, pela economia nos investimentos, no entanto, a configuração indicada busca mantê-los compatíveis com a evolução dos programas por, pelo menos, cinco anos.

Em uma **Fase Avançada**, também a depender da avaliação da implementação deste Plano e do desenvolvimento de projetos em BIM pelos municípios, bem como a complexidade desses projetos, poderá ser estudada a implementação de equipamentos para processamento de dados de campo com VANTs, escâneres e demais equipamentos. Esses equipamentos realizam levantamentos tanto para a elaboração de projetos, como para medições e aferições precisas para acompanhar investimentos que serão realizados pelos órgãos de controle. Para esses trabalhos, será necessária a aquisição de equipamentos – computadores com configurações potentes, sensores de campo e softwares. Computadores com as configurações necessárias para esses trabalhos são estimados em R\$ 30.000,00. Sensores a laser custam em torno de R\$ 300.000,00 (referência Focus, da empresa FARO). Com relação a softwares, a princípio poderá ser avaliado o Recap Pro, presente na coleção AEC da Autodesk e o programa Archicad, que realiza leitura de nuvem de pontos e imagens. Softwares mais potentes de processamento de dados dos sensores poderão ser avaliados para possível aquisição; o custo desses softwares é estimado em R\$ 15.000,00 (referência Scene, da Faro). No entanto, deve-se considerar que existem empresas especializadas que realizam esses trabalhos com sensores; os equipamentos na empresa devem focar apenas o tratamento das informações coletadas.

Ressalta-se que as estimativas aqui apresentadas foram definidas em pesquisas sem considerar a estratégia final escolhida para a implementação deste Plano, a ser aprovado. Após a aprovação e em condições de realização de reuniões com fornecedores, um Termo de Referência com todas as especificações técnicas será elaborado para cotações e processo licitatório. Dessa forma, os valores aqui apresentados buscam ser realistas, mas as cotações considerando o ambiente global de implantação devem reduzir o valor a ser investido.

7.2 Metas

A principal meta do Plano BIM é alcançar a maturidade de recepção e tratamento de modelos ao final do período de implantação. Para chegar a essa meta, os prazos estimados para cada etapa, como definidos no cronograma, deverão seguir sem alterações impactantes.

A avaliação de custo e benefício é uma meta contínua na implantação, por esse motivo foi definida a Estratégia de Aprendizado, com três fases. As considerações sobre a característica do PARANACIDADE e sua potencial relação com o BIM demonstram que ainda não há muitas definições concretas em relação às alterações de rotinas e procedimentos. Quanto a isso, a substituição de equipamentos e aquisição de licenças depende da experiência da equipe e, principalmente, do avanço do BIM nos municípios do Paraná.

O Plano de Implantação estima que até o segundo semestre do ano de 2022, analistas de todos os escritórios regionais estarão preparados para receber e analisar projetos modelados em BIM, nas principais plataformas utilizadas e em arquivos do tipo .IFC, padronizados para utilização de diferentes programas. Procura-se, também, definir modelos padrão (templates) para apresentação de projetos, especialmente de infraestrutura urbana e disponibilizar aos técnicos dos municípios os critérios a serem utilizados no processo de estudo e projetos. Os programas de modelagem e checagem serão necessários, também, como mudança de processo de análise de projetos apresentados de forma tradicional. A modelagem de projetos que apresentem potencial de disseminação da metodologia no PARANACIDADE para gerar planilhas de custos mais assertivas e informação a ser utilizada na supervisão das obras deve ser considerada.

A partir da segunda metade de 2021, a meta é disponibilizar os projetos padrão desenvolvidos pelo PARANACIDADE apenas em modelos BIM, com todo o detalhamento necessário. O retorno dos projetos com as adequações dos municípios poderá ser feito de modo mais seguro, prático e rápido, garantindo maior qualidade de projetos e acompanhamento das obras.

Uma meta subjacente a este plano é reverter os investimentos na implantação da metodologia na empresa com redução de custos com trâmites burocráticos e alterações de projetos e orçamentos, bem como definição mais adequada dos valores globais das obras. A segurança que a metodologia BIM apresenta com projetos bem definidos deve significar redução de riscos frente aos órgãos de contas e controle, assim como de futuros parceiros da empresa em programas de financiamento. A depender da experiência adquirida nas fases inicial e complementar, a aquisição de equipamentos e programas para aferição in loco com precisão deverá ser avaliada.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A experiência do PARANACIDADE nos programas de desenvolvimento urbano e aplicação dos recursos públicos, sejam de transferências voluntárias ou de financiamentos, resultou na identificação da necessidade de aprimoramento dos processos de supervisão das obras e serviços contratados pelos Municípios. Observou-se que os procedimentos de acompanhamento da execução dessas ações estão condicionados à capacidade técnica dos municípios, nem sempre apropriada. Os processos de análise dos projetos, de responsabilidade técnica dos municípios, terão que ser compreendidos e a capacitação técnica do PARANACIDADE deverá estar devidamente aprimorada para atender à mudança de metodologia e de rotinas de trabalho.

Todos os processos de encaminhamento, desde a viabilidade dos projetos municipais, procedimentos preparatórios para processos de licitação, a supervisão das obras pelos analistas do PARANACIDADE e os serviços de gerenciamento financeiro, são todos inerentes ao processo de gestão decorrente da autorização da execução dessas ações no atendimento às prioridades dos municípios.

O processo de implantação da metodologia BIM no ambiente do PARANACIDADE estará sujeito à avaliação permanente para permitir ajustes e resultar na prevenção de revisões e retrabalhos das análises de projetos, no efetivo controle do tempo da execução das obras, na expressiva redução de termos aditivos de metas e prazos dos contratos e na mudança de paradigmas no setor, visando alcançar maior qualidade durante a execução das ações dos municípios.

A implantação dessas estratégias será estruturada pelos grupos de trabalho para atender as necessidades, contornar os conflitos e riscos identificados e gerar informações para a avaliação do Plano de Implantação do BIM no PARANACIDADE.

Por último, ressalta-se que este plano possui limitações. A metodologia a ser implantada conforme as estratégias definidas foca a recepção e análise de projetos, com algumas ferramentas a serem utilizadas no acompanhamento das obras. No entanto, já existe tecnologia e métodos para acompanhamento e gestão de obras bastante aprofundados com BIM. Após o amplo conhecimento e aprendizado da metodologia para elaboração, recepção, análise e aprovação de projetos com BIM, os próximos passos a serem estudados, no decorrer da implantação deste Plano e em sua revisão, serão a gestão e medições de obras com o ferramental disponível.

Cientes do potencial que a metodologia BIM apresenta e das limitações identificadas, apresentamos este Plano a ser avaliado e, sendo aprovado, a ser implantado nas rotinas do PARANACIDADE rumo à inovação e maior qualidade na prestação de serviços visando o desenvolvimento urbano dos municípios do Paraná.

10 Princípios Universais do Pacto Global da ONU



1. RESPEITAR
e apoiar os direitos humanos reconhecidos internacionalmente na sua área de influência.



2. ASSEGURAR
a não participação da empresa em violações dos direitos humanos.



3. APOIAR
a liberdade de associação e reconhecer o direito à negociação coletiva.



4. ELIMINAR
todas as formas de trabalho forçado ou compulsório.



5. ERRADICAR
todas as formas de trabalho infantil da sua cadeia produtiva.



6. ESTIMULAR
práticas que eliminem qualquer tipo de discriminação no emprego.



7. ASSUMIR
práticas que adotem uma abordagem preventiva, responsável e proativa para os desafios ambientais.



8. DESENVOLVER
iniciativas e práticas para promover e disseminar a responsabilidade socioambiental.



9. INCENTIVAR
o desenvolvimento e a difusão de tecnologias ambientalmente responsáveis.



10. COMBATER
a corrupção em todas as suas formas, incluindo a extorsão e o suborno.

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL



Global Compact
Cities Programme