

#### **CATEGORIA 3**

PORTAL BIM CPTM: UMA PLATAFORMA AGREGADORA DE CONTEÚDO

#### **AUTORES**

Fernando Galego Boselli

Rodrigo Morganti Neres

Cristina Thiemy Nakagawa

### INTRODUÇÃO

Em um processo iniciado em 2012 e amparado pelo desafio de produzir projetos cada vez mais complexos e detalhados em um espaço de tempo cada vez mais curto, a CPTM, assim como outros órgãos de governo<sup>1</sup>, empreende ações visando a implantação da metodologia BIM (*Building Information Modeling*) nos processos da empresa.

<sup>1</sup> Iniciativas, diretrizes e legislações nos últimos anos vêm incentivando a disseminação do BIM em órgãos e empresas públicas. Por exemplo, a Estratégia BIM BR, instituída pelo Decreto nº 9.983 (22/08/2019), tem a finalidade de promover um ambiente adequado ao investimento e difusão BIM no País. Assim como, o decreto nº 10.306 (02/04/2020) avança na questão e estabelece a utilização do BIM na execução de obras e serviços de engenharia realizada por órgãos da administração pública federal.



Superada a fase inicial de implantação que teve como foco a área de projetos da empresa e envolveu treinamento e capacitação, aquisição de softwares e hardwares, elaboração de projetos piloto e projetos de acessibilidade feitos por equipe interna<sup>2</sup>, a CPTM, desde 2018, passou para um segundo momento que foca na disseminação da metodologia para outras áreas da companhia e na preparação para futuras contratações de projeto.

A preparação para futuras contratações de projeto envolveu duas atividades principais. A primeira delas foi a finalização da Biblioteca BIM CPTM com mais de 480 itens de arquitetura e comunicação visual que, além dos modelos, incluiu também, fichas de utilização e um catálogo que organiza essa quantidade significativa de material<sup>3</sup>.

A outra ação foi a revisão do Caderno BIM para contratação de projetos de edificação que orienta e define critérios e padrões mínimos para elaboração de tais projetos utilizando processos BIM.

Estas duas ações visam garantir que os produtos entregues à CPTM estejam em conformidade com os padrões utilizados internamente e permitindo um fluxo eficiente de dados entre CPTM e contratadas.

2

<sup>2</sup> Consultar o trabalho "O Uso do BIM em Projetos de Estações Ferroviárias: Experiência na Prática – CPTM" apresentado na 23ª Semana de Tecnologia Metroferroviária, em 2017.

<sup>3</sup> Consultar o trabalho "Biblioteca BIM CPTM: Desenvolvimento de Famílias de Elementos Padronizados para Projeto" apresentado na 25ª Semana de Tecnologia Metroferroviária, em 2019.



No que diz respeito à disseminação da metodologia para outras áreas da empresa cabe destacar o contato inaugural das equipes de obras com os projetos em BIM, cuja experiência se deu através da execução dos projetos de acessibilidade e garantiu também um primeiro olhar para a produção de *as builts* em BIM.

Ainda com o intuito de estimular o uso das ferramentas BIM e como parte do esforço contínuo empreendido pela CPTM para o avanço da implantação dos processos BIM na empresa, foi lançado no final de 2019 o Portal BIM CPTM. O portal é essencialmente uma ferramenta de divulgação interna, nele estão reunidas diversas informações que vão desde a apresentação do histórico de ações da empresa com relação ao BIM até a divulgação de material técnico produzido.

Dessa forma, a intenção do portal é: divulgar ações passadas; incentivar o uso do BIM para todos os funcionários da empresa; disponibilizar arquivos elaborados para suporte ao desenvolvimento de projetos em BIM, dentre os quais está a recém-criada Biblioteca BIM CPTM; divulgar projetos elaborados com a metodologia BIM; e fomentar o aprendizado com a reunião de material técnico e publicações internas e externas sobre o BIM.

Este artigo técnico tem como objetivo abordar o processo de criação do Portal BIM CPTM, desde a definição do conteúdo até a disponibilização na intranet da empresa. O presente trabalho detalha as etapas deste processo e se inicia com a apresentação do desafio lançado à equipe envolvida de reunir material desenvolvido ao longo dos anos. Na sequência destaca a multifuncionalidade do conteúdo disponibilizado e a



flexibilidade da ferramenta. Finaliza com os próximos passos vislumbrados para o portal.

#### **DIAGNÓSTICO**

A ideia de criar uma página específica para abrigar mais informações e conteúdo a respeito do BIM e sua implantação na CPTM não é recente. Alguns desafios já haviam sido encontrados no decorrer dos anos, sobretudo no que diz respeito à divulgação das ações, sendo que fatores específicos mais recentes renovaram o interesse na criação dessa ferramenta.

A seguir estão apresentados os motivos que impulsionaram a criação do Portal BIM CPTM e o seu processo de criação e disponibilização.

MATERIAIS DISPERSOS E NECESSIDADE DE AGREGAR E DISPONIBILIZAR
CONTEÚDO

As ações relativas ao BIM na CPTM durante os anos recentes geraram um conjunto diverso de materiais que inclui levantamentos, projetos, modelos, arquivos digitais, publicações, entre outros. Produzidos em diferentes contextos e com distintos objetivos no decorrer do processo de implantação da metodologia, tais arquivos, alguns deles de interesse para várias áreas da empresa, estavam pulverizados sob a



responsabilidade de diferentes departamentos e funcionários, dificultando o acesso, a pesquisa e a divulgação do conteúdo produzido.

Dessa forma, o armazenamento de arquivos em computadores pessoais, em HDs externos ou nas pastas da rede, com acesso restrito apenas aos funcionários do próprio departamento, dificultava o gerenciamento e a troca ágil e eficaz de informações.

Notou-se também a dificuldade, cada vez mais comum, de salvar arquivos de tamanho considerável nos computadores, HDs externos e na rede, visto que modelos BIM costumam chegar à casa da centena de megabytes e nuvens de pontos resultantes dos levantamentos via escaneamento a laser normalmente ultrapassam um gigabyte.

Além disso, a finalização, em 2019, da Biblioteca BIM CPTM e do seu respectivo catálogo levantou a questão de como divulgar e disponibilizar de forma fácil e confiável os arquivos digitais, garantindo controle para que a versão mais recente dos itens estivesse disponível.

A conjunção desses fatores levou à criação do Portal BIM CPTM como uma ferramenta capaz de agregar conteúdo e disponibiliza-lo para toda a empresa através da intranet.

### PROCESSO DE PRODUÇÃO E DISPONIBILIZAÇÃO NA INTRANET

A ideia da criação do Portal BIM CPTM foi propiciar uma página de fácil navegação, com o conteúdo organizado em seções através de menus laterais. A primeira etapa na



elaboração da sua montagem foi decidir quais seriam os principais itens desses menus que redirecionariam os usuários para as informações e arquivos.

Após essa definição, houve uma seleção prévia de materiais que seriam incluídos no portal, como as nuvens de pontos dos levantamentos de Laser Scanning, arquivos da Biblioteca BIM CPTM, catálogo de elementos da biblioteca, publicações, fotos e renderes mostrando o durante e o depois dos projetos de acessibilidade realizados internamente com a metodologia BIM. Isso demandou um esforço da equipe para reunir esses materiais, seja recolhendo nos computadores ou HDs externos, seja através de contato com outros funcionários.

A parte visual do portal segue o padrão da intranet, já as imagens e ilustrações utilizadas como capa das seções foram desenvolvidas pela equipe de forma que se adequasse à linguagem da página da empresa e à temática BIM.

Todo o processo (definição do conteúdo, coleta do material, elaboração das imagens e instrumentalização na intranet) foi realizado no segundo semestre de 2019, entre agosto e dezembro e foi resultado do trabalho de equipe interna e multidisciplinar. A definição do conteúdo, a organização do material e os textos foram elaborados pela equipe do Departamento de Consistência e Inovação de Projetos (DEPG) da Gerência de Projetos (GEP) e a instrumentalização na intranet foi feita pelo Departamento de Desenvolvimento e Aplicação de Sistemas (DFIS) da Gerência de Tecnologia da Informação (GFI). Destaca-se também a participação da equipe de marketing e



comunicação (GRM) que colaborou com ilustrações para o portal e material de divulgação.

#### **ANÁLISE DOS RESULTADOS**

Disponibilizado em dezembro de 2019 e inserido dentro da página da Diretoria de Engenharia, Obras e Meio Ambiente (DE), o resultado foi um portal de fácil navegação organizado em seções através de menus laterais.

Visando atrair a maior quantidade de pessoas e explorando a riqueza das informações gráficas geradas com o uso do BIM, foram elaborados textos sucintos dentro de cada seção que informam brevemente os assuntos abordados acompanhados de imagens ilustrativas. A seção de publicações foi reservada para informações mais específicas e conteúdo de maior profundidade para aqueles que pretendem se aprofundar no assunto e estão procurando material técnico.

Sendo assim, o conteúdo do portal foi organizado conforme as seguintes seções: BIM e CPTM; Biblioteca BIM CPTM; Catálogo da Biblioteca BIM; Templates; Caderno BIM; Projetos Executados; Laser Scanning; Documentação Técnica; Publicações; Vídeos; e Contato.

A seguir são apresentadas as seções do portal, ressaltando a forma de organização das informações e os principais conteúdos, assim como a flexibilidade da ferramenta e os possíveis próximos passos para ampliação do conteúdo.



### SEÇÕES E CONTEÚDO DO PORTAL BIM CPTM

Como citado anteriormente, o portal segue o padrão visual da página da CPTM e é organizado por seções que estão localizadas na lateral esquerda. A página inicial (Figura 1), além dessas seções, apresenta notícias gerais sobre o BIM e atalhos para os principais conteúdos do portal.

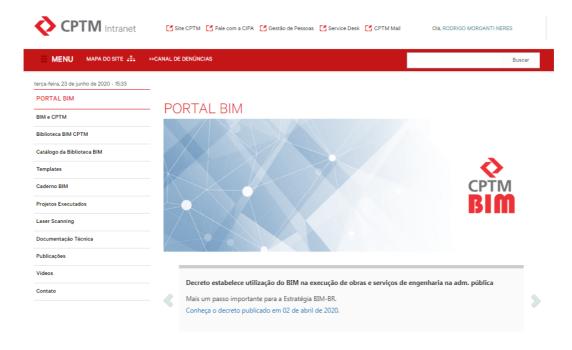


Figura 1 - Página inicial do portal

A primeira seção, chamada BIM e CPTM, se divide em duas partes. A primeira delas traz rápidas definições e considerações sobre o BIM e é voltada para aqueles que não possuem conhecimento sobre o assunto. A segunda (Figura 2) expõe sobre o BIM na empresa, indicando os objetivos que levaram a adoção dessa metodologia e o histórico das ações.



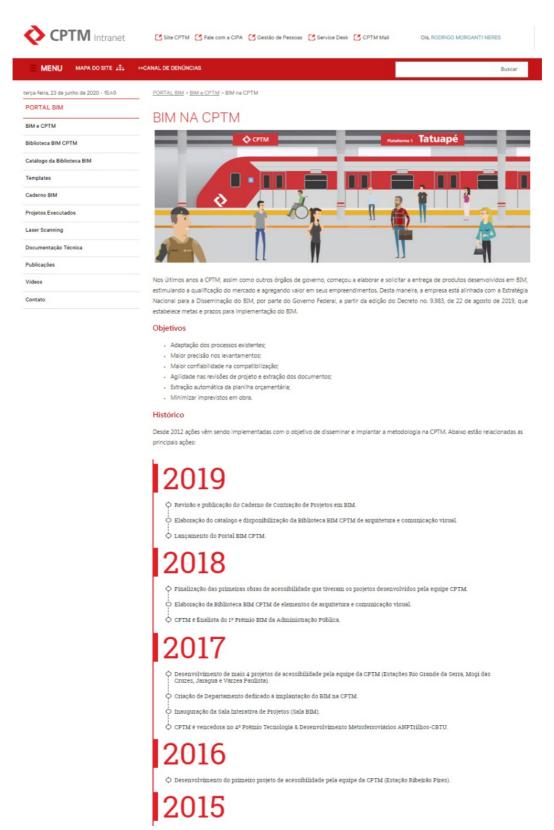


Figura 2 - Seção BIM na CPTM



Na seção seguinte está publicada a Biblioteca BIM CPTM. A primeira página (Figura 3) explica de forma resumida seus usos e a importância desse repositório de arquivos dos objetos virtuais parametrizados utilizados no desenvolvimento de projetos.



Figura 3 - Seção Biblioteca BIM CPTM

Na sequência estão disponibilizados os arquivos da biblioteca separados em 15 categorias, conforme designação dos Projetos Padrão (PPs) que organiza os elementos por funcionalidade, sendo elas: abrigos/alçapões/guias/painéis; acessibilidade; cabines; caixilhos; cantoneiras/rodapés/juntas de dilatação; cercas e alambrados;



comunicação visual; corrimãos e guarda-corpo; divisórias; elementos especiais; escadas e proteções; hidrossanitários e acessórios; mobiliário; portas e soleiras; e portões e gradis (Figura 4). Para cada categoria foi criado um ícone que, quando clicado, permite fazer o download do conjunto de objetos virtuais. O arquivo baixado de cada uma das categorias, em formato ZIP, contém os formatos RVT e RFA, além da parte respectiva do catálogo, apresentando apenas as páginas da categoria.

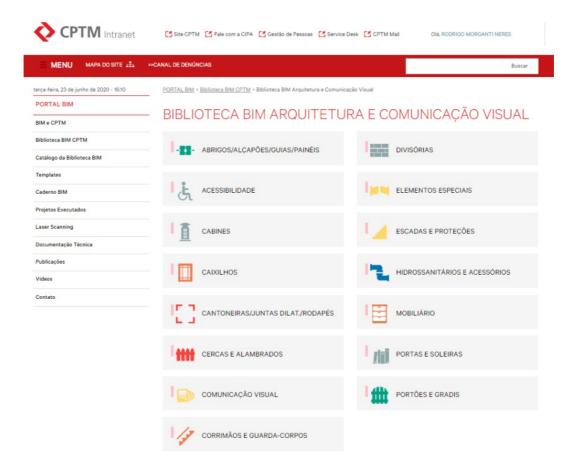


Figura 4 - Seção Categorias da Biblioteca BIM CPTM

A seção Catálogo da Biblioteca BIM CPTM (Figura 5) exibe e permite o download do arquivo completo em formato PDF que funciona como uma espécie de guia para



utilização da biblioteca de modo a auxiliar na elaboração de projetos e facilitar a localização dos elementos produzidos (CPTM, 2019b). Dada a diversidade de itens e com o intuito de ajudar principalmente aqueles que não estão familiarizados com os Projetos Padrão (PPs) da CPTM, o catálogo identifica cada um dos elementos da biblioteca conforme sua categoria e estimula o uso dos itens disponíveis.



Figura 5 - Seção Catálogo da Biblioteca BIM CPTM

A página seguinte apresenta os templates de projeto das disciplinas de arquitetura, elétrica, estrutura e hidráulica (Figura 6). Tais arquivos base podem ser baixados e garantem especificações pré-definidas que servem como suporte inicial para o desenvolvimento de qualquer projeto em BIM.



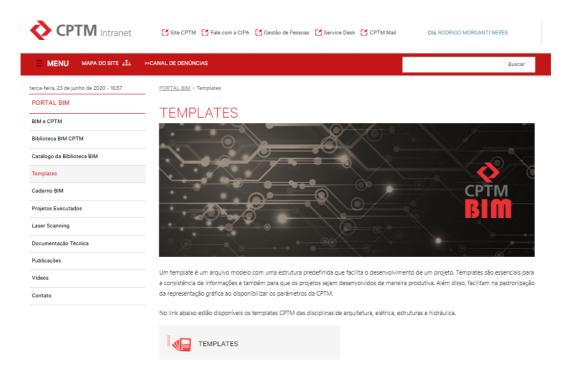


Figura 6 - Seção Templates

O Caderno BIM CPTM está disponível para download na próxima seção (Figura 7). Este documento é essencial para as futuras contratações, pois orienta e define critérios e padrões mínimos para elaboração de projetos de edificações utilizando processos BIM, garantindo que os produtos entregues à CPTM estejam em conformidade com os padrões adotados (CPTM, 2019a).





Figura 7 - Seção Caderno BIM CPTM

Cinco projetos elaborados com a metodologia BIM por funcionários de diferentes áreas da CPTM, envolvendo disciplinas de arquitetura, estrutura, elétrica, hidráulica, sistemas e comunicação visual, estão reunidos na seção seguinte (Figura 8). Imagens dos projetos, fotos durante as obras e após as inaugurações das reformas de acessibilidade das estações Mogi das Cruzes, Rio Grande da Serra, Ribeirão Pires, Várzea Paulista e Jaraguá estão disponíveis no portal.



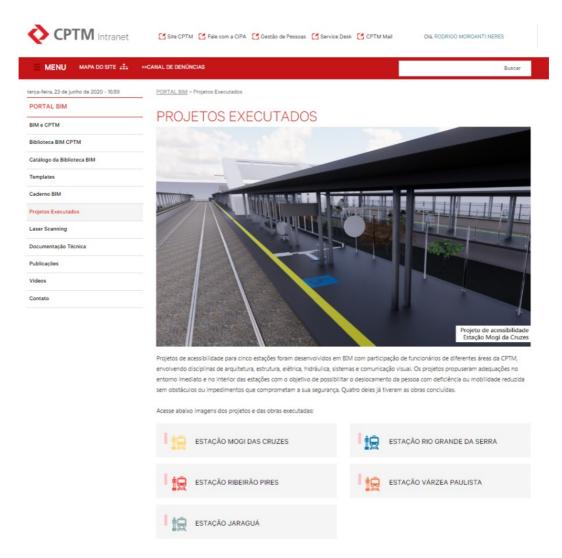


Figura 8 - Seção Projetos Executados

A seção Laser Scanning (Figura 9) comenta resumidamente os benefícios dessa nova tecnologia para serviços de levantamento e coleta de dados espaciais que permite a medição e digitalização remota com maior agilidade e desempenho dos trabalhos de campo. A CPTM vem utilizando o Laser Scanning como método de levantamento em seus projetos e a página apresenta uma lista com as estações que já possuem nuvem



de pontos, visto que esses arquivos digitais podem ser úteis para as áreas de operação e manutenção da empresa.

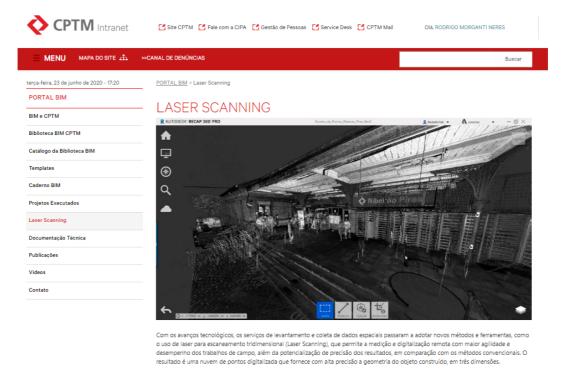


Figura 9 - Seção Laser Scanning

Os documentos de caráter técnico, sobretudo aqueles que envolvem serviços preliminares como especificação de topografia, levantamentos cadastrais com Laser Scanning e levantamento de informação espacial de objetos e estruturas sob o solo (georadar), estarão disponíveis em uma seção exclusiva (Figura 10).





Figura 10 - Seção Documentação Técnica

Os trabalhos realizados ao longo dos anos pela equipe interna (artigos e monografias), assim como as apresentações produzidas por funcionários e convidados em eventos estão agrupadas em uma seção específica que também traz publicações externas, de outras entidades, a respeito do BIM (Figura 11).





Figura 11 - Seção Publicações

Há uma seção específica para vídeos que atualmente conta com um webinar sobre projetos ferroviários que a CPTM promoveu recentemente (Figura 12). A proposta é que qualquer material nesse formato relacionado ao BIM seja adicionado nessa página.



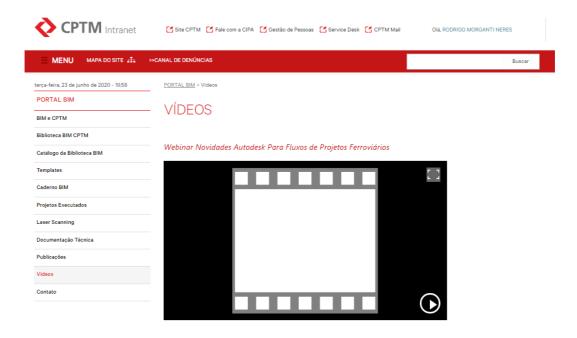


Figura 12 - Seção Vídeos

A última seção permite que qualquer funcionário entre em contato para saber mais informações sobre o BIM através de um formulário onde são preenchidos dados pessoais (nome, e-mail, telefone e departamento) e há um campo para escrever a mensagem (Figura 13).



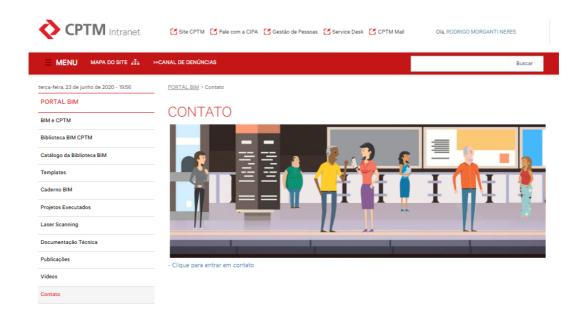


Figura 13 - Seção Contato

#### FLEXIBILIDADE PARA ADAPTAÇÕES E PRÓXIMOS PASSOS

O portal tem um aspecto extremamente positivo que é a capacidade de ser uma ferramenta flexível, de fácil edição nas seções existentes e de certa agilidade na criação de novas. A maior parte das alterações e novidades pode ser inserida sem o auxílio da equipe de TI, o que permite independência para a disponibilização de novos materiais. Dessa forma, acompanhando as novidades constantes que fazem parte do universo BIM, a intenção é que o portal seja dinâmico, atualizado periodicamente com novos conteúdos e seções.

Neste momento duas ações estão em vista como próximos passos para o Portal BIM CPTM. A primeira delas está relacionada à divulgação de conteúdo de caráter mais didático e explicativo para facilitar e encorajar o uso da ferramenta em outras áreas da



empresa. A segunda tem como objetivo a divulgação dos estudos de fluxo de passageiros nas estações da CPTM utilizando o software Legion. Esta ferramenta, em alinhamento ao esforço contínuo de melhorar a qualidade dos projetos da companhia, é utilizada desde 2013 e está cada vez mais inserida no ambiente BIM.

#### **CONCLUSÕES**

A relevância do Portal BIM CPTM está na sua capacidade de funcionar como uma ferramenta agregadora de conteúdo produzido pela empresa. Neste sentido, foi atingido o objetivo de organizar os diversos materiais sobre o BIM que estavam dispersos na empresa, facilitando o acesso aos funcionários que não precisam mais se desdobrar para encontrar os arquivos em pastas, máquinas ou HDs externos.

O portal é uma ferramenta eficiente para as pessoas da empresa que ainda não conhecem ou não tiveram a oportunidade de trabalhar com essa metodologia. Tem um papel essencial na divulgação das ações como um todo, visto que várias atividades foram feitas no decorrer dos anos e ainda não tinham um lugar de destaque na página interna da empresa, sobretudo os projetos de acessibilidade já executados e a Biblioteca BIM.

Com isso, o Portal BIM CPTM estimula o debate sobre o BIM, ajuda a divulgar conteúdo, ações, notícias e eventos para os funcionários. Com estas várias funções, adquire o papel de uma ferramenta ativa no cotidiano daqueles que utilizam os



processos BIM na CPTM. Representa também mais um avanço para a empresa como meio para atingir o objetivo de implantação desta metodologia.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BOSELLI, F. G., BASTOS, B. F., CARDOSO, D. A. Biblioteca BIM CPTM: Desenvolvimento de Famílias de Elementos Padronizados para Projeto. *In*: 25ª Semana de Tecnologia Metroferroviária, 2019, São Paulo. **Anais Eletrônicos da 25ª STMF**. São Paulo: AEAMESP, 2019. Disponível em: http://www.semanadetecnologia.com.br/25semana/wp-content/uploads/2019/09/T36\_ID18\_artigobibliotecabimcptm.pdf. Acesso em: 30 jun. 2020.

BRASIL. **Decreto nº 9.983, de 22 de agosto de 2019**. Dispõe sobre a Estratégia Nacional de Disseminação do Building Information Modelling e institui o Comitê Gestor da Estratégia do Building Information Modelling. Brasília, DF: Presidência da República, [2019]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil\_03/\_ato2019-2022/2019/Decreto/D9983.htm. Acesso em: 30 jun. 2020.

BRASIL. **Decreto nº 10.306, de 2 de abril de 2020**. Estabelece a utilização do Building Information Modelling 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 Modelling -



Estratégia BIM BR, instituída pelo Decreto nº 9.983, de 22 de agosto de 2019. Brasília,

DF: Presidência da República, [2020]. Disponível em:

http://www.planalto.gov.br/ccivil\_03/\_ato2019-2022/2020/Decreto/D10306.htm.

Acesso em: 30 jun. 2020.

CPTM. Caderno BIM Para Contratação de Projetos de Edificação. São Paulo: CPTM, 2019a.

CPTM. Catálogo de Elementos da Biblioteca BIM CPTM. São Paulo: CPTM, 2019b.

SANTOS, D. D.; CAVALCANTI, L. O. O Uso do BIM em Projetos de Estações Ferroviárias: Experiência na Prática – CPTM. *In*: 23ª Semana de Tecnologia Metroferroviária, 2017,

São Paulo. **Anais Eletrônicos da 23ª STMF**. São Paulo: AEAMESP, 2017. Disponível em:

http://www.aeamesp.org.br/wp-

content/uploads/2017/09/artigo\_ousodobimnacptm.pdf. Acesso em: 30 jun. 2020.