

VOLUME 1

GUIAS DE CONTRATAÇÃO BIM

CONCEITOS BÁSICOS E REQUISITOS
PARA CONTRATAÇÃO BIM

PATROCÍNIO



CO-REALIZADOR



REALIZADOR









VOLUME 1

GUIAS DE CONTRATAÇÃO BIM

CONCEITOS BÁSICOS E REQUISITOS
PARA CONTRATAÇÃO BIM

PATROCÍNIO



CO-REALIZADOR



REALIZADOR



FICHA TÉCNICA

GUIAS DE CONTRATAÇÃO BIM

VOLUME 1: CONCEITOS BÁSICOS E REQUISITOS PARA CONTRATAÇÃO BIM

BIM Fórum Brasil

AUTORIA

COORDENAÇÃO GERAL

Rodrigo Koerich | Alto Qi

TEXTO TÉCNICO

Sergio Leusin | GDP - Gerenciamento E Desenvolvimento De Projetos Ltd^a

TEXTO JURÍDICO

Thais Cubas | Cuba Dos Santos Advocacia.

GRUPO DE TRABALHO

COORDENAÇÃO TÉCNICA

COORDENADOR DO GT

Ricardo Alexandre Gois Ferreira | Sinduscon-DF

SECRETÁRIA DO GT

Bianca De Miranda | Senai-DF

COORDENAÇÃO GERAL DO CCT

Regina Ruschel

VICE-COORDENAÇÃO GERAL DO CCT

Fernanda Machado

MEMBROS

ABDI

ABIMPE

ALTOQI

ANDRADE GUTIERREZ

AUTODESK DO BRASIL

EXPONENT ENGENHARIA

MPD

PETROBRAS

QUADRANTE VIAPONTE

RÔGGA

SENAI-DF

SINDUSCON-DF

SINICON

TECHINT ENGENHARIA E CONSTRUÇÃO

CONVIDADOS

ABCE

CAIXA ECONÔMICA FEDERAL

EDITORAÇÃO E PROJETO GRÁFICO

Estúdio Nicolau Mello

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

Guias de contratação BIM : conceitos básicos e requisitos para contratação BIM : volume 1 / coordenação Ricardo Ferreira , Sergio Leusin. -- 1. ed. -- São Paulo : Bim Fórum Brasil - BFB : Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial, 2023. -- (Guias de contratação BIM ; 1)

ISBN 978-65-980295-0-0

1. Administração de empresa 2. Gerenciamento de recursos de informação 3. Gerenciamento de projetos 4. Inovação tecnológica 5. Modelagem I. Ferreira, Ricardo. II. Leusin, Sergio. III. Série.

23-155803

CDD-658.4038

Índices para catálogo sistemático:

1. Gestão da informação : Administração de empresas
658.4038

Aline Grazielle Benitez - Bibliotecária - CRB-1/3129

BIM FÓRUM BRASIL

Com grande satisfação, o BIM Fórum Brasil – BFB coloca à disposição da indústria da construção civil o primeiro volume, de três, da Coletânea “Guias de Contratação BIM” em atendimento à necessária definição de requisitos mínimos desejáveis nas contratações em BIM, com vistas a garantir maior qualidade dos entregáveis e maior maturidade do mercado de Arquitetura, Engenharia e Construção – AEC, seja para edificações, infraestrutura, indústria e instalações, administração pública ou iniciativa privada.

Este Guia é resultado do empenho de empresas e entidades que operam no setor e associados do BIM Fórum Brasil na busca pela consolidação do BIM no Brasil, unindo os esforços para ampliar sua difusão e adoção. Revela, igualmente, o firme compromisso do BFB de atuar sobre as lacunas da difusão; aproveitar melhor os escassos recursos (financeiros, humanos, tecnologias etc.); maximizar os resultados.

Em sintonia com os desafios da digitalização e expectativas do mercado da indústria da construção, o projeto estratégico do BFB fica materializado pela contribuição técnica do Comitê Científico e Técnico – CCT e do Grupo de Trabalho GT 04 para produção de Diretrizes para incorporação do BIM em Editais e Contratos, com o intuito de apoiar a Estratégia BIM-BR do Governo Federal.

Entre as ações desenvolvidas pelo Grupo de Trabalho está a articulação com os agentes envolvidos na fase de contratação. O objetivo foi caracterizar requisitos de informação, de competências e capacidades que devem ser explicitados em editais e contratos voltados a fase de entregas de ativos com BIM; orientar plano de execução BIM no contexto da contratação e relacionar a produção da informação associada aos regimes de execução contratual, inclusive seus arranjos organizacionais e suas competências.

Desta forma, esta publicação contempla aspectos técnicos e contratuais indispensáveis para que o setor AEC exerça seu poder de contratação, o que é essencial para o sucesso dos empreendimentos.

Em síntese, essa publicação nasce com a missão de contribuir com a indústria da construção civil, com apoio ao projeto de digitalização e trabalho para melhoria de seus produtos e serviços.

Desejamos a todos uma excelente leitura!

Rodrigo Koerich

PRESIDENTE DO BIM FÓRUM BRASIL





AGÊNCIA BRASILEIRA DE DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL ABDI

O movimento transversal em prol da digitalização da economia brasileira passa por todos os setores produtivos, em menor ou maior grau. Atualmente, a Construção Civil, apesar de ser tradicionalmente um dos setores mais conservadores, tem aderido com mais intensidade às novas tecnologias e modelos de negócio. Neste cenário, temos visto o engajamento constante de empresas e profissionais do setor em busca de aprimoramento e qualificação profissional, no intuito de se adaptar às novas tendências mundiais.

O Estado brasileiro, por sua vez, tem tido um papel fundamental na indução da modernização dos setores econômicos, em especial o da construção civil, como os marcos legais relacionados à exigência de uso do Building Information Modelling – BIM no país, que empurram tanto os governos, como o setor produtivo para seu salto digital.

Devido a suas características e impacto nos processos, produtos e pessoas, a Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial – ABDI entende que BIM é uma das principais ferramentas para a transformação digital do setor. E de modo a apoiar o Estado e o setor produtivo no processo de adoção e difusão do BIM no país, a Agência adere à proposta do BIM FORUM BRASIL para disponibilizarmos este Guia Orientativo de Contratos em BIM, contendo orientações conceituais, técnicas e operacionais relacionadas às formas de se contratar em BIM.

A ideia é conseguirmos ajudar tanto o setor de Arquitetura, Engenharia e Construção nos seus contratos com o poder público, como auxiliar os agentes públicos a elaborarem, avaliarem e fiscalizarem contratos em BIM com o setor produtivo.

Estamos certos de que esta iniciativa pioneira vai contribuir muito com as políticas públicas em prol da disseminação do BIM, da modernização e do aumento da competitividade do setor da construção brasileiro.

Tenham uma boa leitura!

Igor Calvet

PRESIDENTE ABDI





ASSOCIADOS DIAMOND

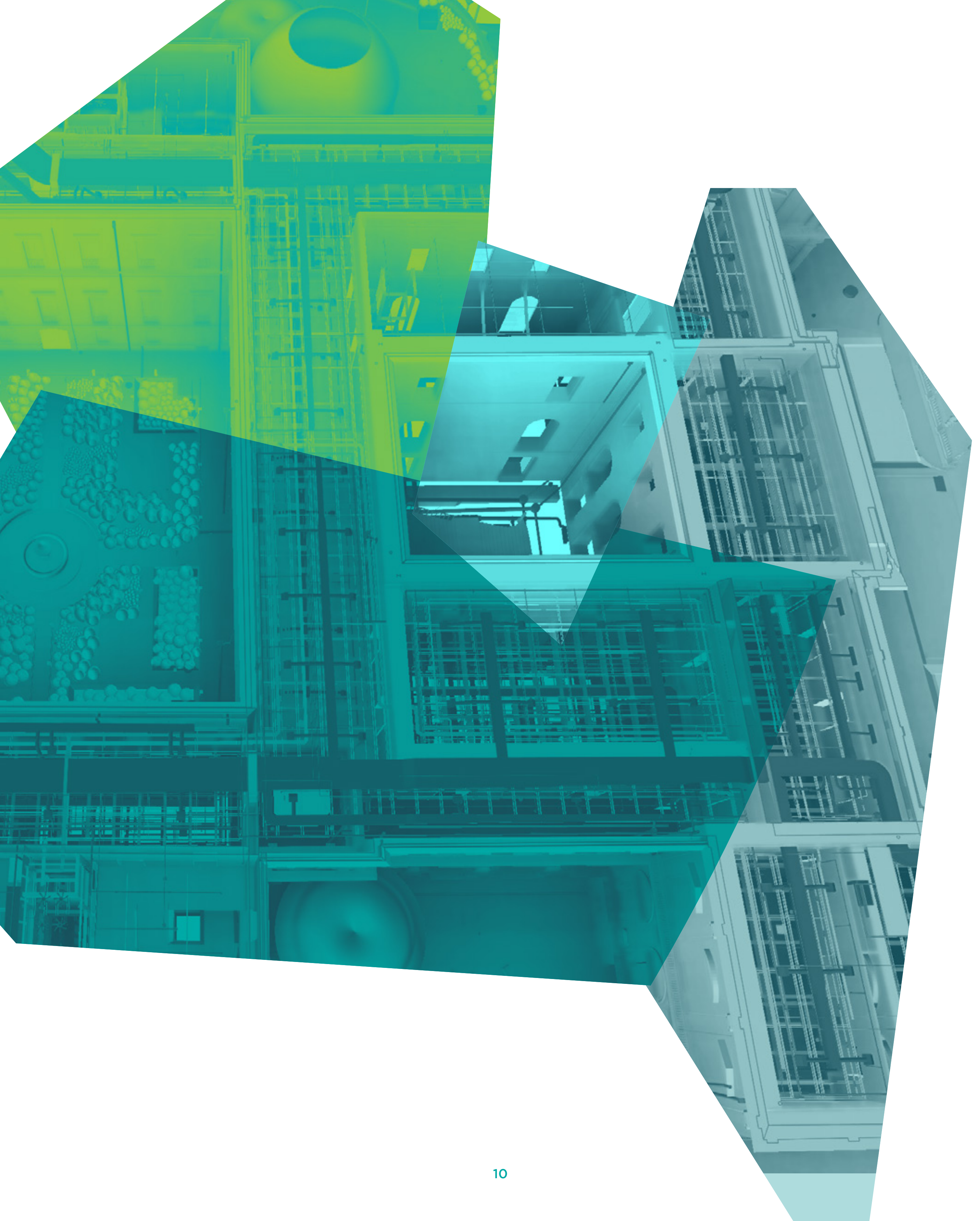


ASSOCIADOS PLATINUM



ASSOCIADOS GOLDEN

ALVAREZ & MARSAL
AUTODOC
BBM CONSULTORIA & GERENCIAMENTO
EXPONENT
GS1 BRASIL
MPD ENGENHARIA
NIMBLE
PETROBRAS
QUADRANTE VIAPONTE
RM MAIS PROJETO ESTRUTURAL
SENAI CIMATEC
SINICON
SONDOTÉCNICA
TECHINT ENGENHARIA E CONSTRUÇÃO
TQS
VERUM PARTNERS



LISTA DE ABREVIATURAS

ABDI	Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial.
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas.
AIM	Modelo de Informação do Ativo (<i>Asset Information Model</i>).
AIR	Requisitos de Informação do Ativo (<i>Asset Information Requirements</i>).
ASBEA	Associação Brasileira de Escritórios de Arquitetura.
BCF	<i>BIM Collaboration Format</i> .
BEP	Plano de Execução BIM (<i>BIM Execution Plan</i>).
BFB	BIM Forum Brasil.
BIM	Modelagem da Informação da Construção (<i>Building Information Modelling</i>).
CAD	Projeto Auxiliado por Computador (<i>Computer Aided Design</i>).
CDE	Ambiente Comum de Dados (<i>Common Data Environment</i>).
CEE-134	Comissão de Estudo Especial – Modelagem de Informação da Construção, ABNT.
EIR	Requisitos de Troca de Informação (<i>Exchange Information Requirements</i>).
IDS	<i>Information Delivery Specification</i> .
IFC	<i>Industry Foundation Classes</i> .
ISO	<i>International Organization for Standardization</i> .
LEED	<i>Leadership in Energy and Environmental Design</i> .
LOD	Nível de Desenvolvimento (<i>Level of Development</i>).
LOI	Nível de Informação (<i>Level of Information</i>).
LOIN	Nível de Informação Necessária (<i>Level of Information Need</i>).
MEP	<i>Mechanical, Electrical, Plumbing</i> .
MIDP	Plano de Entrega de Informação (<i>Master Information Delivery Plan</i>).
MVD	<i>Model View Definition</i> .
OIR	Requisitos de Informação da Organização (<i>Organizational Information Requirements</i>).
PIM	Modelo de Informação do Projeto (<i>Project Information Model</i>).
PIR	Requisitos de Informação do Projeto (<i>Project Information Requirements</i>).
PR	Prática Recomendada.
RIBA	<i>Royal Institute of British Architects</i> .
SAC	Secretaria de Aviação Civil.
SEAP	Secretaria de Administração Pública.
SICRO	Sistema de Custos Referenciais de Obras.
SINAPI	Sistema Nacional de Preços e Índices para a Construção Civil.
TCPO	Tabela de Composição de Preços para Orçamentos.
TIDP	Plano de Entrega de Tarefas (<i>Task Information Delivery Plan</i>).

VOLUME 1

CONCEITOS BÁSICOS E REQUISITOS PARA CONTRATAÇÃO BIM

Este volume apresenta as diferenças entre os processos e entregáveis de empreendimentos que usam BIM e os que têm por base o CAD e os impactos desses pontos sobre os processos de contratação, desde a definição de seus objetivos, a seleção, concorrência ou licitação, acompanhamento da execução até as entregas e aceitação dos serviços e produtos contratados.

Descreve os requisitos necessários e as responsabilidades dos participantes nos processos, conforme os normativos, legislação e regulamentos nacionais aplicáveis, em particular a norma ABNT NBR ISO 19650.

SUMÁRIO

1	Diferenciais da contratação BIM	14
1.1	O processo de contratação	14
1.2	Impacto do BIM nos processos, entregáveis, esforços e oportunidades	15
1.3	Panorama da difusão do BIM no Brasil	17
2	O processo BIM: a gestão da informação da construção	18
2.1	Uma única fonte de informação e vários usos	18
2.2	Requisitos do processo de gestão de informação e seus entregáveis	20
3	O Ambiente Comum de Dados - CDE	22
4	Documentação para o processo de gestão da informação	24
4.1	Visão estratégica da documentação	24
4.2	BIM Mandate	26
4.3	Protocolo BIM	27
4.4	Plano de Execução BIM - BEP	28
4.4.1	Passos iniciais para elaborar o BEP	28
4.4.2	Usos dos modelos BIM e Nível Necessário de Informação.	29
4.4.3	Requisitos do Empreendimento	31
4.4.4	O Plano de Execução BIM - pré-contratual	33
4.4.5	Modelos de BEP sugeridos	35
	Apêndice I: Processos da gestão da informação e sua relação com o BEP	36

1

DIFERENCIAIS DA CONTRATAÇÃO BIM

1.1 • O processo de contratação

Um contrato de obra e serviços — seja de projeto, seja para execução de obra, seu recebimento, operação e manutenção e eventual reuso ou demolição — envolve inúmeras etapas, nem sempre devidamente consideradas e documentadas. A contratação tem início na identificação de uma oportunidade ou necessidade a ser atendida, passando pela definição dos objetivos do empreendimento e análise de recursos disponíveis, que serão traduzidos em requisitos mensuráveis. Com base nesse cenário, devem ser avaliados os métodos de contratação, para então começar o processo de seleção dos participantes ou licitação e a posterior consecução do contrato. Esse processo¹, ilustrado na Figura 1, ocorre em qualquer empreendimento, ainda que nos casos mais simples as etapas sejam quase despercebidas e muitas vezes informais. Boa parte do sucesso do empreendimento deriva da qualidade dessas atividades, em especial a correta especificação dos objetivos e sua transcrição em requisitos de informação claros e mensuráveis, pois ela será a base para as demais avaliações.

Para efeito deste Guia, vamos denominar de “contratação” o conjunto de atividades que pode resultar em licitações públicas ou concorrências privadas, bem como ser aplicado ao processo interno de uma organização que desenvolva projetos, obras ou manutenção com sua própria equipe. Nesse caso, ainda que não haja um contrato formal específico, apenas o de relação de trabalho, deve haver uma designação de equipes e suas responsabilidades.

A rigor, a contratação não termina com a emissão do contrato ou designação de uma equipe, mas sim pelo atingimento dos objetivos iniciais, o que inclui definir as atividades de monitoramento e fiscalização que devem ocorrer durante o andamento e recebimento dos serviços. Embora essas atividades não sejam o foco deste Guia, pois são parte do desenvolvimento do projeto ou da execução, monitoramento, fiscalização e recebimento das obras e serviços, na contratação elas devem ser descritas, pois fazem parte do escopo do empreendimento e constituem parcela relevante dos requisitos.

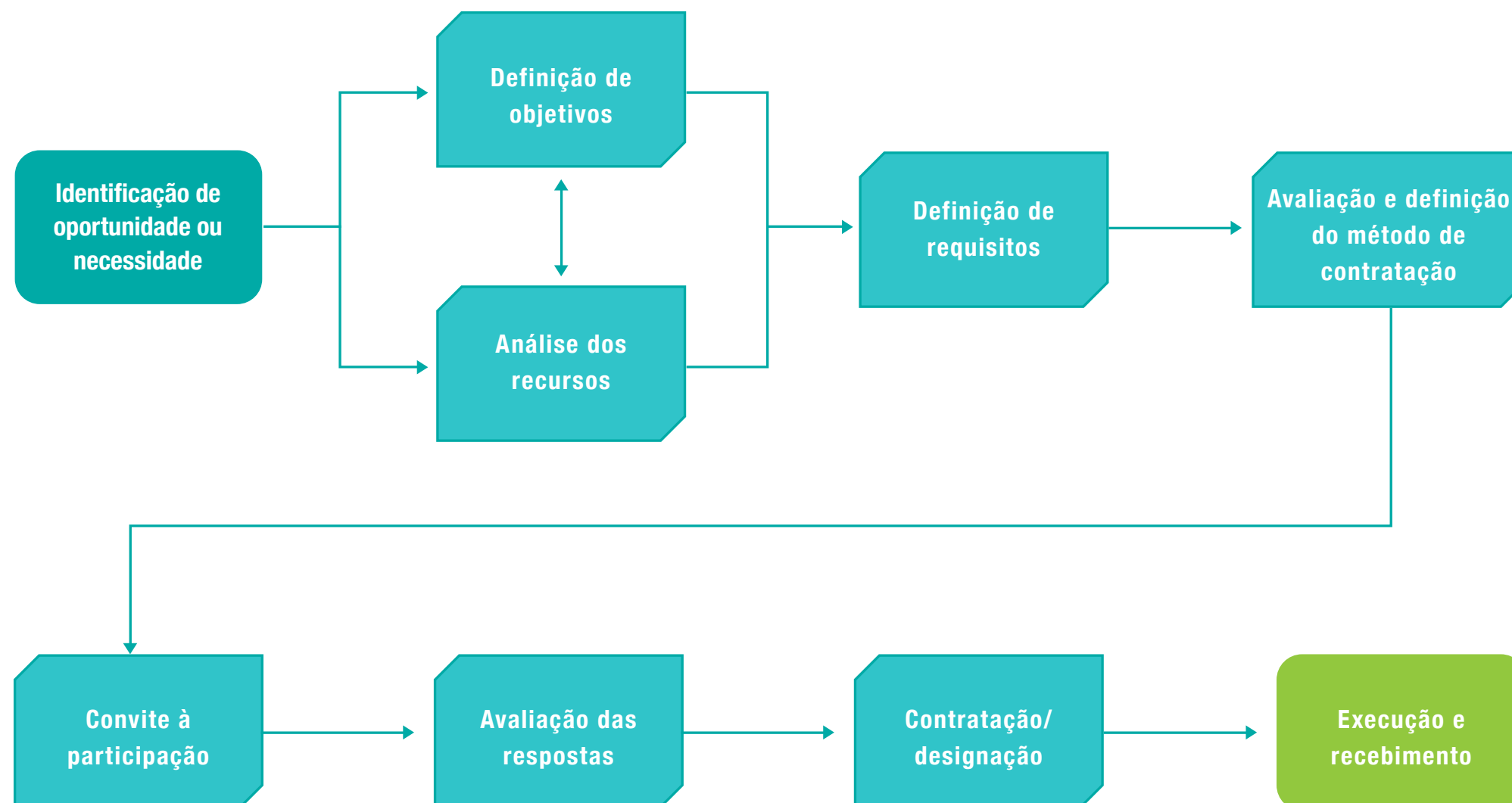


Figura 1: O processo de contratação

¹A ABNT NBR ISO 19650-2:2022: *Organização da informação acerca de ativos construídos – Gestão da informação utilizando a modelagem da informação da construção; (BIM) Parte 2: Etapa de entrega de ativos* relaciona como atividades anteriores ao contrato: o levantamento de necessidades, a carta convite e a resposta ao convite, mas julgamos mais conveniente uma abordagem um pouco mais detalhada.

1.2 • Impacto do BIM nos processos, entregáveis, esforços e oportunidades

Já existe um consenso que a adoção do BIM constitui uma inovação disruptiva, pois afeta tanto os processos de desenvolvimento de empreendimentos, desde o projeto, execução, recebimento, operação até o retrofit ou renovação, como os entregáveis ao longo destes processos.

Adotar BIM significa abandonar um processo de desenvolvimento baseado em representações 2D, bidimensionais e não totalmente computacionais, ocasionalmente com alguns recursos tridimensionais, complementadas por textos descritivos, e substituí-lo por um novo processo que tem por base uso de repositório digital compartilhado, com novas premissas de trabalho, tais como a modelagem orientada a objetos, semântica, parametrização etc. Ou seja, é uma mudança tecnológica que exige não só novas competências, mas uma nova cultura dos participantes.

Como ilustra a Figura 2, enquanto no CAD a informação está dispersa em inúmeros documentos (representações gráficas e textos), de muitas fontes diferentes e com frequentes incoerências e omissões. Para enfrentar esse problema, em empreendimentos BIM, a ABNT NBR ISO 19650 requer o uso de um Ambiente Comum de Dados ou CDE, segundo o acrônimo em inglês². Numa situação ideal, conforme o modo e objetivo com que a base de dados for utilizada, o usuário terá uma visão de um modelo BIM 3D ou de representações gráficas, textos, cronogramas, simulações ou mesmo vídeos.

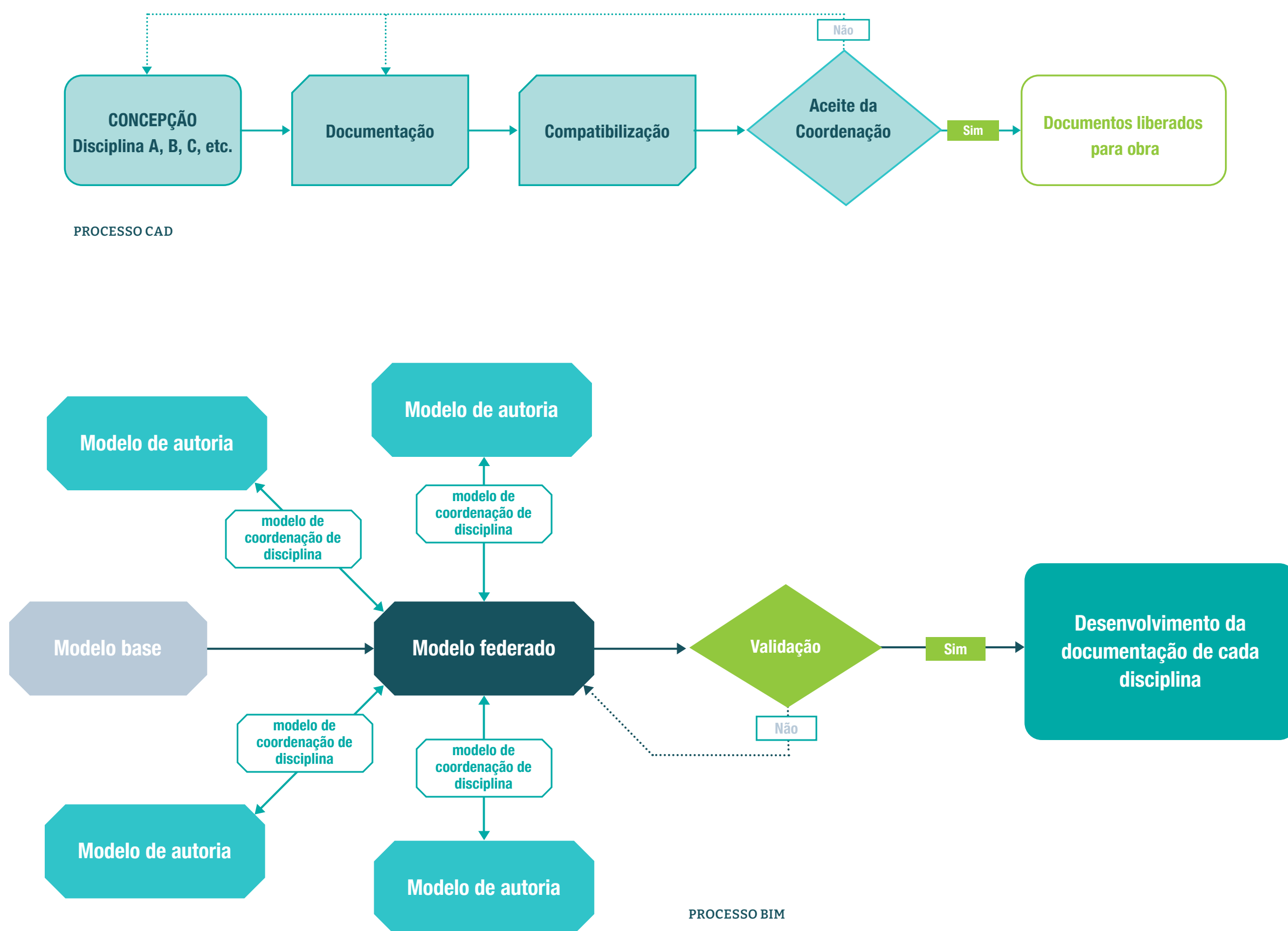


Figura 2: Processo tradicional e processo BIM

² Seguiremos a terminologia adotada pela ABNT, que, na tradução da norma ISO 19650, manteve acrônimos em inglês para alguns termos, como o CDE, para o Ambiente Comum de Dados, e BEP, no caso do Plano de Execução BIM.

A percepção mais imediata das diferenças entre os processos CAD e BIM está em seus entregáveis. Onde antes havia apenas documentos impressos, há sobretudo dados organizados de diversas formas, mas sempre vinculados entre si, sejam em modelos da informação da construção, na documentação técnica, em arquivos de vídeo ou planilhas vinculadas aos modelos, etc. Ou seja, informação em *contêineres* diversos, em arquivos de dados estruturados ou não estruturados. Mas não só os entregáveis são diferenciados, todo o processo para a sua obtenção também é diverso e tem por base conceitos até então pouco utilizados, como a colaboração e simultaneidade de

desenvolvimento, até pela dificuldade inerente para adotar essas práticas no CAD. O processo BIM é radicalmente diverso do processo de projeto clássico, ainda adotado no método com uso de CAD. No projeto tradicional em CAD, é preciso primeiro desenvolver uma documentação prévia por cada disciplina, pois somente por meio dela é possível apresentar a solução técnica, como ilustrado na Figura 3. Com base nessa documentação preliminar será feita a compatibilização e a revisão e a entrega de cada disciplina.

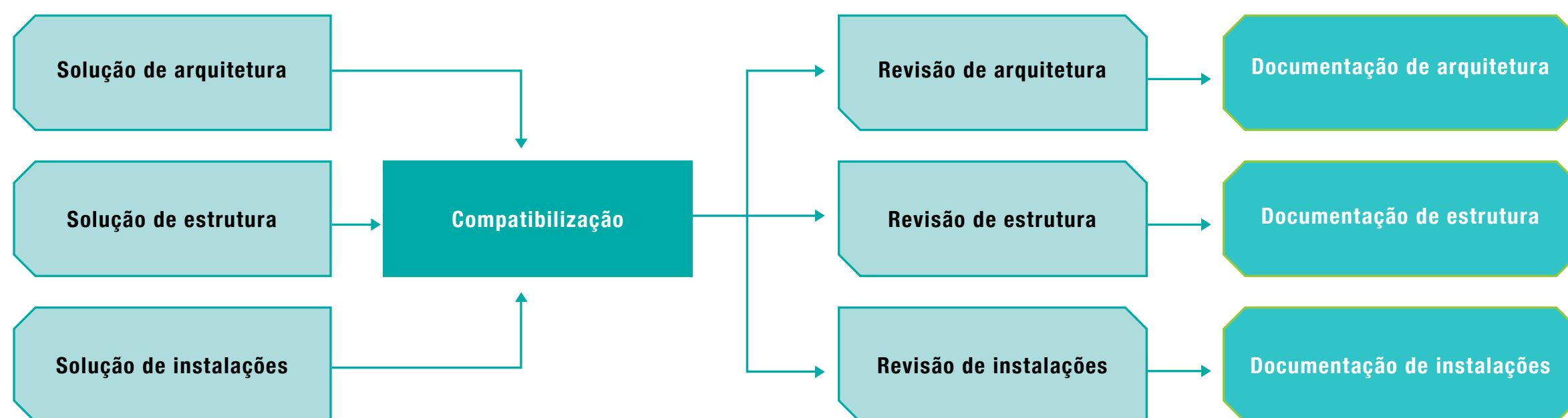


Figura3: Fluxo esquemático do processo de projeto no CAD

Já no processo BIM, a solução do projeto é preferencialmente desenvolvida de maneira simultânea e coordenada por meio de modelos BIM de cada disciplina que compõem um modelo federado. Uma vez que o modelo federado é validado por ter atingido os requisitos previstos para a etapa do projeto – ou seja, depois que foi atingido um determinado nível de desenvolvimento – é que cada disciplina vai proceder com a documentação correspondente, como ilustra a Figura 4. Logo, a solução técnica precede a documentação, ao contrário do que ocorre no método tradicional (CAD) para o desenvolvimento de projetos.

No processo BIM, a compatibilização é uma atividade rotineira e a cargo de toda a equipe, pois todos têm os meios para verificar conflitos e resolvê-los de modo colaborativo. A aprovação das soluções das disciplinas é realizada em conjunto, na análise do modelo federado. É impossível aprovar uma solução de uma disciplina de modo isolado, com risco de ela não estar completamente compatível com as demais. A documentação só é desenvolvida após a solução estar consolidada conforme o nível de desenvolvimento estabelecido para a etapa. Dessa forma o retrabalho é minimizado, o que permite ganhos expressivos de prazo.

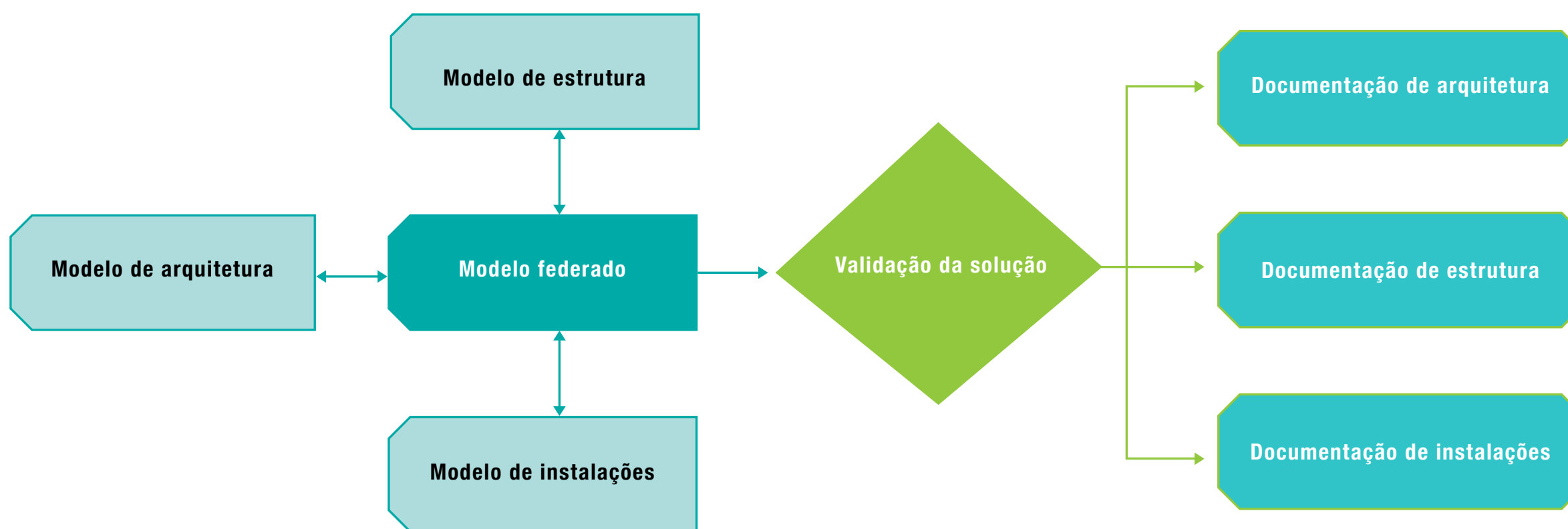


Figura 4: Fluxo esquemático do processo de projeto BIM

Em decorrência da alteração de processos e dos entregáveis, a distribuição de trabalho para o desenvolvimento do projeto também se altera, pois o maior esforço será aplicado na busca e na melhoria da solução, expressa no modelo federado. Assim, o esforço na documentação será menor. Por isso, é necessário ajustar a remuneração de modo a refletir os investimentos dos participantes, sendo fundamental considerar os modelos BIM como entregáveis de projeto e soluções técnicas antecipadas no ciclo de vida do empreendimento.

Também na execução de obras e na operação do ativo construído, o uso do BIM traz muitas vantagens, mas exige mudanças. Seja nas ferramentas de planejamento e de acompanhamento das obras, seja no comissionamento, ou, posteriormente, no uso e manutenção do ativo construído. De fato, os maiores benefícios do BIM se materializam na execução da obra e operação e manutenção do ativo, mas, para isso, é preciso definir, desde a concepção, todos os entregáveis esperados e a forma de transferências das informações no comissionamento. Nesse contexto, o “*as built*” toma uma nova feição: será um Modelo de Informação do Ativo (AIM)³ contendo não só as informações da geometria da construção, como de todos os serviços ali realizados, os materiais e equipamentos instalados e muitas outras informações convenientes para sua operação e até mesmo desconstrução ou renovação.

Todas essas alterações devem se refletir nas contratações do empreendimento, pois elas precedem e orientam a execução dos serviços e produtos, definem a forma de pagamento, e todos os outros aspectos da relação entre contratantes e contratados. Ambas as partes têm novas responsabilidades que devem ser corretamente descritas nos documentos contratuais.

Como qualquer inovação tecnológica, a implantação de BIM demanda que sejam realizados diversos ciclos completos de produção. No setor da construção, os ciclos são por natureza muito longos, pois o prazo entre a concepção e a operação de um ativo construído é de vários anos, seja um empreendimento imobiliário ou uma obra de infraestrutura. Por isso é natural que, mesmo em uma única organização, o domínio pleno dos novos processos tome longo tempo. Além disso, para constituir um conjunto de boas práticas no setor como um todo, é preciso que ocorram experiências diversificadas, tanto na tipologia dos empreendimentos como nas organizações.

Devemos considerar ainda as particularidades locais, tais como legislação, normatização, capacitação das pessoas e organizações, seja técnica, seja financeira; e, talvez mais importante, todo o setor está imerso em uma cultura profissional baseada na especialização e segmentação de tarefas, agravada por uma visão individualista que se choca com os princípios da colaboração.

Embora tudo isso possa parecer um quadro com grande dificuldade, podemos ver também as oportunidades decorrentes, pois os ganhos de produtividade e qualidade são inversamente proporcionais. A substituição dos nossos processos atuais pode levar todo o setor a um novo patamar de desempenho, como está expresso na Estratégia Nacional de Disseminação do BIM – Estratégia BIM BR, e já se pode observar isso nos países que iniciaram esse processo mais cedo, a exemplo do Reino Unido. Nele, a questão da contratação também foi profundamente afetada, com reformulação dos modelos de contrato, fiscalização, gerenciamento e administração, tanto dos empreendimentos como das organizações.

O objetivo maior deste Guia é orientar a modernização do processo de contratação, que define tanto a busca por melhores fornecedores de serviços, equipamentos e componentes capacitados para operar nesse novo ambiente, como estabelece as condições e responsabilidades que vão incorrer sobre os participantes.



³ Modelo de informação do ativo - AIM é o “modelo de informação (3.3.8) relacionado à fase operacional (3.2.12) de um ativo (3.2.8)”. “O modelo de informações do ativo (AIM) dá suporte à estratégia diária de gestão do ativo construído estabelecida pela contratante. Ele também pode fornecer informações ao início de um processo de projeto. Por exemplo, o modelo de informações do ativo (AIM) pode conter informações de registros de equipamentos, custos de manutenção cumulativa, registros de datas de manutenção e instalação, informações de propriedade e outros detalhes que a contratante considera valiosos e deseja que sejam geridos de forma sistemática”. Fonte: ABNT NBR ISO 19650-1:2022

⁴ Publicada como ABNT NBR 12006-2: Construção de edificação – Organização de informação da construção – Parte 2: Estrutura para classificação de informação.

1.3 • Panorama da difusão do BIM no Brasil

Desde a década de 80, já ocorria no mercado brasileiro a oferta de alguns aplicativos de projeto com características ou conceitos BIM, tanto de arquitetura como de outras especialidades, porém, até 2008, não houve aceitação significativa de nenhum deles. A partir dos lançamentos de softwares e equipamentos mais adequados, se iniciou uma lenta difusão do BIM, primeiramente no mercado imobiliário, ainda que cercada de dúvidas sobre o seu conceito.

Em 2009, por solicitação do então Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio (MDIC), foi instalada a Comissão de Estudo Especial – Modelagem da Informação da Construção (CEE-134), dando início ao desenvolvimento de normas para o BIM. Foi um primeiro marco da mobilização do governo federal no tema. Em 2010, foi publicada a primeira norma pela ABNT, a tradução da ISO 12006-2⁴.

O apoio governamental para as inovações tecnológicas tem sido uma prática comum em todos os países, ainda que as formas adotadas sejam diferenciadas. No Reino Unido, em 2011, foi estabelecido o primeiro plano nacional de incentivo ao BIM⁵, considerado um exemplo de sucesso. No Brasil, desde 2017⁶ o governo federal vem desenvolvendo esforços para apoiar o BIM. Em 2018, o Decreto nº 9377, de 17 de maio de 2018, instituiu a Estratégia BIM BR e, em 2020, o Decreto nº 10.036 estabeleceu a utilização do BIM em projetos-piloto do governo federal, com exigências progressivas de uso do BIM até 2028.

Em 2021, foi publicada a nova Lei de Licitações e Contratos Administrativos (Lei nº 14.133, de 1º de abril de 2021), que, entre outros aspectos, estabelece como preferencial a incorporação da Modelagem da Informação da Construção – BIM nas licitações e contratos de obras de engenharia, em todas as suas fases, desde a concepção até a pós-ocupação. Ao contrário do que possa parecer, o termo “preferencial” obriga a justificar quando não é usado. Como a eficácia deste artigo tem vigência plena a partir de 01 de janeiro de 2024⁷, deve se constituir em forte incentivo ao uso de BIM no país. Porém, nota-se que o volume de licitações em que se exige BIM tem sido pequeno e, na maior parte dos casos, as especificações do processos e entregáveis é limitada, podendo ocasionar problemas frequentes e uso equivocado.

No setor privado, a adoção de BIM tem sido bastante irregular, com algumas empresas muito avançadas, mas a maioria ainda aquém do desejável. A pesquisa mais recente no tema, realizada pelo BIM Forum Brasil⁸, cujo período de levantamento foi de abril a maio de 2022, indicou que 26% dos respondentes declararam ter tido alguma experiência de trabalho em BIM, sendo bastante elevados os percentuais de outras tecnologias digitais. Majoritariamente são do setor privado, com tipologia de empreendimentos diversificados, tendo os residenciais, comerciais e outros tipos um percentual semelhante e menor o relativo à infraestrutura. A maioria acredita que o BIM terá grande importância e tem percepção positiva da tecnologia, porém 70% dos que já iniciaram a implantação tiveram seus esforços descontinuados, em geral por falta de recursos. Mesmo os declarantes que usam BIM o fazem em menos de 50% dos seus projetos.

Percebe-se que, apesar do volume elevado de profissionais que já usaram BIM, a prática ainda não está bem disseminada e menos ainda consolidada. Para avaliar este panorama, devemos considerar o fato de que, sendo uma indústria de ciclo de produção muito longa, qualquer inovação necessita de um prazo bem mais alongado para sua consolidação e ampla difusão. Porém o grau de interesse é alto, assim como a percepção dos benefícios e a busca por qualificação, o que indica que a velocidade da difusão deve se manter ou aumentar.

Um aspecto particularmente interessante da pesquisa é que ela indica que o volume de pessoal qualificado em tecnologias digitais é expressivo, o que afasta o receio de não haver suficiente oferta de pessoal e empresas habilitadas para o caso de contratações em BIM.

⁵ Publicado como parte do Relatório “Government Construction Strategy”, disponível em: <https://www.gov.uk/government/publications/government-construction-strategy>. Acesso em: 27 fev. 2023.

⁶ Com a publicação do Decreto de 5 de junho de 2017, que “Institui o Comitê Estratégico de Implementação do Building Information Modelling”, posteriormente revogado e substituído pelo Decreto nº 9377.

⁷ Originalmente o prazo para plena eficácia da lei era março de 2023, mas houve extensão do prazo por meio da Medida Provisória 1167 de 31.03.2023, que alterou a data de revogação da Lei 8666/93, do RDC (12462/2011) e da Lei do Pregão (10520/21) para 29 de dezembro de 2023. Esta será última data para publicar editais nos formatos antigos.

⁸ <https://www.bimforum.org.br/post/pesquisa-sobre-digitaliza%C3%A7%C3%A3o-das-engenharias-no-brasil>. Acesso em: 10 mar. 2023.

2

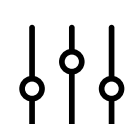
O PROCESSO BIM: A GESTÃO DA INFORMAÇÃO DA CONSTRUÇÃO

2.1 • Uma única fonte de informação e vários usos

O conceito de BIM, Building Information Modelling, traduzido pela ABNT como Modelagem da Informação da Construção, teve uma longa evolução desde sua formulação inicial⁹. A sua definição presente na ABNT ISO 19650-1:2022 é “uso de uma representação digital compartilhada de um ativo imobiliário, para facilitar os processos de projeto, construção, operação e manutenção para formar uma base de dados confiável para decisões”. Por sua vez, a “representação digital” é constituída por um “modelo de informação”, seja de projeto ou de um ativo construído existente, sendo esse modelo definido como um “repositório estruturado de informação”, em que tanto podem constar informações estruturadas, como modelos geométricos (representações 3D, por exemplo), tabelas e bases de dados, e informações não estruturadas, como folhas gráficas, vídeos e imagens.

São conceitos amplos, mas essencialmente estamos falando de informações armazenadas em diversos formatos de dados, aplicáveis a todo o ciclo de vida da construção, desde a concepção até o uso e reciclagem. O “modelo de informação” em um repositório comum é uma base de dados única, integrada, acessada por diversos usuários com diferentes interesses e finalidades, através de interfaces de aplicativos adequados para cada objetivo. Daí o conceito de fonte única de informação, enquanto nos processos de projeto anteriores, a informação era armazenada em um conjunto complexo de documentos gráficos e textos, organizados de modo segmentado por disciplina, com dificuldades de controles de versões e pesquisa.

As diferentes interfaces para acessar a base de dados são definidas por um Model View Definition – MVD, um nível de implementação específico do IFC¹⁰ para facilitar um determinado uso ou fluxo de trabalho, como mostra Figura 5.



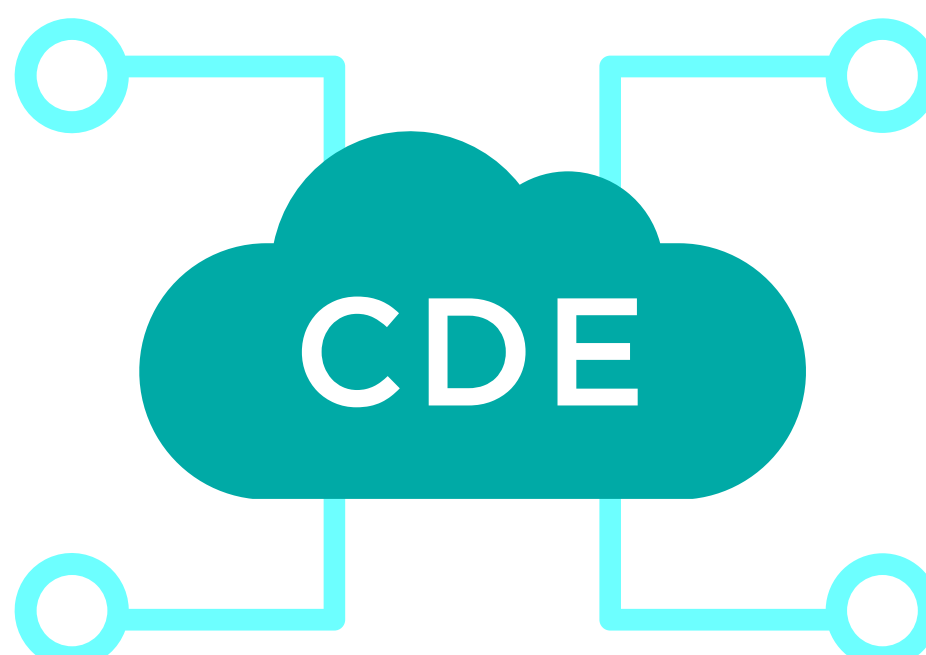
Model View Definition MVD



Visão para extração de quantitativos



Visão para análise energética



Visão para coordenação

Visão para análise estrutural

Figura 5 – Um MVD para cada uso

⁹ Chuck Eastman, no AIA Journal, em 1974, propôs o BDS – Building Description System, um conceito similar ao BIM. Já a terminologia Building Modeling tem circulado desde 1986, sendo que em dezembro de 1992 F. Tolman utilizou Building Information Modeling em artigo no “Automation in Construction”.

¹⁰ IFC é o acrônimo de Industry Foundation Classes; é uma especificação de esquema que permite “uma descrição digital padronizada dos ativos construídos. É um padrão internacional aberto (ISO 16739-1:2018) e promove recursos neutros ou agnósticos e utilizáveis em uma ampla gama de dispositivos de hardware, plataformas de software e interfaces para muitos casos de uso diferentes”, em tradução livre. O esquema pode ser codificado em diversos formatos, como XML, JSON ou STEP. Fonte: buildingSMART, <https://technical.buildingsmart.org/standards/ifc>. Acesso em: 27 mar. 2023.

O MVD atende a um ou mais usos determinados e fornece uma especificação padronizada para cada caso, de modo a permitir a interoperabilidade entre diferentes softwares. Existem diferentes MVDs já padronizados pela buildingSMART¹¹, como:

Reference View, que define a “representação geométrica e relacional simplificada de componentes espaciais e físicos para referenciar informações do modelo para fins de coordenação de projeto entre as disciplinas (building services domains, no original) arquitetônicos, estruturais e de construção (MEP) e o Quantity Takeoff View, para “estimar e rastrear materiais e custos de construção”.

Existem muitos outros MVDs¹² publicados, bem como em desenvolvimento. Através desses padrões, se viabiliza o intercâmbio de informações entre os aplicativos de diferentes fornecedores, mesmo com funções diferentes. Por exemplo, um modelo de arquitetura será acessado pelo orçamentista ou pelo encarregado do planejamento da obra e cada um vai visualizar e extrair as informações relevantes para a finalidade desejada.

Nessa nova forma de trabalhar a gestão da informação, ao longo do ciclo de vida, ela assume uma forma radicalmente diferente, em que os documentos gráficos ou de texto são apenas uma das interfaces possíveis, mas que deve ter origem no modelo de informação, ou seja, podem ser dinâmicos e ter controle de conteúdo em tempo real. Outra premissa para o processo BIM é o trabalho de forma colaborativa, pois ele viabiliza o desenvolvimento simultâneo do projeto. A mudança de uma cultura de disciplinas segmentadas para uma visão integrada do projeto é indissociável da implementação do BIM.

Esse conceito foi consolidado na ISO 19650: Organization and digitization of information about buildings and civil engineering works, including building information modeling (BIM) – Information management using building information modeling, um conjunto normativo com seis partes:

- Part 1: Concepts and Principles (2018) (Conceitos e Princípios);**
- Part 2: Delivery Phase of the Assets (2018) (Fase de Entregas dos Ativos);**
- Part 3: Operational Phase of the Assets (2020)¹³ (Fase Operacional dos Ativos);**
- Part 4: Information Exchange (2022)¹⁴ (Intercâmbio de Informação);**
- Part 5: Security-Minded Approach to Information Management (2020)¹⁵ (Abordagem de Segurança para o Gerenciamento da Informação);**
- Part 6: Health and Safety (Em Desenvolvimento)¹⁶ (Segurança e Saúde no Trabalho).**

As duas primeiras partes foram traduzidas e publicadas em maio de 2022 como ABNT NBR ISO 19650: Organização da informação acerca de trabalhos da construção – Gestão da informação usando a modelagem da informação da construção, Parte 1: Conceitos e princípios e Parte 2: Fase de entrega de ativos. Essas normas podem ser consideradas um roteiro para a gestão da informação e, por extensão, uma descrição do processo BIM. Embora a intenção deste texto não seja apresentar todo o conteúdo da norma, é importante verificarmos onde ela interage de modo mais claro com o processo de contratação. Porém recomendamos fortemente que todos os envolvidos na gestão BIM estudem essa norma em profundidade.

Como convém a uma norma aplicável a múltiplas situações, em alguns casos a tradução adota uma terminologia genérica, sendo conveniente esclarecer como os conceitos adotados se refletem no nosso dia a dia. Por exemplo, a “fase de entrega de ativos” corresponde à produção de informação desde o início da concepção até a entrega da obra.

A norma também considera que a gestão da informação ocorre em três estágios de maturidade¹⁷, que resultam em processos diferenciados. A ISO 19650 é aplicável ao caso do “estágio 2”, caracterizado pelo uso de modelos de informação federados em um ambiente comum de dados.

O conceito de base da norma segue a definição clássica de processo, ilustrado na Figura 6. Um processo deve iniciar com a definição de requisitos, tanto para o objetivo e os resultados a serem alcançados como para os meios para a sua realização. Para cada objetivo, serão necessários determinados requisitos de informação, que serão parte dos entregáveis do empreendimento. Por isso, o primeiro passo da gestão da informação é a definição dos requisitos aplicáveis ao caso em questão.

Os pontos de controle indicados na ABNT NBR ISO 9001 são momentos em que os requisitos estabelecidos para os processos serão verificados, e se aplicam tanto nas fontes de entrada, durante o processo, como nas saídas, nos entregáveis do projeto, da obra ou da operação.

Do mesmo modo, a ABNT NBR ISO 19650 enfatiza a necessidade de estabelecer os requisitos para o processo de gestão da informação, e esses pontos devem se refletir nos documentos contratuais.

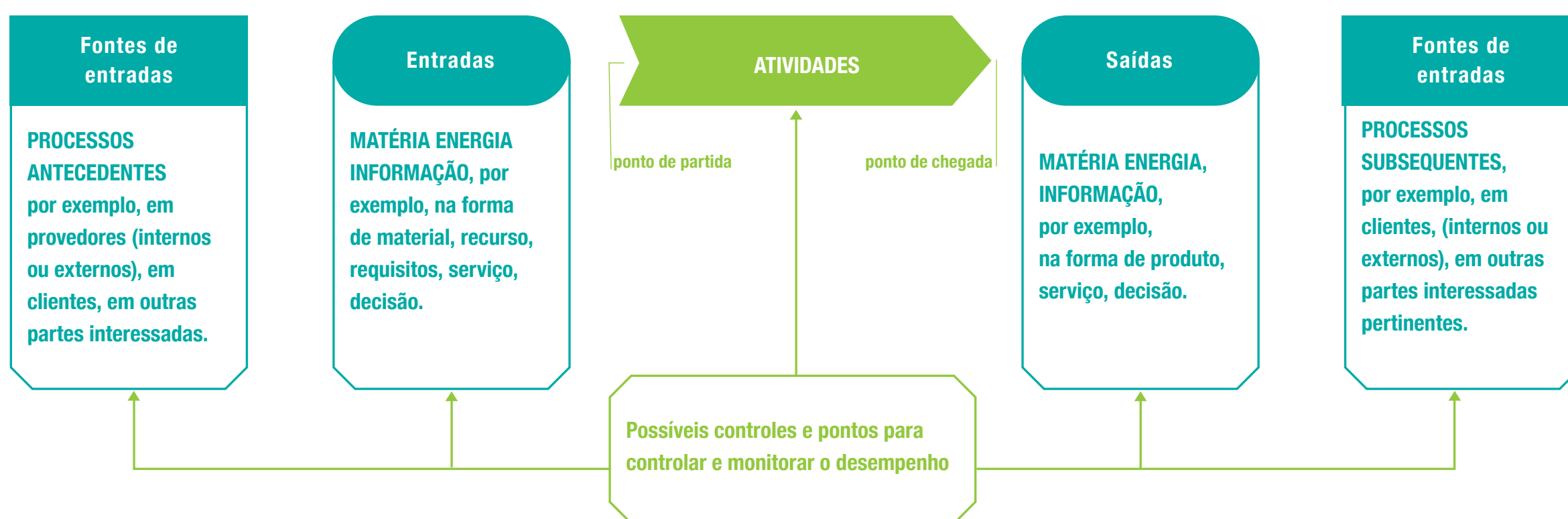


Figura 6: Representação esquemática de elementos de um processo individual.
Fonte: Adaptado da ABNT NBR ISO 9001:2015

¹¹ buildingSMART é “um fórum internacional neutro para iniciar, desenvolver, criar e adotar padrões digitais abertos para processos BIM, com foco na resolução de desafios de interoperabilidade da indústria”. Ver <https://www.buildingsmart.org/>. Acesso em: 31 mar. 2023.

¹² Para a lista de MVD já padronizados e em desenvolvimento, consultar <https://technical.buildingsmart.org/standards/ifc/mvd/mvd-database/>. Acesso em: 23 fev. 2023.

¹³ Fase de operação dos ativos, em tradução livre.

¹⁴ Intercâmbio de informações, em tradução livre.

¹⁵ Abordagem de segurança na gestão de informações, em tradução livre.

¹⁶ Segurança e saúde, em tradução livre.

¹⁷ O primeiro estágio é de implantação, já o terceiro exige uma integração de dados mais ampla, indo além da colaboração através do uso do modelo federado.

2.2 • Requisitos do processo de gestão de informação e seus entregáveis

A ABNT NBR ISO 19650-1 estabelece que cabe ao contratante explicitar os seus objetivos para o empreendimento, tanto para o produto, a obra, como para a etapa de produção de informação, que inclui o desenvolvimento do empreendimento desde a inepção até a entrega para operação.

A norma define quatro tipos de requisitos:

- Requisitos de Informação da Organização – OIR, relacionados à operação estratégica do negócio e de seus ativos, bem como compromissos regulatórios ou formulação de políticas. Em geral, se traduzem em metas para indicadores de desempenho tanto de processos como de ativos, por exemplo, indicadores ambientais etc. A ABNT NBR ISO 19650-1 lista que estes requisitos podem ser derivados, entre outros temas, dos seguintes aspectos:
 - . operação estratégica do negócio;
 - . gestão estratégica de ativos;
 - . planejamento de portfólio de ativos;
 - . compromissos regulatórios; ou
 - . formulação de políticas.
- Requisitos de Informação do Ativo (AIR), que “detalham os conjuntos de informação necessários para que se possa responder aos requisitos de informação da organização (OIR)”, e “incluem os formatos de informação, métodos de produção e procedimentos a serem implementados pela equipe de entrega”¹⁸ (equipe responsável pelo desenvolvimento do projeto e/ou obra). A maior parte destes requisitos costuma estar descrita no Protocolo BIM da organização ou outro documento que descreva como a produção da informação deve ocorrer.
- Requisitos de Informação do Projeto (PIR), que “detalham as informações necessárias para se dar resposta e/ou informar a tomada de decisões estratégicas de um ativo a ser construído”, e “são gerados tanto a partir dos processos de gestão de projeto quanto dos processos de gestão do ativo”¹⁹. Por exemplo, os dados de desempenho da execução da obra, bem como dados e informações necessários para a futura operação da edificação. No caso de empreendimentos de caráter repetitivo é possível estabelecer gabaritos que podem ser aplicados a cada um, ainda que sejam necessárias adaptações pontuais.

- Requisitos de Troca de Informação (EIR), que “detalham os aspectos gerenciais, comerciais e técnicos da produção de informação do projet... e incluem os formatos de informação, métodos de produção e procedimentos a serem implementados pela equipe de entrega”. É recomendado que “sejam capazes de detalhar as informações necessárias para que se possa responder aos requisitos de informação do projeto (PIR)” e que estejam alinhados com eventos que representem a finalização de fases do projeto. Estes requisitos podem estar em parte definidos no Protocolo BIM da organização, mas geralmente são específicos para um empreendimento, pois inclui a definição de que informação será necessária, a cargo de quem, em que etapa e para qual uso. A forma mais usual para sua documentação é o Plano de Entrega de Informação (MIDP), que será parte do BEP do empreendimento.

Do mesmo modo que no caso do PIR também é possível criar gabaritos para essa documentação para os casos de empreendimentos de caráter repetitivo

A norma ABNT ISO 19650 não estabelece qual a forma de documentar estes requisitos, mas na sua parte 2, item 5.1 define que a determinação inicial das necessidades para a gestão da informação cabe ao contratante. Entretanto veremos adiante que parte dos requisitos de troca de informações (EIR) e dos requisitos de informações do projeto (PIR) será consolidada apenas após a contratação, pois dependem de opções que são responsabilidade dos projetistas.

Quanto aos entregáveis, a norma ABNT NBR ISO 19650-1 estabelece dois tipos:

Modelo de informação do projeto (PIM), que pode “conter detalhes de geometria do projeto, localização de equipamentos, requisitos de desempenho projetados, métodos construtivos, tabelas, custos e detalhamento de sistemas instalados, componentes e equipamentos, incluindo requisitos de manutenção”. Na prática, consiste no modelo federado com todas as informações conforme os requisitos estabelecidos, mas também inclui informações vinculadas aos modelos BIM, porém arquivadas em outros contêineres do CDE.

Modelo de informação do ativo (AIM), que dá “suporte à estratégia diária de gestão do ativo construído estabelecida pela contratante”, ou seja, contém todas as informações necessárias à gestão e operação da edificação. Ele deve conter o projeto como construído (“as built”), com sua geometria e especificações de materiais, produtos e equipamentos instalados e as informações necessárias para o comissionamento da obra, uso e operação. Isso pode incluir dados de compras, de garantias, manuais de operação etc. Ainda que essas informações não estejam necessariamente gravadas no arquivo do modelo BIM propriamente dito, elas devem estar vinculadas a ele, mesmo que armazenadas em outros contêineres, no CDE.

Os requisitos podem ser agrupados como relativos às partes interessadas, aos contratos e aos entregáveis, sendo inter-relacionados, como ilustra a Figura 7.

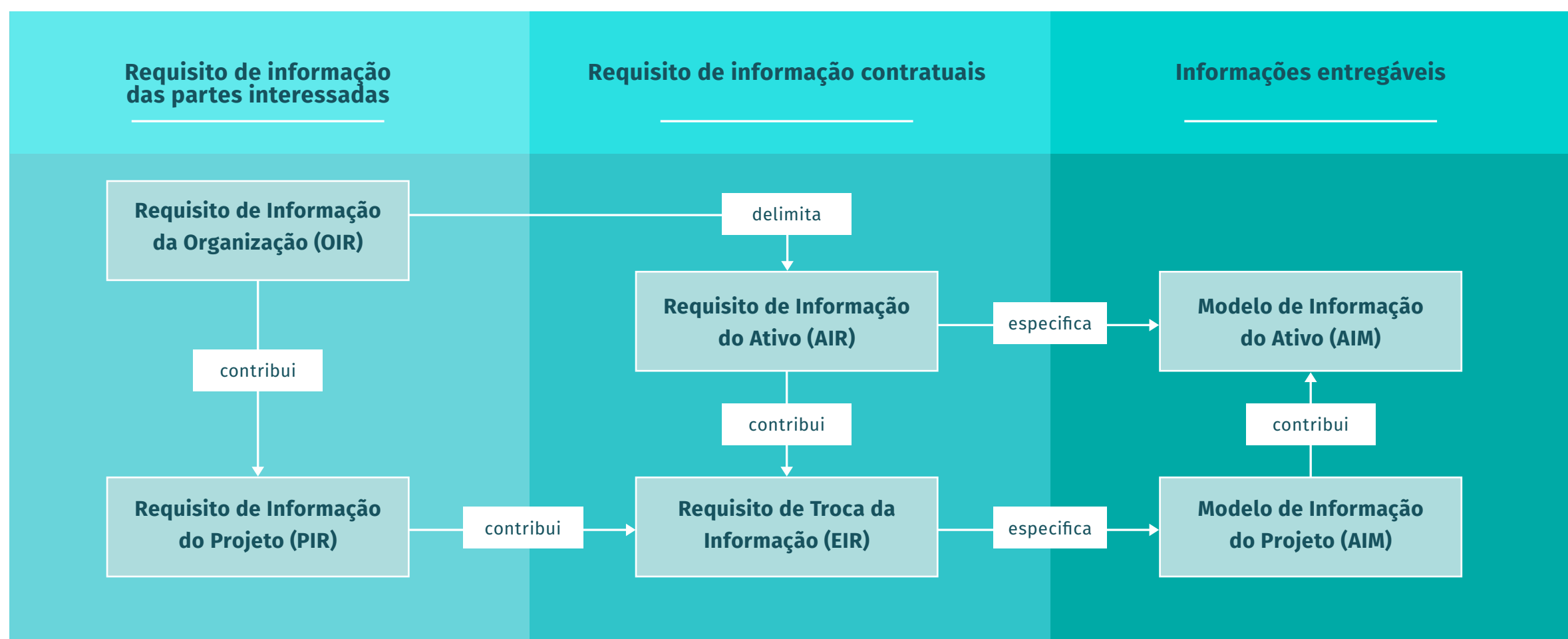


Figura 7: Requisitos de informação e seus entregáveis. Fonte: ABNT NBR ISO 19650-1 2022.

¹⁸ ABNT NBR ISO 19650-1:2022.

¹⁹ ABNT NBR ISO 19650-1:2022.

A gestão de informação deve estar alinhada com a gestão do empreendimento e da organização, como mostra a Figura 8. A “fase de entrega” (A), onde ocorre o desenvolvimento da concepção e a execução da obra, interage intensamente com a gestão do empreendimento, por sua vez, imersa na gestão da organização.

Na fase de entrega, são produzidos os modelos de informação do projeto e do ativo, sendo o primeiro o resultado de um desenvolvimento progressivo (B), desde a intenção até a construção virtual. Ao final da fase de entrega ocorre a transferência das informações (C) para o modelo de informação do ativo, que será, então, utilizado na operação e manutenção.

Os requisitos de informação podem ser documentados de diversas formas, e a norma recomenda sua aplicação de “forma proporcional”²⁰. Isso significa que o grau de detalhamento das informações e sua organização e distribuição nos documentos de contrato podem variar conforme a complexidade do empreendimento e das organizações envolvidas, como veremos nos modelos apresentados adiante. Esses requisitos podem estar distribuídos em mais de um documento, conforme o nível de operação a que se referem, pois alguns deles se vinculam à estratégia da organização; boa parte deles deve fazer parte dos indicadores da gestão da organização e provavelmente estarão descritos nos seus procedimentos operacionais, mas a maioria é relacionada a cada empreendimento.

É essencial que o contratante estabeleça seus objetivos iniciais claramente e que eles sejam detalhados e aprofundados ao longo do desenvolvimento do empreendimento por meio de um processo colaborativo com os responsáveis pela produção da informação. Isso deve se refletir em um plano de entrega de informações, ilustrado na Figura 9.

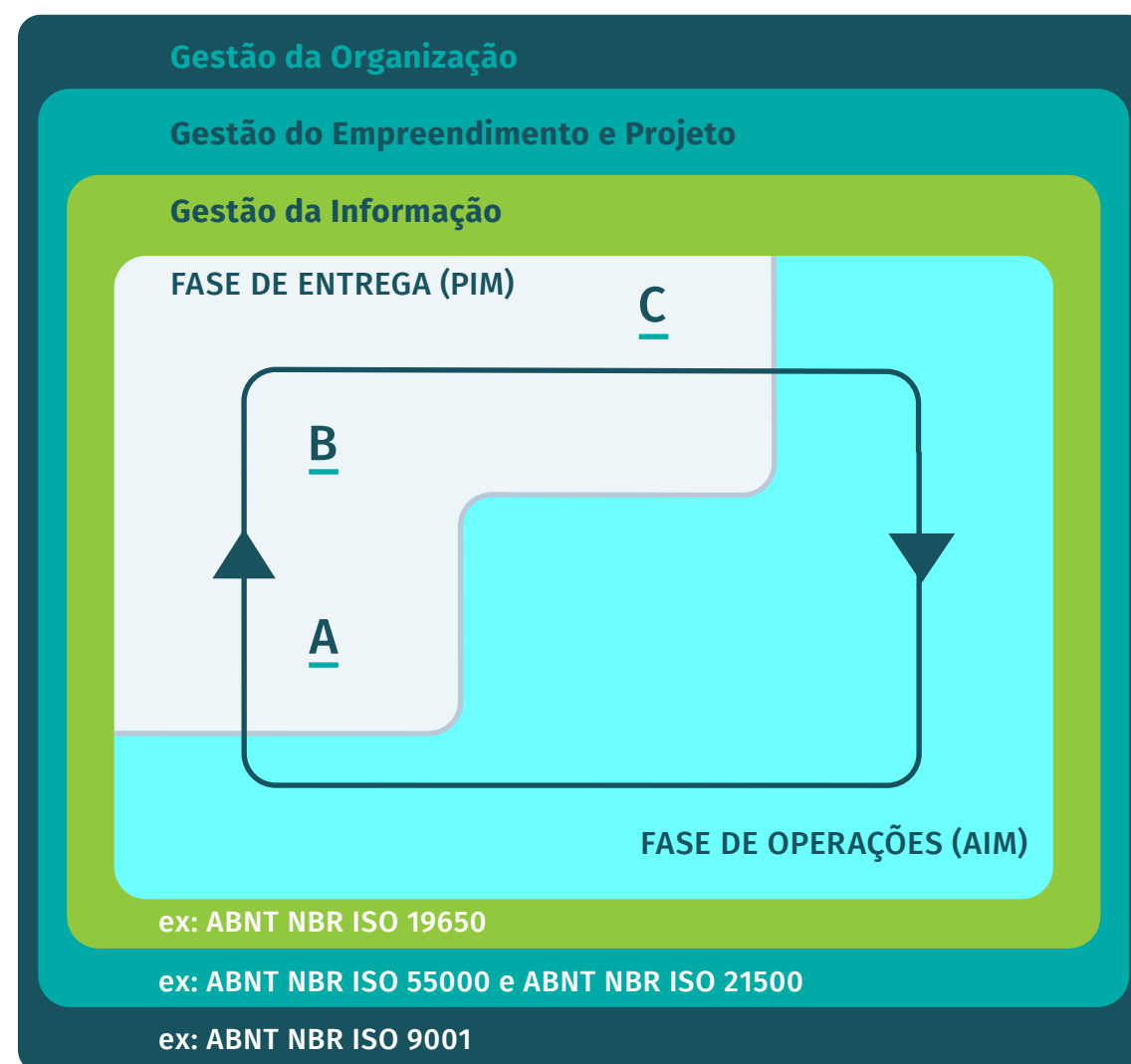


Figura 8: Ciclo de vida genérico da gestão de informações de empreendimento e do ativo. Fonte: ABNT NBR ISO 19650-1:2022.

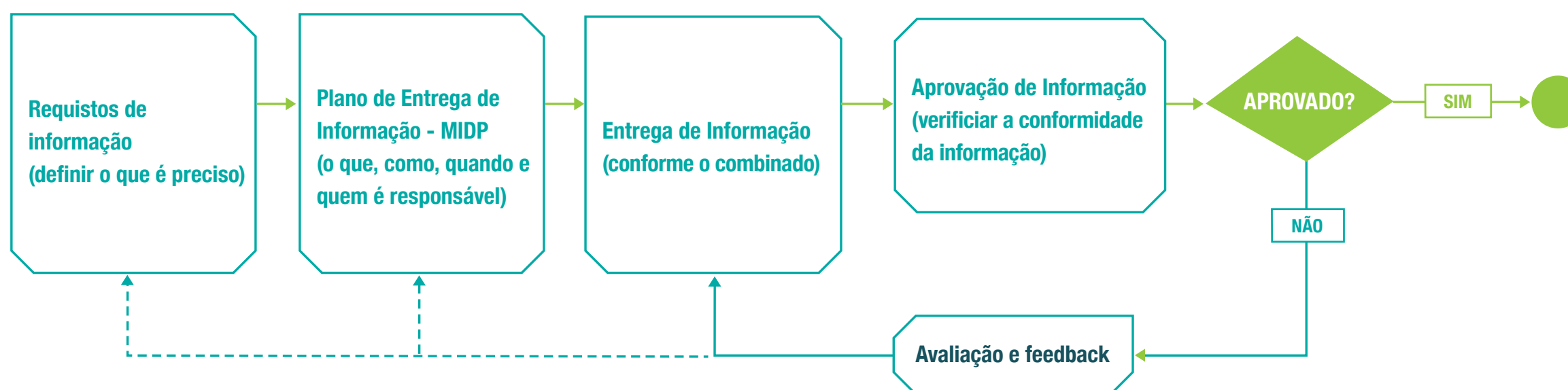


Figura 9: Ciclo da informação, adaptado de ISO 19650-1:2022

²⁰ Ver item 5.1 do texto da norma, opus cit.

3

O AMBIENTE COMUM DE DADOS - CDE

O suporte para o sistema de gestão da informação é um Ambiente Comum de Dados²¹, que deve contar com funções mínimas obrigatórias, descritas na ABNT NBR ISO 19650-1. A ABNT PR 1015 Ambiente Comum de Dados (CDE):2022, define que é uma tecnologia baseada em servidor ou em nuvem de gestão de bases de dados, transmissão, rastreamento de problemas e capacidades relacionadas que suportam o fluxo de trabalho que organiza a gestão da informação ao longo de todo o ciclo de vida de um ativo através de quatro estados dos contêineres de informação, conforme representado na Figura 10:

- Trabalho em andamento, acessado apenas pela equipe de autoria;
- Trabalho compartilhado, quando ele está disponível para outros membros da equipe, em particular a coordenação;
- Trabalho publicado, liberado para detalhamento de projeto, construção ou gestão;
- Trabalho arquivado, todo aquele que deve ser preservado conforme as temporalidades definidas pelas organizações envolvidas e as definições dos requisitos de troca de informações.

Fora isso, a norma recomenda que a transição de um estado para outro esteja sujeita ao processo de aprovação e autorização, que sejam atribuídos um código indicativo de revisão, de acordo com o padrão aceito, por exemplo, conforme a norma IEC 82045-1:2001²², e um código indicativo de estado, que deve identificar o uso permitido daquela informação.

Porém é comum que as organizações utilizem um maior número de estados, desdobrando os dois intermediários. São bastante usadas variações do trabalho publicado em “autorizado para uso em orçamento”, ou “autorizado para execução na obra” etc. Já o trabalho compartilhado costuma ser vinculado ao processo de aprovação e pode ter vários níveis intermediários até ser aprovado como “publicado”.

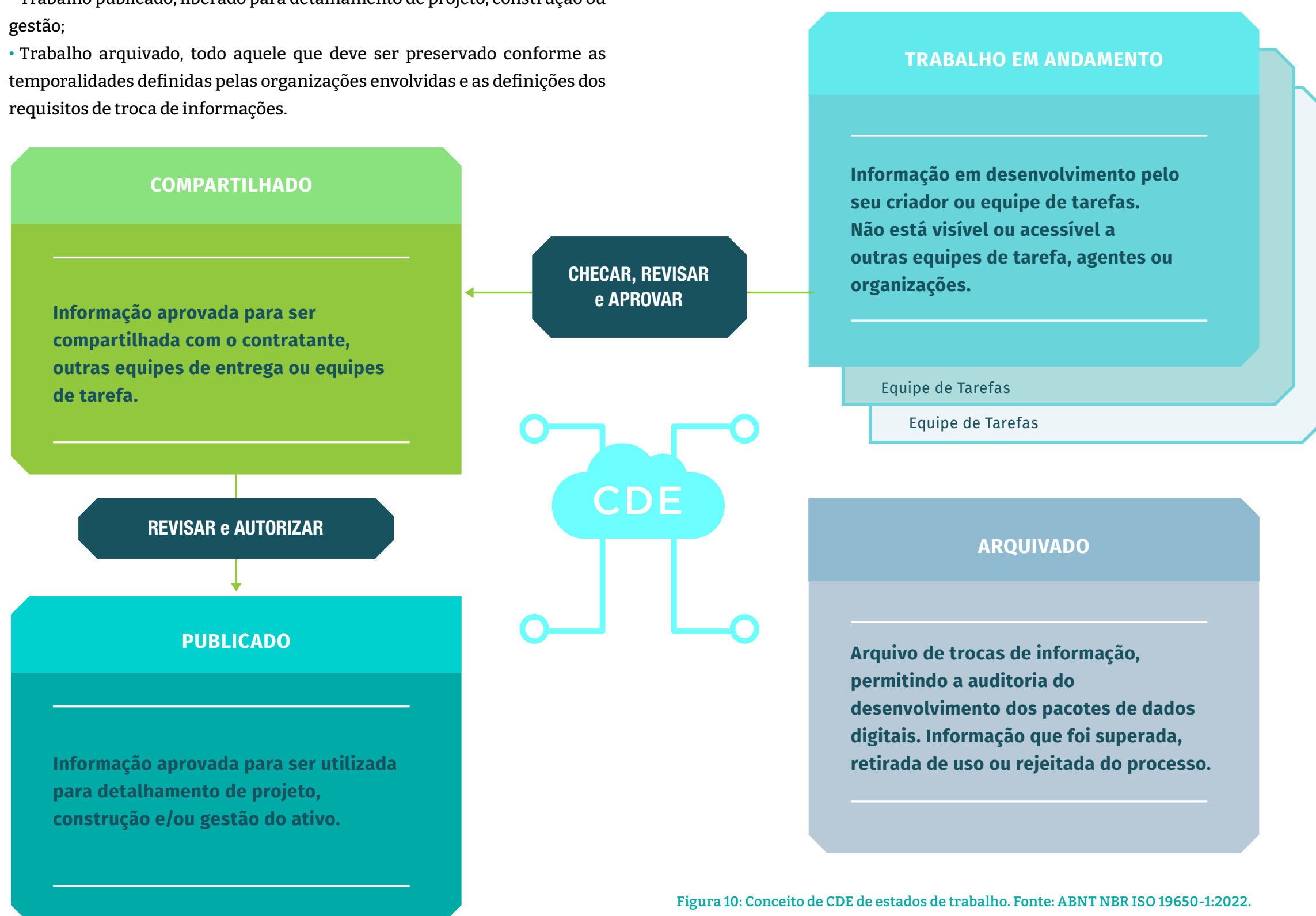


Figura 10: Conceito de CDE de estados de trabalho. Fonte: ABNT NBR ISO 19650-1:2022.

²¹ A norma define CDE como “fonte de informação acordada para qualquer empreendimento ou ativo cuja função seja coletar, gerenciar e disseminar cada contêiner de informação em um processo controlado” Fonte: ABNT NBR ISO 19650-1:2022.

²² IEC 82045-1:2001 Document management – Part 1: Principles and methods, revalidada em 2021.

A ABNT NBR ISO 19650-2, item 5.1.7, acrescenta alguns requisitos para o CDE:

- a) “cada contêiner de informação tenha um identificador único, baseado em convenção acordada e documentada composta por campos separados por um delimitador;
- b) “para cada campo será atribuído um valor a ser atribuído a partir de um padrão de codificação acordado e documentado”;

Obs.: Na prática, esses dois pontos se refletem em uma regra geral de terminologia e de organização para todos os arquivos inseridos no CDE.

- c) “cada contêiner de informação tenha os seguintes atributos designados:
estado (adequabilidade);
revisão;
classificação (de acordo com a estrutura definida na ABNT NBR ISO 12006-2)”.
- d) “a habilidade para contêineres de informação de transitar entre estados; ou seja, a possibilidade de um usuário autorizado efetuar as transições sem necessidade de efetuar um novo carregamento do arquivo”;
- e) “o registro do nome do usuário e data quando as revisões dos contêineres de informação transitarem entre cada estado; e”
- f) “acesso controlado no nível do contêiner de informação”, que significa um controle e histórico de acesso e ações para todos os arquivos e usuários.

Porém um CDE usualmente tem muitas outras funções, que vão além de um simples repositório de arquivos. Como suporte para o trabalho colaborativo, é importante que ele atenda as demandas de comunicação entre os participantes do empreendimento, dispondo de controle de histórico, de rastreabilidade e de solicitações de informações, estejam ou não vinculadas aos modelos BIM. Para as funções de comentários sobre as soluções técnicas representadas nos modelos BIM, é recomendável adotar padrões abertos sempre que possível, como o BIM *Collaboration Format* – BCF²³, um padrão definido pela buildingSMART utilizado por grande número de aplicativos que facilita muito o intercâmbio dessas informações associadas aos modelos entre diferentes plataformas. E para o processo de comunicação, é conveniente que ele incorpore recursos de visualização dos modelos BIM, com possibilidades variadas de seccionamento e navegação, entre outras funções possíveis.

É também cada vez mais comum que o CDE seja integrado ao gerenciamento de processos, tanto para o controle e aprovação de entregáveis como para integrações mais complexas com toda a cadeia de suprimentos e execução. A lista de possibilidades é quase infindável e a cada dia surgem novas opções de aplicações.

Em 2022, a ABNT publicou a Prática Recomendada PR 1015 – Ambiente Comum de Dados (CDE) com orientações sobre o uso do Ambiente Comum de Dados, com recomendações sobre codificações, controle de revisões e de versões, bem como o compartilhamento de dados entre diferentes CDEs, uma situação comum, seja em um mesmo projeto, seja ao longo do ciclo de vida de uma edificação. Essa PR lista também os pontos-chave e funcionalidades a serem considerados na seleção de um CDE.

Entretanto, cabe lembrar que a definição das funcionalidades deve considerar o mesmo princípio da “forma proporcional” já citado e ponderar essa seleção conforme a complexidade do empreendimento e das organizações envolvidas. É comum ocorrer um certo fascínio por algumas funções cujo custo-benefício não é conveniente para o caso em questão.

Outro aspecto relevante é que apesar de conceitualmente o CDE ser uma “fonte única de informação” ele não é necessariamente um único sistema, pois “o trabalho colaborativo, baseado na troca de contêineres de informação, permite que o fluxo de trabalho de um ambiente comum de dados (CDE) seja distribuído por vários sistemas de tecnologia da informação dispersos”²⁴.

Essa situação hoje é bastante comum, pois nem todos os sistemas de colaboração têm as funcionalidades desejadas para um repositório de documentos do tipo de folhas gráficas e relatórios, ou visualização de nuvens de pontos em conjunto com modelos, tampouco tem recursos para aprovações múltiplas e fluxos de processos, de modo que devem ser integrados vários sistemas para atender a essas demandas, mas sem nunca repetir as informações e dados, pois isso fatalmente incorrerá em erros.

Além disso, diversas informações podem ter origem fora do CDE, como, os parâmetros da base de custos a serem aplicados nos orçamentos. Esses dados serão associados aos elementos conforme cada caso, e sua fonte vai permanecer externa, porém na forma ideal de trabalho deve ser constituído um vínculo que permita atualizar o orçamento no caso em que o índice seja alterado. Os melhores aplicativos de orçamento BIM conseguem fazer essas conexões entre essas bases de dados e os modelos de modo seguro, enquanto no caso de uso de planilhas orçamentárias os vínculos não são totalmente automáticos. Essa situação ocorre em outras situações, como nos aplicativos de planejamento de obra etc.

A Norma ABNT NBR ISO 19650-2 estabelece no item 5.1.7 que o “contratante deve estabelecer (implementar, configurar e suportar) um CDE”, ou seja, é sua responsabilidade oferecer o sistema aos participantes, sendo recomendado que seja estabelecido antes do convite à licitação. Porém ela admite que o contratante possa terceirizar este serviço, com a recomendação de que seus requisitos sejam previamente definidos. Na prática temos assistido que boa parte dos contratantes, em particular os órgãos públicos, têm dificuldade em efetuar essa contratação prévia, e incluem esta tarefa no escopo de uma gerenciadora. Neste caso, afora a necessidade de fazer uma especificação completa do serviço e suas funcionalidades, deve ser dada especial atenção às condições de continuidade do serviço e à entrega dos dados nele armazenados ao final de cada etapa. Os contratos com as gerenciadoras costumam seguir etapas, sendo comum que haja uma empresa para a etapa de projeto e outra para o acompanhamento da execução, em geral com um intervalo de tempo longo entre elas. Porém essa base de dados deverá ter continuidade, o que é um ponto relevante para a contratação dos serviços.

²³ Ver <https://www.buildingsmart.org/standards/bsi-standards/bim-collaboration-format-bcf/>. Acesso em: 27 fev. 2023.

²⁴ ABNT ISO 19650-1:2022, item 12.1

4

DOCUMENTAÇÃO PARA O PROCESSO DE GESTÃO DA INFORMAÇÃO

4.1 • Visão estratégica da documentação

Como qualquer outro processo em uma organização, a gestão da informação preferencialmente deve estar descrita em procedimentos e ser alinhada com a sua estratégia de negócios. Essa recomendação é reforçada por se tratar de uma inovação tecnológica, logo ainda não existem boas práticas consolidadas na organização. Na situação atual do Brasil isso se agrava, pois não há até agora um conjunto público de procedimentos que possa ser considerado como uma referência para casos individuais. Mas já existem conceitos amplamente aceitos sobre como o conjunto de documentos orientativos sobre o processo BIM deve ser estruturado.

Esta estrutura deve seguir a lógica do negócio da organização, como ilustra a Figura 11, por isso o nível estratégico é o primeiro a ser definido. Ele estará resumido em um BIM *Mandate* (Mandato BIM), que estabelece os objetivos de médio e longo prazo a serem atingidos. O Decreto nº 10.306/2020 do Governo Federal é um exemplo desse tipo de documento. Ele deve ser complementado pelo Plano de Implantação BIM, um documento que detalha o planejamento executivo, descrevendo as ações e os recursos necessários para atingir as metas nos prazos estabelecidos para a progressiva implantação de BIM na organização.

Já o BIM *Protocol*, ou protocolo BIM, descreve como o processo de empreendimento BIM deve ser realizado no âmbito da organização. Em geral, inclui a definição de terminologia, classificação de serviços e custos, padrões, regras e procedimentos de organização de arquivos, enfim tudo que se refere aos processos repetitivos no interior da organização. Ou seja, ele define os requisitos de informação da organização (OIR), ainda que possam ser complementados por ocasião de um novo empreendimento e incluiu boa parte dos requisitos de informação de projeto (PIR).

Finalmente temos o Plano de Execução BIM - BEP, que é a aplicação das diretrizes destes dois documentos a um caso específico de empreendimento, contendo as informações relativas a ele, tais como coordenadas de referência, particionamento de arquivos e outras orientações voltadas para cada caso.

Embora esse conceito geral seja simples, na prática temos alguns problemas, pois organizações podem participar de diversos empreendimentos de forma diferente. Por exemplo, um escritório de projeto certamente vai interagir com diversas organizações e cada uma delas provavelmente terá seus próprios procedimentos de codificação, classificação etc. No Brasil esse quadro é agravado pela ausência de padronização e normatização desses aspectos, em que pesem os esforços recentes da CEE-134 da ABNT. Ao contrário da União Europeia e dos Estados Unidos, aqui ainda não temos estas normas ou regulamentos ou quando elas existem não são bem disseminadas²⁵, ou estão defasadas, com no caso dos Manuais da SEAP²⁶ ou mesmo dos Manuais de Escopo e o de Diretrizes Gerais para Intercambialidade de Projetos em CAD da Associação Brasileira de Escritórios de Arquitetura - ASBEA²⁷, ambos excelentes à época de sua publicação, mas que não abordam as peculiaridades do BIM, pois foram desenvolvidos antes de seu advento.

A adoção de procedimentos e padrões comuns é a situação usual nos países indicados acima, onde organizações com espectro mais amplo, como o governo federal, ou grandes órgãos governamentais, ou ainda associações técnicas publicam seus protocolos e eles são adotados por organizações afiliadas, ainda que em alguns casos possa ser necessário alguma adaptação. Isso evita procedimentos conflitantes, mas que devem ser seguidos pelos participantes, o que dificulta sobremaneira a atuação de pequenos escritórios. Além disso, o desenvolvimento destes padrões por organizações de amplo espectro favorece as soluções neutras, sem vieses comerciais e no geral mais consistentes, pois são baseadas em um leque maior de experiência, o que facilita o aprimoramento das soluções e propostas. Finalmente ela propicia economia de recursos, na medida em que não é preciso cada organização “reinventar a roda”.

A ausência destes procedimentos comuns tem levado a uma multiplicidade de documentos de referência e tornado mais complexos os Planos de Execução BIM, pois eles precisam incorporar diretrizes que poderiam estar descritas em outros tipos de documentos, normas e regulamentos. Em decorrência, os projetistas e demais participantes dos empreendimentos devem se adaptar a uma variedade de requisitos, principalmente de terminologia e de classificação de elementos e serviços, tornando o atendimento a diferentes clientes mais trabalhoso e sujeito a erros.

Finalmente é importante levar em conta a orientação de aplicação de “*forma proporcional e apropriada a escala e complexidade do ativo construído ou empreendimento*”²⁸ dos requisitos da ABNT NBR ISO 19650-2. Toda a documentação, seja um protocolo BIM ou um BEP deve ser adequada à complexidade do empreendimento, da organização contratante e da capacitação das organizações participantes. Por exemplo, em um pequeno escritório de arquitetura, voltado para obras residenciais unifamiliares, a documentação dos procedimentos pode ser mais simples, pois as boas práticas são compartilhadas facilmente em uma equipe reduzida. Já em empresas maiores, as instruções devem ser mais detalhadas, para homogeneizar resultados e facilitar os treinamentos. Do mesmo modo, o Plano de Execução BIM de um hospital será mais detalhado do que o de um posto de saúde rural.

²⁵ Como no caso da norma ABNT NBR 15965- Sistema de Classificação da Informação, que recentemente foi publicada com todas as suas partes.

²⁶ Manuais de Obras Públicas, em três volumes publicados originalmente em 1988 e revisados em 2002, disponíveis em <https://www.gov.br/compras/pt-br/acao-a-informacao/manuais/manual-obras-publicas-edificacoes-praticas-da-seap-manuais>. Acesso em 28/02/2023.

²⁷ Manuais produzido pela ASBEA, os primeiros em conjunto com SINDUSCON SP, SindiInstalação e SECOVI SP, disponíveis em <https://www.asbea.org.br/downloads/>. Acesso em 24/02/2023

²⁸ Ver item 01 da ABNT NBR 19650-2:2022, opus cit.

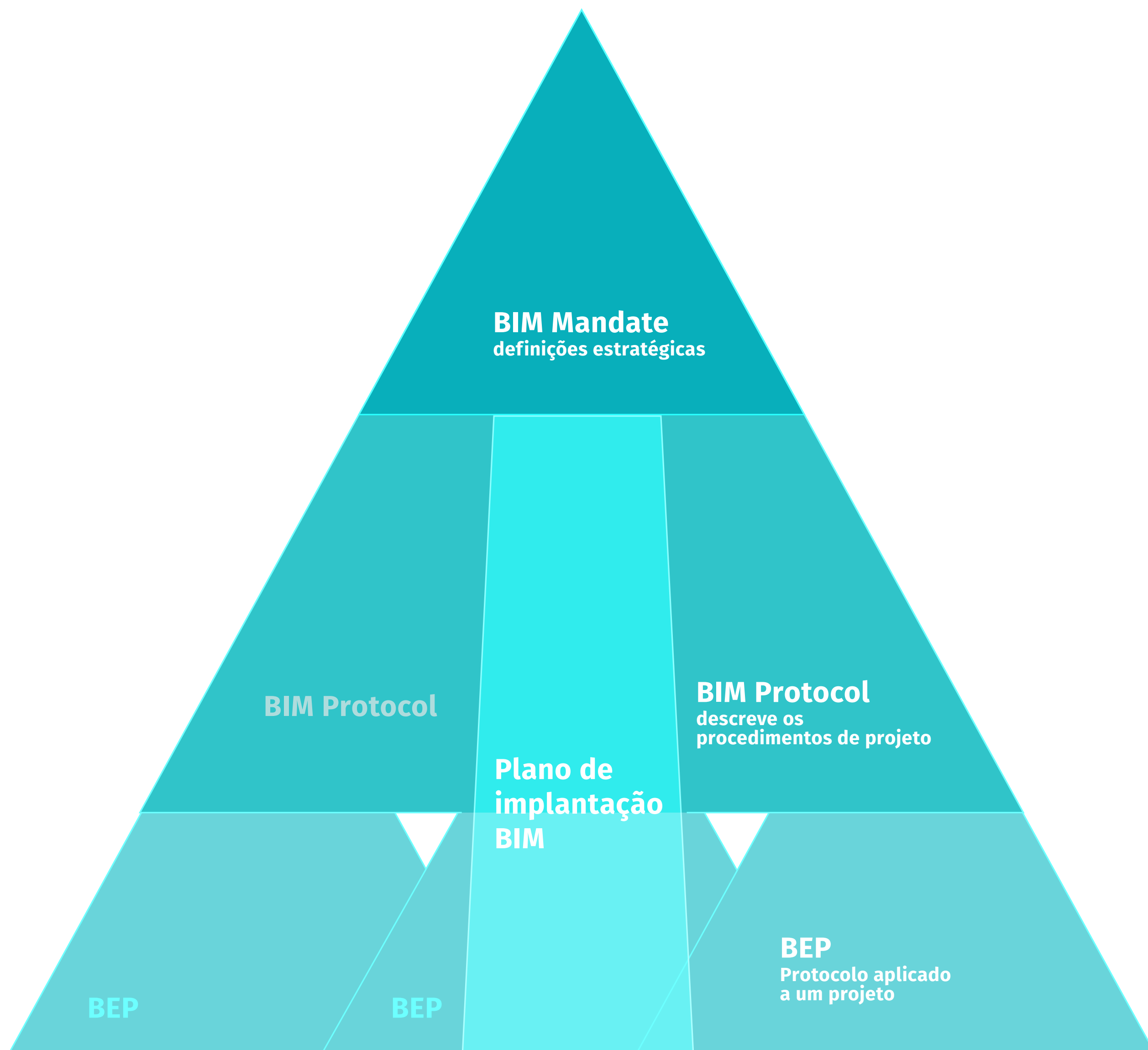


Figura 11: Documentos BIM na organização

4.2 • BIM Mandate

Este documento²⁹ deve estabelecer as metas de médio e longo prazo para o uso do BIM pela organização. Ele deve ter origem no seu planejamento estratégico, a partir do qual serão estabelecidas as metas, seus indicadores e prazos. Para viabilizar a consecução das metas devem ser identificados e priorizados os diversos usos BIM que podem contribuir para o sucesso de cada uma delas. A aba “Metas e usos pretendidos”, na “Planilha auxiliar para doc BIM”, disponibilizada no material suplementar a este guia), cuja imagem está reproduzida na Figura 12 pode auxiliar

nesta decisão. É importante diferenciar as metas BIM para a implantação de BIM em uma organização das metas BIM dessa mesma organização em um determinado empreendimento. Embora as segundas sejam derivadas das primeiras, os valores, indicadores e prazos serão diferentes. Por exemplo, em um empreendimento em que a organização definiu como meta estratégica uma faixa de acurácia entre os valores orçados e os realizados, esta tolerância admitida para o orçamento deve estar alinhada com a estratégia.

Metas e usos BIM pretendidos						
Prioridade (1-3)	Descrição da Meta	Indicador	Obs.	Meta	Prazos (meses)	Usos BIM mais relevantes
3	Acurácia nos orçamentos de projeto	% COCC (custo orçado/custo contratado)	Varição entre custo orçado para a obra e valor contratado	<10%	6	C - Modelagem de condições existentes C - Análise de implantação C - Criação e concepção com modelos BIM C - Quantitativos de materiais C- Validação de códigos e normas
3	Acurácia nos orçamentos de obra	% CCCR (custo contratado/custo realizado)	Varição entre custo contratado para a obra e custo realizado, inclusive aditivos	<5%	12	C - Criação e concepção com modelos BIM C - Verificação de qualidade de modelo com model checker C - Coordenação 3D com verificação de conflitos C - Quantitativos de materiais C - Design Review – Revisão Crítica
2	Prática da colaboração	Prazo de solução de conflitos	Mensurado por equipe de entrega e média geral	<14 dias	12	C- Validação de códigos e normas C - Coordenação 3D com verificação de conflitos C - Coordenar e colaborar através de sistema WEB/BCF - -
2	Qualidade do projeto	Numero de questionamentos emitidos após a validação do modelo	Mensurado por disciplina e média geral, aplicado a cada etapa do empreendimento	<10	12	C- Validação de códigos e normas C - Coordenação 3D com verificação de conflitos C - Coordenar e colaborar através de sistema WEB/BCF

Figura 12: Planilha de metas, indicadores e usos.

Conforme o foco estratégico da organização existem usos mais relevantes. Por exemplo, uma incorporadora e construtora que atue principalmente no mercado de baixa renda provavelmente tem foco estratégico na melhoria da produção e suprimentos, já outra que atue em mercado de alta renda talvez tenha maior interesse em melhorar a comercialização e reduzir seus prazos de venda, resultando em usos BIM prioritários diferentes, como ilustrado na Figura 13.

Uma vez definidas as metas e usos mais relevantes devem ser estabelecidos os prazos de implantação na organização e as áreas prioritárias, evidentemente considerando as necessidades de recursos, de capacitação de pessoal e de melhoria de infraestrutura, conforme tenha sido indicado no diagnóstico da organização por ocasião do planejamento da implantação BIM. Outros aspectos também podem constar do BIM Mandate, como a definição de tecnologias preferenciais, como foi no caso da Estratégia BIM BR, que recomenda a opção por fluxos de trabalho em formatos abertos para colaboração e padrões neutros para intercâmbio de dados³⁰.

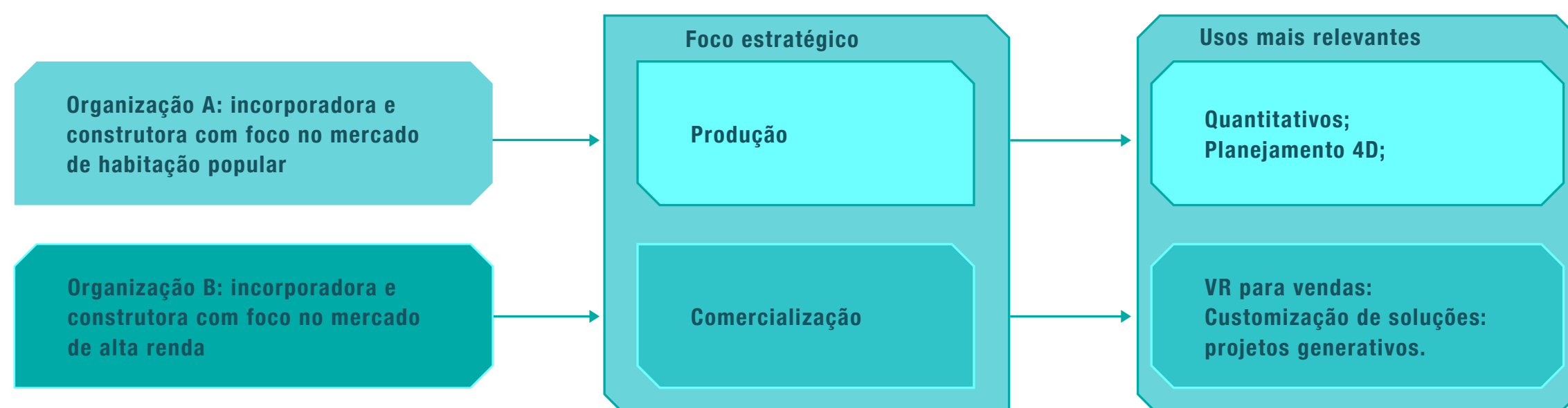


Figura 13: Estratégias das organizações e usos BIM

²⁹ Em tradução livre, Mandato BIM.

³⁰ Ver <https://www.gov.br/produktividade-e-comercio-exterior/pt-br/images/REPOSITORIO/sdci/CGMO/26-11-2018-estrategia-BIM-BR-2.pdf>, acesso em 27/03/2023.

4.3 • Protocolo BIM

Este documento tem por objetivo estabelecer os melhores métodos para o desenvolvimento do empreendimento, dentro de um determinado contexto organizacional. A variação do contexto naturalmente leva a conteúdos diferentes, no caso de organizações especializadas ele será mais complexo e detalhado, com podemos verificar no Manual de Projetos Aeroportuários³¹ da SAC- Secretaria de Aviação Civil ou no Caderno de Projetos em BIM da Secretaria Municipal de Habitação³². Já no caso de organizações com escopo mais amplo, ele pode ser menos focado e por isso menos detalhado, como nos casos do CADERNO BIM SC³³ e CADERNO BIM PR³⁴, entre outros.

O conteúdo usual nestes documentos inclui os itens a seguir, mas não se limita a eles, tampouco contempla todos:

Classificação e codificação de elementos e de serviços a serem utilizadas;

Regras de nomenclatura e organização de arquivos e documentos;

Roteiro ou diretrizes para o BEP Plano de Execução BIM;

Nível de informação necessária esperado para cada etapa do desenvolvimento dos empreendimentos, em geral alinhados com requisitos de modelagem e para validação de modelos;

Requisitos para o Ambiente Comum de Dados e, se for o caso, do sistema de colaboração, coordenação e comunicação. No caso de a organização disponibilizar um, este trecho é substituído por orientações de uso;

Escopo de cada disciplina, por etapa de projeto;

Procedimentos para a prática colaborativa de avaliação de desempenho de equipes;

Procedimento de verificação de modelos e de outros entregáveis;

Orientações para comissionamento e recebimento de obras, inclusive sobre “As built” e handover;

Orientações sobre uso de GIS e de levantamentos por nuvens de pontos;

Direitos de propriedade intelectual;

Procedimentos para acompanhamento e fiscalização da execução.

A variação de conteúdo reflete o contexto de cada uma dessas organizações e a variabilidade da tipologia de empreendimentos envolvidos. Quando ela é mais variada, a tendência é de que um maior número de tópicos seja deslocado para o BEP, pois vão ocorrer soluções bastante diferenciadas, inviabilizando uma maior padronização. Já no caso de organizações mais especializadas, com ênfase em um ou poucos tipos de empreendimentos, o modelo de BEP tende a ser mais focado e podem ser definidos modelos ou gabaritos para o BEP, os quais podem ser incluídos no Protocolo BIM de modo que o BEP de cada caso não necessite ser tão extenso.

A norma ISO 29481 *Building Information Models – Information Delivery Manual*³⁵, com três partes, orienta a elaboração de parte deste documento, pois “*especifica uma metodologia que vincula os processos de negócios realizados durante a construção de instalações construídas com a especificação das informações exigidas por esses processos e uma forma de mapear e descrever os processos de informação ao longo do ciclo de vida das obras de construção*”. IDM - *Information Delivery Manual* é “*a documentação que captura o processo de negócios e fornece especificações detalhadas das informações que um usuário que cumpre uma função específica deve fornecer em um ponto específico dentro de um projeto*”³⁶. Ainda que tenha foco em desenvolvedores de soluções, essa norma contribui para o desenvolvimento de conteúdo da documentação BIM, em particular o roteiro sugerido no Anexo “A” da parte 1 desta norma.

Outra referência fundamental é a consulta aos processos detalhados na ABNT NBR ISO 19650-2, em que está indicada a responsabilidade de cada um deles, se do contratante, contratados ou equipes de entrega. Porém a indicação das responsabilidades como contratada em cada empreendimento será objeto do Plano de Execução BIM, uma vez que sempre serão casos particulares.

Essa norma técnica apresenta os conceitos relativos aos atores no processo de gestão da informação e define as responsabilidades de cada um. Ela considera uma hierarquia pela qual temos um contratante, uma contratada (líder ou gerente do empreendimento) e subcontratados, que vão compor as equipes de tarefas, como ilustra a Figura 14.

Numa configuração típica, o contratante é o proprietário do negócio; a contratada, uma gerenciadora; e subcontratadas são empresas especializadas em cada disciplina, que vão atribuir a produção à equipes de tarefa. Porém esses arranjos podem variar bastante e pode ocorrer de todos pertencerem a uma mesma organização. Nesse caso a atividade de contratação deve ser substituída por uma instrução interna, seguida de aceite e confirmação³⁷. Outro aspecto importante é que no Brasil a contratação do desenvolvimento do projeto costuma ocorrer com empresas especializadas nas disciplinas. Em empreendimentos imobiliários é comum serem entre 25 e 30 empresas subcontratadas. Elas podem estar sob a gerência direta do contratante, mas com frequência podem responder primeiro a uma gerenciadora. Essas questões vão ter importância ao discutirmos como a documentação BIM de um empreendimento será estruturada e gerenciada, como descrito adiante.

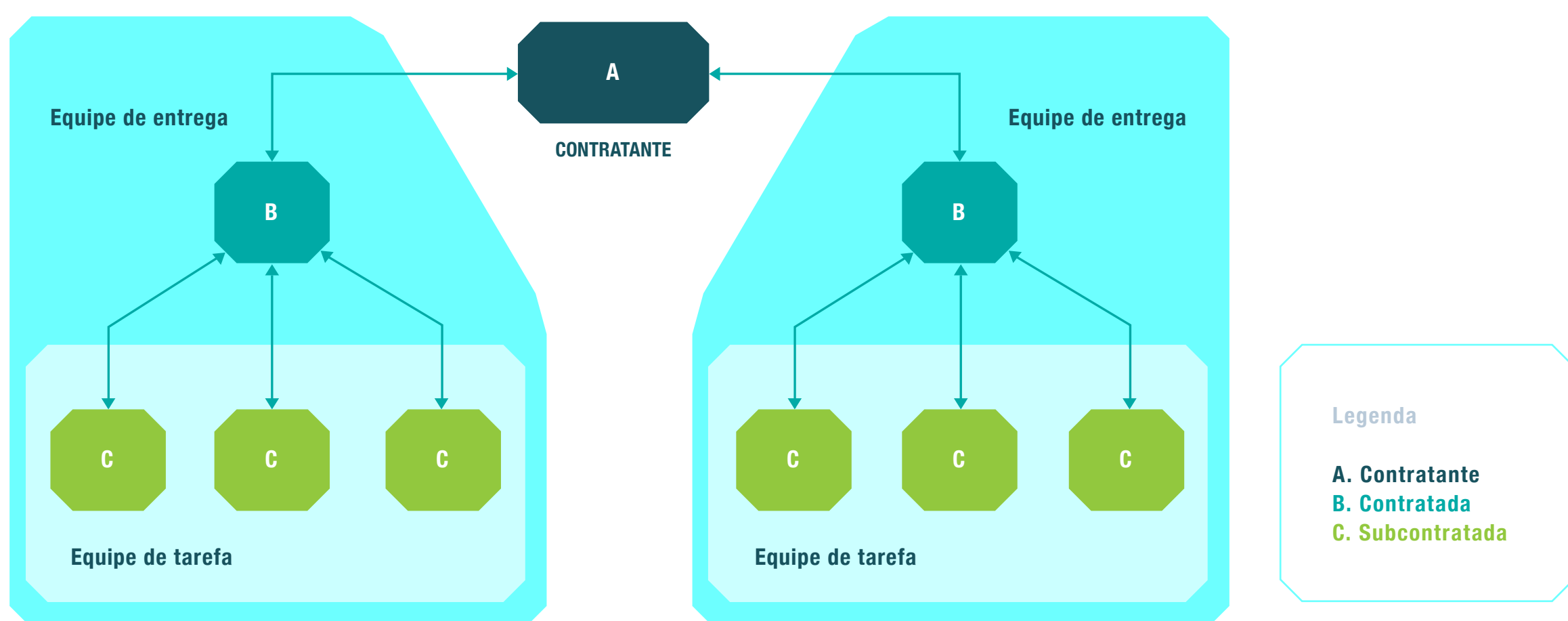


Figura 14: Hierarquia na gestão da informação. Adaptado de ABNT NBR ISO 19650-2: 2022

³¹ Disponível em https://www.gov.br/infraestrutura/pt-br/assuntos/transporte-aereo/copy_of_MinfraManual_AeroportoarioSAC_final.pdf, acesso em 25/02/2023.

³² Ver <https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/habitacao/> acesso em 25/02/2023.

³³ Disponível em <https://www.saude.sc.gov.br/index.php/informacoes-gerais-documentos/projetos-e-obras-orientacoes/cadernos/8986-caderno-apresentacao-projetos-em-bim/file>, acesso em 28/02/2023.

³⁴ Disponível em https://www.bim.pr.gov.br/sites/bim.pr.gov.br/sites/bim/arquivos_restritos/files/documento/2021-04/caderno_bim_2018_v4.pdf, acesso em 02/02/2023.

³⁵ Ver: ISO 29481-1:2016(en) *Building Information Models – Information Delivery Manual – Part 1: Methodology and format*; ISO 29481-2:2012(en) *Building Information Models – Information Delivery Manual – Part 2: Interaction framework*; ISO 29481-3:2022(en) *Building Information Models – Information Delivery Manual – Part 3: Data schema*.

³⁶ Ver: ISO 29481-1:2016 opus cit.

³⁷ Conforme nota 3, item 4 da ABNT NBR ISO 19650-2

4.4 • Plano de Execução BIM - BEP

4.4.1 Passos iniciais para elaborar o BEP

O BEP³⁸ é uma peça fundamental para o desenvolvimento de um empreendimento com processo BIM. Ele deve descrever os métodos e procedimentos de produção e gestão da informação no empreendimento, seja considerando o Protocolo BIM previamente estabelecido pela organização contratante ou, caso ele não exista, definindo um protocolo específico.

Basicamente o BEP define quem faz o quê, e, caso não haja um protocolo BIM, também como fazer e quando, ou seja, ele especifica o Plano de Entrega de Informação (MIDP) e seu respectivo Modelo de Informação do Projeto (PIM)³⁹ e Plano de Entrega de Tarefas (TIDPs). Em empreendimentos complexos essa tarefa pode exigir um esforço considerável e em todos os casos deve ser cuidadosamente organizada. Por isso, segundo as normas ABNT NBR ISO 19650 - 1 e 2, ele deve ser elaborado em etapas. A primeira é responsabilidade do contratante e será apresentada aos possíveis participantes do empreendimento na licitação dos serviços como um documento contendo os requisitos (OIR e PIR) do empreendimento, eventualmente incluindo alguns requisitos de troca de informações (EIR). A segunda, subdividida em BEP pré-contratual e BEP contratual será definida com a colaboração dos demais participantes do empreendimento. Cabe aos licitantes analisar o conjunto de requisitos do empreendimento preparado pelo contratante, apresentar suas propostas de complementação em um BEP pré-contratual, que após a consolidação será publicado como BEP contratual.

A norma ABNT NBR ISO 19650 adotou uma terminologia de contratantes e contratado, prevendo ainda subcontratados, porém ela é aplicável mesmo no caso de uma organização verticalizada, que realize a maioria dos projetos das diferentes disciplinas internamente. Nesse caso, onde está o termo “licitação” ou “contratação”, deve ser entendido que haverá uma seleção e designação de responsáveis pelas atividades.

Essa norma exige ou recomenda certas informações, mas não estabelece um modelo formal para esses documentos. Por isso, os tópicos apresentados a seguir podem tomar diversas formas e serem estruturados de modo diversos, não existindo um padrão rígido

O desenvolvimento do BEP se inicia com a definição os requisitos de informação do contratante (OIR- Requisitos de informação da organização e AIR – Requisitos de informação do ativo) para um determinado empreendimento, mas a forma que isso será estruturado pode variar, pois parte desses requisitos, de caráter geral, pode estar documentada no BIM Protocol, como procedimentos técnicos da organização. Nos modelos sugeridos eles serão estabelecidos em um Nos modelos incluídos no material complementar dessa coletânea esta parte está descrita nas abas 1 a 8 da planilha .

O Computer Integrated Construction Research Program do Pennsylvania College of Engineering foi pioneiro na elaboração de modelos para BEP e no momento ele está desenvolvendo uma revisão de sua proposta de organização⁴⁰, na qual estão recomendados os seguintes tópicos para o BEP:

- **Informações gerais do plano de execução do projeto BIM: Documento o motivo da criação do BEP.**
- **Informações do Projeto: O Plano deve incluir informações críticas do empreendimento, como números e localização, descrição e datas críticas para referência futura.**
- **Principais contatos do empreendimento: Como parte das informações de referência, um plano BIM deve incluir contatos informações para o pessoal-chave do empreendimento.**
- **Metas do Empreendimento / Objetivos BIM: Esta seção deve documentar o valor estratégico e os usos específicos para os modelos BIM no empreendimento conforme definido pela equipe do empreendimento na etapa inicial do procedimento de planejamento.**
- **Papéis Organizacionais e Pessoal: Uma das principais tarefas é definir o(s) coordenador(es) do BIM e o processo de planejamento e execução ao longo das várias etapas do empreendimento. Isso é particularmente importante ao identificar a(s) organização(ões) que iniciarão o desenvolvimento do Plano BIM, bem como a equipe necessária para implementar o plano com sucesso.**
- **Processo BIM: Esta seção deve ilustrar claramente o processo de execução do empreendimento por meio do uso de mapas de processo que são desenvolvidos na segunda etapa do procedimento de planejamento.**
- **Intercâmbio de Informações BIM: Os elementos do modelo e o nível de detalhes necessários para implementar cada BIM. Os usos devem ser claramente definidos nos requisitos de troca de informações.**
- **BIM e requisitos de dados da instalação: Os requisitos do proprietário para BIM devem ser documentados e entendidos.**
- **Procedimentos de colaboração: A equipe deve desenvolver sua atividade eletrônica e de colaboração nos procedimentos. Isso inclui a definição de procedimentos de gerenciamento de modelo (por exemplo, estruturas de arquivo e permissões), bem como agendas e agendas de reuniões típicas.**
- **Modelo de Procedimentos de Controle de Qualidade: Um procedimento para garantir que os participantes atendam aos requisitos definidos deve ser desenvolvido e monitorado ao longo do empreendimento.**
- **Necessidades de infraestrutura de tecnologia: O hardware, software e infraestrutura de rede necessários para executar o plano devem ser definidos.**
- **Estrutura do modelo: A equipe deve discutir e documentar itens como estrutura do modelo, nomenclatura de arquivos, sistema de coordenadas e padrões de modelagem.**
- **Entregas do empreendimento: A equipe deve documentar as entregas exigidas pelo proprietário.**
- **Estratégia de Entrega / Contratos: Esta seção deve definir a estratégia de entrega que será usada no empreendimento. A estratégia de entrega (definida conforme os arranjos contratuais), por exemplo, design-build vs. design-bid-build, afetará a implementação e o que deve ser incorporado aos contratos para garantir o sucesso da implementação BIM.**

A forma de documentar um BEP pode variar, seja porque já existem documentos complementares, como partes do BIM Protocol da organização, seja por conta das peculiaridades do empreendimento. Os modelos incluídos no material complementar não devem ser entendidos como um gabarito rígido, mas sim como uma sugestão de forma e de conteúdo, que deve ser adaptado a cada organização e a cada empreendimento.

³⁸ Segundo a norma BEP é o “plano que explana como os aspectos da gestão da informação do contrato serão conduzidos pela equipe de entrega”. Fonte: ABNT NBR ISO 19650-2:2022.

³⁹ conforme item 5.3 da ABNT NBR ISO 19650-1

⁴⁰ Ver BIM Project Execution Planning Guide, disponível em <https://bim.psu.edu/downloads/> acesso em 03/03/2023. A citação é uma tradução livre do texto.

4.4.2 Usos dos modelos BIM e Nível de Informação Necessária

Uma diferença relevante em algumas das propostas de modelos de BEP é que alguns seguem o conceito de *Level of Development* (LOD)⁴¹ e definem como ele deve ser aplicado a cada elemento ou classe de elementos da construção no planejamento do processo, enquanto em outros se dá ênfase aos usos BIM⁴² e definição do contexto para o intercâmbio de informações e em outros a estrutura segue o mapeamento de processos⁴³. O conceito de cada nível, padronizado pelo BIM FORUM, segue um detalhamento progressivo, onde no LOD 100 temos os espaços genéricos, indo até o LOD 500, que reflete o elemento tal como construído. A definição do LOD de cada elemento ao longo do desenvolvimento do projeto revelou-se bastante trabalhosa⁴⁴, mas ainda é recomendada em alguns casos de projeto complexos e pode ser utilizado de modo pontual. A figura 15 mostra um trecho da matriz de responsabilidade sugerida pelo BIM FORUM, onde cada classe de elemento será associada a um determinado LOD e a um responsável, a cada etapa do projeto.

O conceito de Nível de Informação Necessária, conforme apresentado no ISO DIS 7817 *Building information modelling – Level of Information Need – Concepts and principles* é mais amplo e tem vantagens, entre elas ser viável uma especificação focada em classes de elementos e a verificação automatizada, com uso do IDS *Information Delivery Specification*⁴⁵. Apesar deste método ainda não estar consolidado, sendo pouco encontrado em aplicativos de uso comercial, é possível utilizar uma estratégia alternativa.

O Nível de Informação Necessária visa estabelecer claramente o objetivo e conteúdo da informação, qual o respectivo marco de entrega, o responsável e o objeto da entrega. Ele é composto por informações geométricas, alfanuméricas e pela documentação respectiva, como ilustrado na Figura 15.

BIM FORUM					Milestones shown here are examples only ->		
Breakdown Level	This work is licensed under the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License				SD		
	UNIFORMAT	OMNICLASS	SYSTEM/COMPONENT ELEMENTS	RELEVANT ATTRIBUTE TABLES	LOD	MEA	Notes
			SUBSTRUCTURE				
1	A	21-01 00 00	Foundations	A, B Concrete; A, B Wood; A, B Masonry; A, B Precast Concrete			
2	A10	21-01 10	Standard Foundations	A, B Concrete; A, B Wood; A, B Masonry; A, B Precast Concrete			
3	A1010	21-01 10 10	Wall Foundations	A, B Concrete; A, B Wood; A, B Masonry; A, B Precast Concrete			
4	A1010.10	21-01 10 10 10	Column Foundations	A, B Concrete; A, B Wood; A, B Masonry; A, B Precast Concrete			
4	A1010.30	21-01 10 10 30	Standard Foundation Supplementary Components				
4	A1010.90	21-01 10 10 90	Special Foundations	A, B Concrete; A, B Wood; A, B Masonry; A, B Precast Concrete			
3	A1020	21-01 10 20	Driven Piles				
4	A1020.10	21-01 10 20 10	Bored Piles				
4	A1020.15	21-01 10 20 15	Caissons				
4	A1020.20	21-01 10 20 20	Special Foundation Walls				
4	A1020.30	21-01 10 20 30	Foundation Anchors				
4	A1020.40	21-01 10 20 40					

Figura 15: Imagem de parte da planilha de definição do LOD do BIM FORUM. Fonte: BIMForum, <https://bimforum.org>. Acesso em: 20/03/2023.

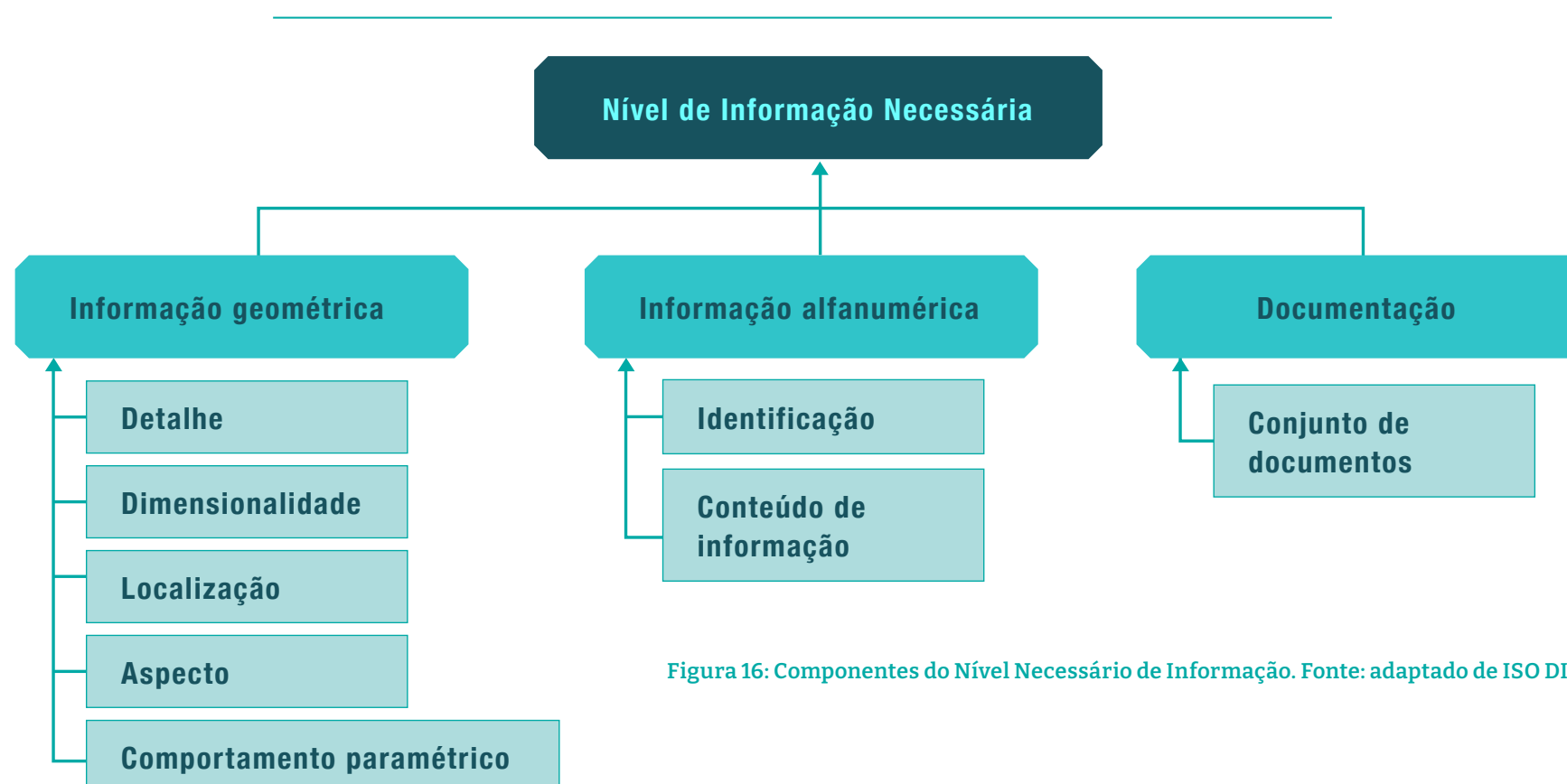


Figura 16: Componentes do Nível Necessário de Informação. Fonte: adaptado de ISO DIS 7817.

⁴¹ Por exemplo o RIBA Plan of Work, disponível em RIBA Plan of Work (architecture.com), acesso em 06/07/2023 e o modelo de BEP da ABDI disponível em (<https://www.abdi.com.br/empreendimentos/bim>, acesso em 06/03/2023), que é uma adaptação dessa proposta para a norma de classificação brasileira.

⁴² Como a proposta do PPlanBIM chileno, disponível em <https://planbim.cl/>, acesso em 06/04/2023

⁴³ Como o modelo do Penn State College, opus cit.

⁴⁴ O LOD é subjetivo, por isso não é possível ter uma interpretação automatizada. Além disso, em um mesmo modelo BIM coexistem componentes em LOD diversos, para atender usos diferentes.

⁴⁵ IDS é um projeto da BuildingSmart, ainda em desenvolvimento na ocasião da redação deste Guia, que busca que a verificação dos requisitos de informação seja automatizada. Está descrito em <https://www.buildingsmart.org/what-is-information-delivery-specification-ids/>. Acesso em 06/03/2023.

Os usos dos modelos BIM podem ser aplicáveis a uma ou múltiplas etapas, como indica a Figura 17, mas seus requisitos podem ter alterações conforme cada etapa. Por exemplo, a análise de custos numa etapa preliminar é baseada em estimativas a partir de índices de custo por tipo de área construída, na etapa de projeto básico ela se constitui por quantitativos de serviços com base em levantamentos de quantidades de materiais e equipamentos genéricos, complementados por algumas estimativas de elementos ainda não modelados, enquanto no projeto executivo ela tem base em levantamentos de elementos, materiais e equipamentos detalhados. Outras análises, como energéticas, acústicas e ambientais, também podem ser desenvolvidas com abordagem evolutiva.

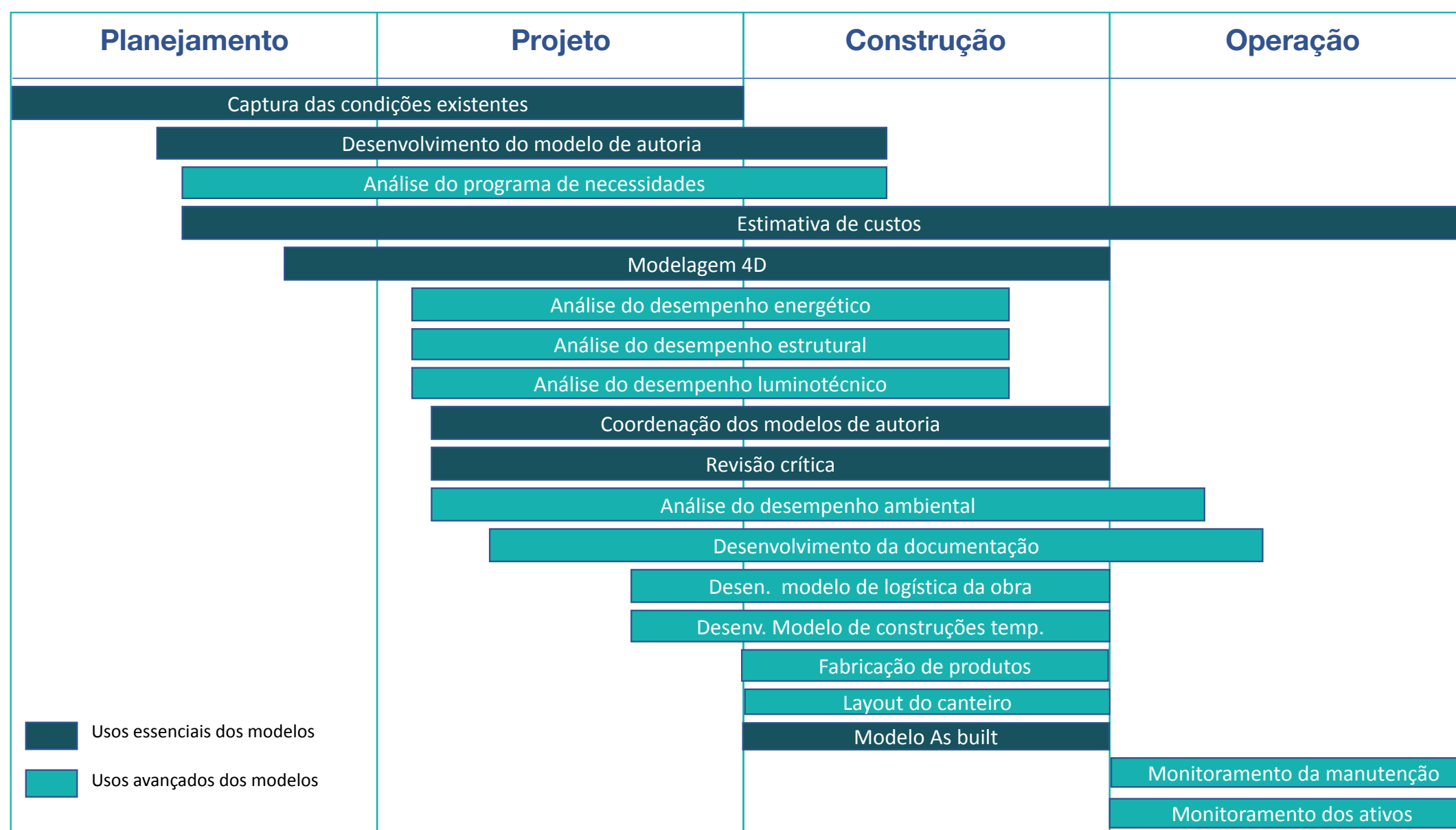


Figura 17: Usos dos modelos BIM ao longo do empreendimento. Fonte: adaptado de BIM Execution Plan v.2.2, Computer Integrated Construction Program, Penn State University Park, USA.

Finalmente, a forma de contratação tem diversas implicações no BEP, aspecto que será abordado nos demais volumes desta coletânea, porém não afeta a sua estrutura básica, repercutindo com maior intensidade nas responsabilidades pelas atividades e produtos associados, ou seja, na definição do Plano de Execução específico para o empreendimento. Por todos esses aspectos, a elaboração de um BEP não deve seguir um modelo único, ainda que o conteúdo básico seja semelhante.

Independentemente da forma de contratação no desenvolvimento de empreendimentos, a norma ABNT NBR ISO 19650 recomenda que seja desenvolvido em duas fases: uma antes da contratação ou definição da equipe e outra após essa definição. Isso se reflete em três fases. Na primeira o contratante apresenta os seus requisitos de informação, na segunda é apresentada a proposta dos licitantes, com a sugestão de atendimento a esses requisitos, incluindo como, por quem e quando eles serão atendidos, com base nos Planos de Entregas (TIDP) propostos pelas diversas equipes de entrega, constituindo o BEP pré-contratual; finalmente, na terceira fase

a proposta é consolidada em um BEP contratual, que será considerado parte dos contratos. Mas ele só pode ser inteiramente completado após a definição de todas as equipes, sendo comum que passe por atualizações. Isso porque raramente temos a situação ideal de ter toda a equipe contratada antes do início dos trabalhos, ainda que no caso do uso de BIM deva ser respeitado o preceito de antecipação, com entrada mais cedo de todos os participantes. O ideal é que todos eles sejam definidos simultaneamente, mas na prática essa é uma condição difícil de ser atingida. Vale lembrar que o BEP contratual pode ser atualizado durante o processo de desenvolvimento do empreendimento, em comum acordo das partes envolvidas. No Apêndice I estão listados os processos da ABNT NBR ISO 19650-2 e considerações sobre como eles devem se refletir na documentação, indicando os pontos e atividades a considerar e os tópicos a serem incluídos em cada etapa do desenvolvimento do BEP. O fluxo de atividades para a elaboração do BEP está representado na Figura 18.

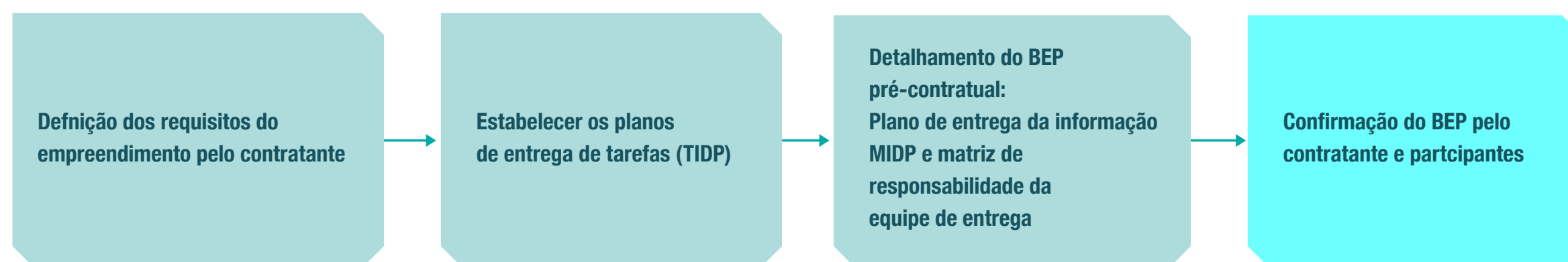


Figura 18: Fluxo para elaboração do BEP

4.4.3 Requisitos do Empreendimento

O início da elaboração do BEP é a definição dos requisitos do empreendimento que devem estar embasados nos objetivos estratégicos da contratante e como eles se refletem no empreendimento a ser executado, seja na etapa de concepção ou de execução. A partir deles serão definidos os usos pretendidos ao longo do projeto, da execução da obra, no uso e na operação, como mostra a Figura 19.

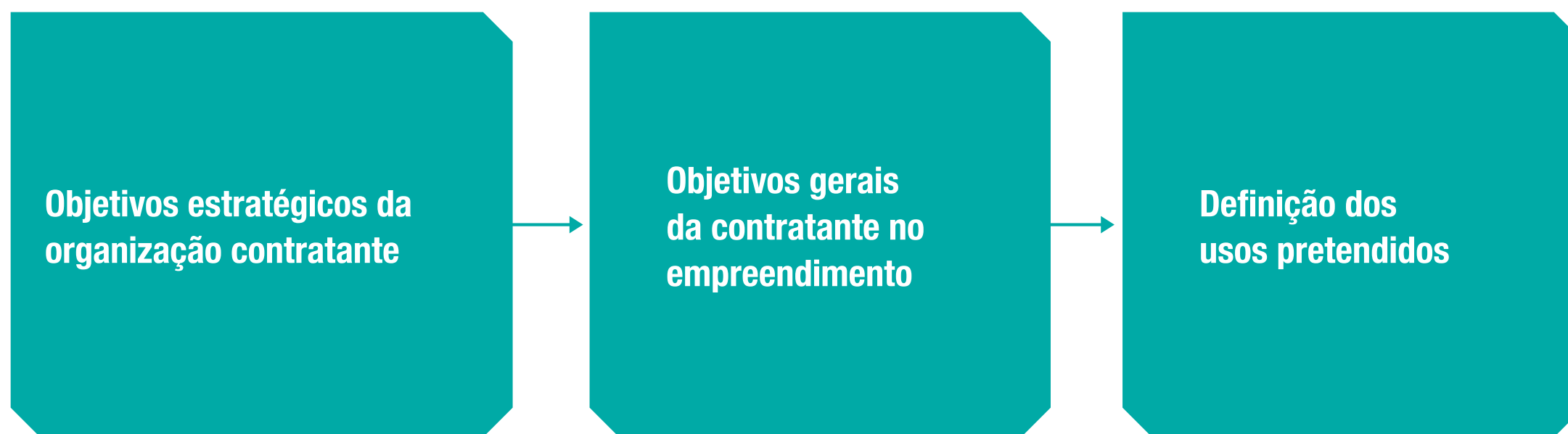


Figura 19: Passos iniciais para elaborar o BEP

Na definição de objetivos é recomendado estabelecer metas e seus respectivos indicadores, em conformidade com o BIM Mandate e o Protocolo BIM da organização. A definição dos requisitos do empreendimento inclui os requisitos de informação da organização (OIR) e do projeto (PIR), seja explicitamente, seja por referência a documentos anexos, tais como normas ou procedimentos técnicos. Podem constar também requisitos de troca de informações (EIR) que a organização julgue relevantes para o caso ou para seu próprio uso.

A definição dos usos relevantes tem muitas implicações sobre o processo BIM. Por exemplo, caso em um empreendimento o custo tenha alta prioridade, atividades e cuidados especiais devem ocorrer ao longo do seu desenvolvimento, desde o estudo de viabilidade. Já nessa etapa deve estar presente o orçamentista, e o processo de modelagem deve considerar como poderão ser aplicados da melhor forma os índices de custos a serem utilizados, sendo necessário um aplicativo que use os recursos BIM para essa finalidade. E ao longo das etapas seguintes devem ser tomados cuidados especiais, tanto pelo apoio do orçamentista aos demais projetistas como estes devem seguir requisitos de modelagem e de requisitos de informação dos elementos específicos para a finalidade. A correta definição dos usos se vincula à capacitação da equipe, ao fluxo de trabalho e aos entregáveis de cada etapa.

Por todos esses aspectos a elaboração do Plano de Execução BIM não pode seguir um modelo único, ainda que o conteúdo básico seja semelhante. Além disso haverá diferenças conforme a modalidade de contratação do empreendimento, por exemplo, o BEP no caso de Design-Bid-Build (DBB) ou Projeto-Concorrência-Construção deve prever a gestão de todas as informações de todas as equipes; já no caso de contratações por Design-Build (Projeto-Construção) ou nas PPP, parcerias público-privadas, a ênfase do contratante será nos requisitos de desempenho do empreendimento. Esses aspectos serão aprofundados no Guias 2 e 3 dessa coletânea.

A ABNT NBR ISO 19650-2, item 5.2.1 estipula que a contratante deve:

- **“estabelecer os requisitos de informação da contratante a serem atendidos durante o contrato e ao fazê-lo deve considerar os seus:**
 - requisitos de informação da organização,
 - requisitos de informação do ativo, e
 - requisitos de informação do projeto;
- **estabelecer o nível de informação requerido para atender a cada requisito de informação;**
- **estabelecer os critérios de aceitação para cada requisito de informação, e desta forma deverá considerar:**
 - o padrão de informação do projeto,
 - os métodos e os procedimentos de produção da informação do projeto, e
 - o uso de informação de referência ou recursos compartilhados disponibilizados pela contratante;
- **estabelecer as informações de suporte que os potenciais licitantes líderes possam necessitar para entender completamente ou avaliar cada requisito de informação ou seu critério de aceitação, e desta forma deverá considerar:**
 - informação existente do ativo;
 - recursos compartilhados;
 - material e documentação de suporte;
 - referências à normas internacionais, nacionais ou da indústria; e
 - exemplares similares de entregáveis da informação;
- **estabelecer as datas, relativas as datas marco de entrega da informação do projeto e pontos chave de decisão da contratante, na qual cada requisito deverá ser atendido, desta forma deverá considerar:**
 - o tempo necessário para a contratante revisar e aceitar a informação, e
 - processos internos de garantia da contratante.”

Essas orientações devem ser adaptadas a cada caso e organizadas nas duas fases do BEP. A seguir apresentamos pontos sugeridos para inclusão dos requisitos do empreendimento, sob responsabilidade do contratante.

4.4.3.1 Informações básicas do empreendimento

- Nome e, se aplicável, o código do empreendimento;
- Proprietário;
- Representante legal;
- Endereço;
- Indicar as coordenadas georeferenciadas e seu ponto de referência, preferencialmente fixado em local que seja preservado e acessível durante as obras e desde os primeiros levantamentos do local;
- Planta cadastral ou levantamento topográfico de referência, compatibilizado com o item acima;
- Área construída estimada: Definir a área e, se for o caso, a variação máxima admitida;
- Finalidade/Atividades principais a serem desenvolvidas no empreendimento;
- Custo total de obra estimado: Definir o total e a variação máxima admitida, bem como, se for o caso, estabelecer um custo mensal máximo ou outras limitações de fluxo de caixa pertinentes. Preferencialmente deve ser apresentada a memória de cálculo desta estimativa;
- Outros dados relevantes, por exemplo, normas e regulamentos relativos às funções abrigadas pelo empreendimento, objetivos subjetivos para o empreendimento;
- Tipo de contratação para a elaboração dos projetos;
- Tipo de contratação prevista para a execução da obra;
- Data de início do empreendimento: Data da primeira atividade formalmente associada ao empreendimento;
- Requisitos de certificação: Indicar os objetivos de certificação desejados, tal como LEED, Acqua etc.;
- Indicar as metas gerais de desempenho esperado para o empreendimento seus indicadores, alinhados com os objetivos estratégicos da organização e os usos BIM pretendidos para o cumprimento dessas metas, que neste momento podem ainda não estar detalhados por etapa.

4.4.3.2 Etapas previstas para o empreendimento

Descrever etapas, as datas de início e término estimadas e os objetivos gerais de cada uma em termos de nível de desenvolvimento e precisão esperados.

4.4.3.3 Documentos de referência

Listar todos os procedimentos relativos ao processo BIM que sejam aplicáveis ao caso, sejam eles parte do Protocolo BIM da organização ou procedimentos técnicos de processo de projeto, de terminologia e organização de arquivos, de operação e uso de CDE etc., sejam as normas, regulamentos e legislação relevantes ao tipo e caso de empreendimento. Recomendamos ainda indicar o escopo resumido de cada disciplina envolvida.

4.4.3.4 Requisitos para o processo BIM

Tem por objetivo definir os requisitos básicos do processo de gestão de informação, que serão detalhados e complementados na elaboração do BEP contratual. Sugerimos os seguintes pontos:

- Identificação do empreendimento, o código ou nome ao qual todos os documentos devem ser associados;
- Definir os formatos de arquivos para cada função: arquivos de coordenação, entregáveis de diversos tipos, tais como folhas gráficas, vídeos etc. Se for o caso definir a versão do aplicativo e, no caso de adotar padrões neutros, as regras eventualmente necessárias para a garantia da interoperabilidade;
- Definir o ponto de origem do projeto e suas coordenadas georeferenciadas conforme o ponto 5.1.1;
- Definir os padrões de nomenclatura de setores, blocos e compartimentos, preferencialmente conforme a Tabela 4A - Espaços da ABNT 15965-6;
- Definir o CDE e o sistema de colaboração a serem utilizados. No caso de contratação a terceiros definir a especificação mínima. Recomendamos que sejam consideradas as orientações da Prática Recomendada para contratação e uso do Ambiente Comum de Dados: ABNT PR 1015:2022 - Ambiente Comum de Dados (CDE).
- Definir as unidades de medida a serem utilizadas;
- Se aplicável, definir planos de referência e particionamento de arquivos, se for o caso considerando as etapas do empreendimento. O particionamento de arquivos também pode variar conforme a disciplina e as características do empreendimento;
- Definir os sistemas de classificação a serem aplicados a elementos, componentes e ambientes, bem como no orçamento e planejamento. Podem ser necessários mais de um sistema, além da classificação básica do BIM, expressa no esquema IFC e na ABNT NBR ISO 12006-2. É comum que também sejam utilizados sistemas de classificação de custos, como o SINAPI, SICRO e TCPO⁴⁶.
- Regras e objetivos de acurácia dimensional, inclusive a hierarquia, mas como regra geral o modelo BIM tem precedência sobre as folhas gráficas;
- Definir a hierarquia básica de disciplinas em casos de conflitos e, se for o caso, diretrizes para a distribuição espacial, por exemplo com esquema de gabarito de ocupação (este ponto pode ser incluído no BEP pré-contratual);
- Outros requisitos específicos, tais como serviços adicionais ao escopo usual da disciplina. Como ainda não é comum que todos os projetistas e consultores forneçam seus entregáveis em BIM é possível que alguns deles tenham que inserir em seus modelos essas informações de terceiros, para que as análises das soluções sejam coletas, e estes casos devem ser previstos;
- Requisitos de segurança da edificação, como resistência ao fogo, condições de escape, resistência a ambientes corrosivos ou insalubres, segurança biológica.
- Requisitos de compartimentos ou espaços: lista, seja de modo agrupado por tipologia, seja de modo individualizado, os requisitos mínimos, tais como:
 - Taxa de renovação de ar;
 - Temperatura máxima;
 - Temperatura mínima;
 - Umidade relativa;
 - Nível de pressão relativa;
 - Nível de iluminação artificial;
 - Nível de iluminação natural;
 - Suprimentos especiais (Água purificada, gases, vácuo, ar comprimido etc.);
 - Acabamentos especiais de paredes, pisos ou tetos/forros, que exijam características especiais tais como resistência ao tráfego, necessidades de limpeza ou desinfecção, coeficiente de atrito (resistência ao escorregamento) etc.;

Sempre que possível devem ser listados os equipamentos especiais previstos para cada compartimento e suas necessidades de energia, exaustão, suprimentos especiais. A apresentação mais recomendada é em formato de planilha.

⁴⁶ SICRO: Sistema de Custos Referenciais de Obras, ver: <https://www.gov.br/dnit/pt-br/assuntos/planejamento-e-pesquisa/custos-e-pagamentos/custos-e-pagamentos-dnit/sistemas-de-custos/sicro> (acesso em 03/04/2023); SINAPI: Sistema Nacional de Preços e Índices para a Construção Civil, ver <https://www.caixa.gov.br/poder-publico/modernizacao-gestao/sinapi/Paginas/default.aspx> (acesso em 03/04/2023), TCPO: Tabela de Composição de Preços para Orçamentos ver https://tcpoweb.pini.com.br/home/tcpo_web.html. (acesso em 03/04/2023)

4.4.4 O Plano de Execução BIM - pré-contratual

Este documento é o resultado da análise dos requisitos do empreendimento pela equipe de entrega e suas equipes de tarefas. Ele é elaborado a partir dos Planos de Entrega de Tarefas - TIDP (*Task Information Delivery Plan*), a cargo de cada equipe de tarefa, de modo a compor o Plano de Entrega de informação - MIDP (*Master Information Delivery Plan*), parte central do BEP, como mostra a Figura 18.

A ABNT NBR ISO 19650-2:2022 ainda exige a definição das responsabilidades e no anexo “A” sugere um modelo de matriz de responsabilidade, parcialmente reproduzida na Tabela 2, em que estão listados os processos de gestão da informação. Para cada um deve ser indicado o responsável e/ou participantes, se o Contratante, Contratada, Subcontratada ou terceiro (gerenciadora, por exemplo).

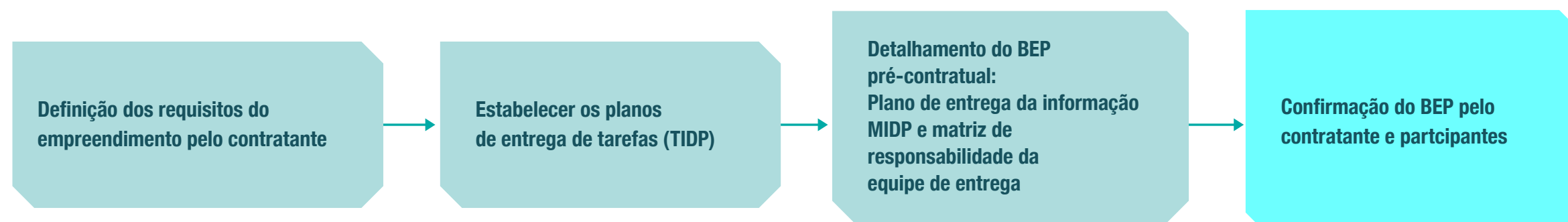


Figura 18: Fluxo para elaboração do BEP

Tabela 2: Matriz de responsabilidade conforme a ABNT NBR ISO 19650-2:2022

Matriz de responsabilidades na gestão da informação					
Legenda		Contratante	Terceiro	Contratada	Subcontratada
R	Responsável por executar a atividade				
A	Responsável pela conclusão e entrega da atividade				
C	Consultado durante a atividade				
I	Informado sobre a conclusão da atividade				
5.1.1	Indicar os profissionais responsáveis pelo gerenciamento das informações				
5.1.2	Estabelecer os requisitos de informação do projeto				
5.1.3	Estabelecer as datas-marco de entrega das informações				
5.1.4	Estabelecer os padrões da informação do projeto				
5.1.5	Estabelecer métodos e procedimentos de produção da informação do projeto				
5.1.6	Estabelecer as informações de referência e recursos compartilhados do projeto				
5.1.7	Estabelecer o ambiente comum de dados do projeto				
5.1.8	Estabelecer o protocolo de informação do projeto				
5.2.1	Definição dos requisitos de informação pela contratante				
5.2.2	Reunir as informações de referência e os recursos compartilhados				
5.2.3	Estabelecer os requisitos e os critérios de avaliação das respostas à licitação				
5.2.4	Compilar a informação para o convite à licitação				

O preenchimento dessa tabela envolve uma dificuldade, pois algumas de suas atividades são responsabilidade de mais de um participante. O primeiro passo é verificar quem são os atores indicados e possivelmente haverá vários contratados e subcontratados, o que dificulta o preenchimento. Assim sendo, é conveniente que na listagem dos participantes do empreendimento haja a designação do seu papel na gestão da informação, como feito em uma Matriz RACI - Responsável, Autoriza, Consultado e Informado. A Matriz de Riscos, abordada na Lei nº 14.133/2021 e recomendada no item 5.2.3 da ABNT NBR ISO 19650-2, é um fator a considerar na atribuição de responsabilidades em contratos BIM e será aprofundado no volume 3 da coletânea.

Um ponto central em todas as propostas de BEP é a definição da informação a ser imputada aos elementos e a responsabilidade por isso. Na maioria dos modelos disponíveis na rede pública⁴⁷ ela ocorre através da definição do LOD dos elementos que, como vimos, tem limitações, mesmo se associado ao conceito de LOI, *Level of Information*, como no caso do RIBA Plan of Work. Mas a forma como esse conjunto de informações será estruturada deve variar conforme as características de cada empreendimento e das organizações participantes. Para empreendimentos mais simples é possível adotar uma estrutura mais genérica, nos mais complexos o detalhamento será maior.

A indicação de responsabilidade deve considerar a lista de funções que serão necessárias ao empreendimento e recomendamos que ela siga a listagem de categorias e abreviaturas sugeridas pela ASBEA no documento Diretrizes Gerais para Intercambialidade de Projetos em CAD, com as devidas adaptações a cada caso,

pois adotar uma referência padronizada já existente sempre facilita a compreensão pelos usuários.

Porém, estabelecer previamente todos os requisitos de informação para todos os elementos de uma construção é uma tarefa imensa, em especial porque existem poucos aplicativos que incluem análise com base no IDS, por isso algumas estratégias têm sido adotadas para facilitar este processo. Uma delas é desenvolver um modelo de documento que atenda a diversos empreendimentos com a mesma tipologia, pois em tese devem ter os elementos similares. Outra, aplicável a casos mais simples, é restringir a definição no nível das classes de elementos.

Em qualquer caso a descrição passa por classificar os elementos, em geral utilizando a classificação MASTERFORMAT, UNIFORMAT ou UNICLASS, ou, como no caso do modelo da Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial - ABDI e do Modelo C de BEP disponível no material suplementar deste Guia, a Tabela 3E – Elementos da ABNT NBR 15965-5 Sistema de classificação da informação da construção - Parte 5: Resultados da construção.

Um exemplo da abordagem por classes de elementos é o modelo de BEP publicado na Nova Zelândia, que atribui os requisitos de informação conforme as subclasses de elementos, tais como acabamentos de piso, de paredes etc. (ver Modelo B de BEP disponível no material suplementar deste Guia, organizado conforme essa solução, parcialmente representado na Figura 19) e associados aos seus responsáveis conforme cada etapa. A tabela define o responsável (quem) pelo fornecimento da informação (como) de um elemento da construção (o que) e em que estágio do empreendimento (quando).

⁴⁷ Por exemplo, o RIBA Plan of Work, e o modelo de BEP disponível no site da ABDI opus cit.

⁴⁸ Disponível em <https://www.asbea.org.br/>, acesso em 03/03/2023.

⁴⁹ Sistema de classificação desenvolvido pelo CSI- Construction Specifications Institute para organizar e comunicar as especificações e os resultados de trabalho em projetos de construção. Ver <https://www.csiresources.org/standards/masterformat>. Acesso em 01/05/2023.

⁵⁰ Sistema de classificação para elementos e sistemas da construção, que estabelece uma estrutura para o projeto e o gerenciamento em todo o ciclo de vida de um edifício, desenvolvido pelo CSI- Construction Specifications Institute. Ver <https://www.csiresources.org/standards/masterformat>. Acesso em 01/05/2023.

⁵¹ Sistema de classificação estabelecido pelo NBS, ver <https://www.thenbs.com>. Acesso em 01/05/2023.

⁵² A proposta da ABDI foi elaborada antes da publicação da norma em 2015, que por sua vez foi revista em 2022, por isso a listagem ali apresentada é diferente da versão atual dessa planilha na norma.

⁵³ Disponível em <https://www.biminnz.co.nz/>, acesso em 03/03/2023.

Matriz de autoria													
Etapa empreendimento	Projeto conceitual		Estudo preliminar		Projeto Básico		Projeto executivo		Construção		Operação		Obs.
Elemento do modelo	Resp.	LOD	Resp.	LOD	Resp.	LOD	Resp.	LOD	Resp.	LOD	Resp.	LOD	
SUBESTRUTURA:	-----		-----		-----		-----		-----		-----		
Fundações	-----		-----		-----		-----		-----		-----		
Muros de contenção	-----		-----		-----		-----		-----		-----		
Drenagem no subsolo	-----		-----		-----		-----		-----		-----		
Laje de subsolo	-----		-----		-----		-----		-----		-----		
ESTRUTURA	-----		-----		-----		-----		-----		-----		
Lajes de piso	-----		-----		-----		-----		-----		-----		
Estrutura de cobertura	-----		-----		-----		-----		-----		-----		
Vigas	-----		-----		-----		-----		-----		-----		
Aberturas de passagens (shafts)	-----		-----		-----		-----		-----		-----		
Estrutura de escadas	-----		-----		-----		-----		-----		-----		
Estrutura de rampas	-----		-----		-----		-----		-----		-----		
Paredes de sustentação	-----		-----		-----		-----		-----		-----		
Pilares	-----		-----		-----		-----		-----		-----		
Estrutura metálica secundária	-----		-----		-----		-----		-----		-----		
VEDAÇÕES EXTERNAS	-----		-----		-----		-----		-----		-----		
Cobertura	-----		-----		-----		-----		-----		-----		
Aberturas e furações na cobertura	-----		-----		-----		-----		-----		-----		

Figura 19: Matriz de autoria simplificada, do modelo B de BEP.

O uso de LOD - Nível de Desenvolvimento apenas no nível de classes ou subclasses deve ser visto com certo cuidado, pois em um modelo BIM na mesma categoria pode haver elementos com níveis diferentes, o LOD é apenas uma diretriz geral. O RIBA Plan of Work adota a recomendação de adicionar o LOI - Level of information segundo indicadores numéricos, o que depende de estabelecer os conceitos de cada um, posto que não são padronizados e variam conforme a finalidade do uso na etapa. Embora seja relativamente fácil extrair diferentes informações de um modelo para cada finalidade, estabelecer que informações são necessárias e seus limites de valores para cada etapa e para cada uso BIM é um desafio que ainda não foi bem resolvido. Temos que considerar que em uma mesma etapa cada uso nela previsto exige informações diferentes. Neste aspecto é possível estabelecer outras matrizes para relacionar os requisitos de informação conforme os usos, distinguindo quais são necessários a cada etapa.

Já para empreendimentos complexos, como hospitais, plantas industriais, entre outros, é mais conveniente uma especificação mais detalhada. Nesses casos o foco principal permanece a definição dos usos, seus requisitos e seus responsáveis ao longo do desenvolvimento do empreendimento, porém os requisitos são mais aprofundados e variados. As informações podem ser organizadas de diversas maneiras, seja mediante a associação dos elementos com o LOD, como na proposta disponível no site da ABDI, seja utilizando o conceito de Nível de Informação Necessária, seja ainda com a definição dos requisitos através de mapas de processos como no modelo do Penn State College⁵⁴. Porém estabelecer um mapa de processo detalhado depende de como está estruturado o empreendimento, qual o papel de cada organização participante e exige um esforço relevante, mas altamente recomendado no caso daqueles muito complexos ou aqueles realizados de modo repetitivo, por demanda de uma mesma organização e por isso possam ser reaplicados.

A ABNT NBR ISO 19650-2 estabelece outras atividades incluídas na resposta à licitação ou convite e que não são obrigatórias no BEP Pré-Contratual, como, por exemplo, sugestões de mudanças ou complementação nos requisitos de troca de informações. Segundo o item 5.4. 7 da norma estas informações podem estar inclusas na documentação completa do contrato ou descritas no protocolo BIM, ou em qualquer outro documento de referência, como os planos de entrega de tarefas estabelecidos.

Finalmente, cabe destacar que o BEP contratual é um documento que costuma ser revisado ao longo do empreendimento, entre outros motivos pelo fato de alguns participantes entrarem mais tarde, ou pela troca de responsáveis, o que implica diversas revisões.

⁵⁴ Ver BIM Project Execution Planning Guide a PennState College of Engineering, opus cit.

4.4.5 Modelos de BEP sugeridos

Ainda que a elaboração do BEP deva ser customizada conforme cada organização contratante e seja específica para cada empreendimento, apresentamos a seguir alguns modelos de BEP, disponibilizados em formato editável no material suplementar do Guia.

Cabe destacar que o preenchimento das abas 1 a 8 nos modelos de planilha é responsabilidade da contratante e que a proposta de BEP pré-contratual deve ficar a cargo dos licitantes. A contratante tanto pode deixar a critério deles o modelo a ser adotado, como pode definir em que formato deseja receber a proposta. Esse ponto será particularmente relevante nas licitações públicas, objeto do Volume 3 dessa Coletânea.

São sugeridos três modelos, de complexidade crescente e que foram imaginados para atender a contextos diferentes:

- O **Modelo A** considera que a organização contratante tem um Protocolo BIM com descrição detalhada dos processos utilizados, inclusive com o escopo detalhado de cada disciplina, com os requisitos de informação pertinentes. Assim sendo, as definições dos pontos específicos de uma disciplina são relativamente simples. É um modelo adequado para uso por organizações que desenvolvam de modo rotineiro os mesmos tipos de empreendimentos, tais como construtoras, operadoras de shoppings, bancos etc.
- O **Modelo B** considera que a organização contratante está desenvolvendo um empreendimento não rotineiro, de baixa ou média complexidade, tais como empreendimento uni ou multifamiliares, de uso comercial ou administrativo, em que os requisitos sobre as classes de elementos sejam similares e definidos em uma Matriz de Responsabilidade, mas também dispõem de um Protocolo BIM, ainda que possa ser menos detalhado que no caso anterior.
- O **Modelo C** considera que a organização contratante está desenvolvendo um empreendimento não rotineiro, em que não haja uma descrição detalhada do processo de projeto em documento anexo de modo que a definição dos requisitos de informação seja especificada no próprio BEP, em matriz apropriada. O protocolo BIM e/ou conjunto de procedimentos técnicos ainda é (são) necessário (s), mas será(ão) um pouco mais simples, pois parte de suas definições está no BEP.

Em todos os casos o conjunto de requisitos do empreendimento, a cargo do contratante ou licitante, é o mesmo, mas como as partes também deve ser adaptado às condições de cada empreendimento e da organização contratante.

Salvo o Modelo A, os demais seguem o conceito de utilizar uma classificação hierarquizada dos elementos da construção, preferencialmente segundo a Tabela 3E - Elementos da NBR 15965-5 Sistema de classificação da informação da construção - Parte 5: Resultados da construção, para a definição básica dos seus requisitos.

Não apresentamos nenhum modelo que exija o mapeamento de processos prévio, pois a viabilidade desta opção é restrita a organizações com maior experiência em processos digitais ou no mínimo um sistema de gestão relativamente sofisticado. Sem dúvida o mapeamento dos processos é fundamental para a melhoria de desempenho das organizações, mas no quadro atual da contratação de empreendimentos no Brasil ele só seria aplicável em poucos casos. Nestes, por serem patrocinados por organizações tecnicamente mais aparelhadas, seria possível adotar a metodologia preconizada pelo Penn State College of Engineering, já citada.

As instruções de uso de cada modelo constam no próprio arquivo. Em todos os casos os interessados devem adaptar o conteúdo ao seu contexto organizacional e do empreendimento em si. No caso de organizações que desenvolvam empreendimentos de modo rotineiro, é muito conveniente definir gabaritos conforme cada tipo, o que reduz o esforço necessário para definir o BEP de cada caso, tanto na etapa de pré-contratação, como após a contratação.

Finalmente, cabe lembrar que estes modelos consideram que a organização tenha, ou adote de um terceiro, um protocolo BIM, um documento ou um conjunto de documentos que descrevem o processo de projeto e seus vínculos com os demais sistemas da administração e gerenciamento da organização. Conforme o Protocolo BIM seja mais detalhado, o BEP poderá ser um pouco mais simples ou, no caso dele ser mais conciso, o BEP poderá incluir os descritivos e mapeamento dos processos. Como a variabilidade destas informações é muito grande, a caracterização destes tipos de documentos não está incluída neste volume da coletânea, mas eles serão abordados nos volumes 2 e 3.

APÊNDICE I: PROCESSOS DA GESTÃO DA INFORMAÇÃO E RELAÇÃO COM O BEP

Tabela de processos definidos pela ABNT NBR ISO 19650 -2 e seu relacionamento com a elaboração do BEP.
Fonte: Adaptado de ABNT NBR ISO 19650-2:2022



Processos da gestão da informação e relação com o BEP						
Macroprocesso	Itens e Processos da ISO 19650	Descritivo	Pontos e atividades a considerar	Tópicos e observações	Recomendação	
1. Determinação das Necessidades. item 5.1 da ISO 19650	5.1.1 Indicar os profissionais responsáveis pelo gerenciamento das informações	Apontar indivíduos em sua organização (<i>ou subcontratar externamente</i>) que assumam as atribuições e funções de gestão da informação em nome do contratante.	<p>Considerar:</p> <ul style="list-style-type: none"> As tarefas que os licitantes ou terceiros serão responsáveis por; A autoridade que o contratante irá delegar aos licitantes ou terceiros; A competência (conhecimento e habilidades) que cada atribuição e função necessita. 	Listagem de funções, seus responsáveis e seus contatos	Compõem o conjunto de Requisitos do Empreendimento.	
	5.1.2 Estabelecer os requisitos de informação do projeto	Estabelecer os requisitos de informação conforme item 5.3 da ABNT NBR ISO 19650-2.	<p>Considerar:</p> <ul style="list-style-type: none"> O escopo do projeto; O propósito para o qual as informações serão usadas pelo próprio contratante; O plano de trabalho do projeto; O sistema de contratação a ser utilizado; A quantidade de pontos chave de decisão no decorrer do projeto; As decisões que o contratante precisa fazer em cada ponto de decisão chave do projeto; As questões que o contratante precisa ter respostas em cada ponto de decisão chave do projeto. 	Resumo executivo do projeto, seus objetivos estratégicos e os meios e recursos previstos para atingi-los. Definição de usos BIM pretendidos em cada etapa do projeto. Elaborar a matriz de responsabilidades que deve ser complementada durante o processo 3 da norma e atualizado sempre que ocorrerem alterações.		
	5.1.3 Estabelecer as datas-marco de entrega das informações	A contratante deve definir os marcos de entrega de informação de acordo com o plano de trabalho do empreendimento.	<p>A contratante deve considerar:</p> <ul style="list-style-type: none"> Os pontos de decisão chave a serem tomadas pelo contratante; As obrigações de entrega de informação do contratante; A natureza e a substância da informação a ser entregue a cada data marco; As datas relativas a cada ponto de decisão chave nas quais haverá entregas, parciais ou final, do modelo de informação. 	Cronograma resumido do projeto, com seus marcos e entregáveis descritos de modo sucinto.		
	5.1.4 Estabelecer os padrões da informação do projeto	A contratante deve estipular qualquer norma ou padrão específico de informação requeridos pela organização contratante no padrão de informações do projeto a ser seguido.	<p>A contratante deve considerar:</p> <ul style="list-style-type: none"> A troca de informações; As formas de estruturação e classificação da informação; O método de atribuição para o nível de informação necessária; O uso da informação durante a fase operacional do ativo. 	Referenciar o(s) procedimento(s) técnico(s), norma(s) ou regulamento(s) que definam a terminologia, organização e distribuição de arquivos, o(s) sistema(s) de classificação a serem usados, método de controle de qualidade de modelos e arquivos.		Estas definições podem ser parte do Requisitos do Empreendimento e/ou fazer parte do protocolo BIM da organização ou procedimento de projeto BIM externo, devidamente referenciados.
	5.1.5 Estabelecer os métodos e procedimentos de produção da informação do projeto	A contratante deve estabelecer os métodos e procedimentos de produção da informação específicos que sejam requeridos pela sua organização, dentro dos métodos de produção de informação do projeto.	<p>A contratante deve considerar:</p> <ul style="list-style-type: none"> A captura da informação dos ativos existentes e relevantes ao empreendimento; A criação, revisão e aprovação de nova informação; O método de atribuição para o nível necessário de informação; e A entrega da informação para a contratante. 	Estabelecer os métodos para levantamentos, tais com escaneamento, inclusive os parâmetros de coordenadas e pontos de referência que devem ser usados. Referenciar os procedimentos no 5.1.4, incluindo os aspectos de criação, revisão aprovação e entrega das informações.		

Processos da gestão da informação e relação com o BEP					
Macroprocesso	Itens e Processos da ISO 19650	Descritivo	Pontos e atividades a considerar	Tópicos e observações	Recomendação
	5.1.6 Estabelecer as informações de referência e recursos compartilhados	A contratante deve estabelecer as informações de referência e os recursos compartilhados que ele pretende compartilhar com as contratadas em potencial durante o processo licitatório ou contratação, usando padrões de dados abertos, sempre que possível, para evitar duplicação de esforços e questões de interoperabilidade.	a) informação dos ativos existentes pertinentes ao empreendimento; b) recursos compartilhados; c) objetos definidos em normas nacionais e regionais.	Carregar os arquivos referentes no CDE. Padrões de documentos e Bibliotecas de componentes BIM devem atender aos requisitos de informação do projeto, ou seja, é preciso verificar se os objetos estão conformes e, se necessário os dados devem ser complementados.	
	5.1.7 Estabelecer o Ambiente de Comum de Dados - CDE	Estabelecer (implementar, configurar e dar suporte) um ambiente comum de dados - CDE para servir os requisitos gerais do projeto e suportar a produção colaborativa da informação (<i>ver item 5.6 da norma</i>).	O CDE deve permitir: a) cada contêiner de informação tenha um identificador único, baseado em convenção acordada e documentada composta por um número de campos separados por um delimitador; b) para cada campo será atribuído um valor a ser atribuído a partir de um padrão de codificação acordado e documentado; c) cada contêiner de informação tenha os seguintes atributos designados: <ul style="list-style-type: none"> estado (adequabilidade); revisão; classificação (de acordo com a estrutura definida na ABNT NBR ISO 12006-2). d) a habilidade para contêineres de informação de transitar entre estados; e) o registro do nome do usuário e data quando as revisões dos contêineres de informação transitarem entre cada estado; e f) acesso controlado no nível do contêiner de informação.	Definir a codificação de estado de arquivo a ser utilizada, por exemplo: em desenvolvimento, compartilhado, aprovado para orçamento, aprovado pela coordenação etc. Estabelecer também os critérios de controle dos questionamentos no sistema de colaboração, tais como aceito, em andamento, atendido, aprovado pela coordenação ou encerrado e arquivado.	
	5.1.8 Estabelecer o protocolo de informação do projeto	A contratante deve estabelecer o protocolo de informação do projeto, como definido abaixo, incluindo quaisquer acordos de licença associados, os quais serão, subsequentemente e apropriadamente, incorporados em todos os contratos.	Considerar: <ul style="list-style-type: none"> obrigações específicas da contratante, das potenciais contratadas e potenciais subcontratadas relacionadas à gestão ou produção da informação, incluindo o uso do ambiente comum de dados do projeto; quaisquer garantias ou responsabilidades associadas ao modelo de informação do projeto; informação sobre quaisquer direitos de propriedade intelectual aplicáveis ao projeto; direitos de propriedade intelectual da informação de entrada e desenvolvida uso de informações existentes do ativo; uso de recursos compartilhados; uso de informação durante o projeto, incluindo quaisquer termos de licenciamento associados; e o reuso de informação após a contratação ou no evento de rescisão. 	Definir os sistemas e métodos de colaboração do projeto e seus protocolos, em conformidade com o Protocolo BIM da organização ou documento equivalente.	

Processos da gestão da informação e relação com o BEP					
Macroprocesso	Itens e Processos da ISO 19650	Descritivo	Pontos e atividades a considerar	Tópicos e observações	Recomendação
2. Convite à licitação. item 5.2 ISO 19650-2	5.2.1 Definição dos requisitos de informação pelo contratante	A contratante deve estabelecer os seus requisitos de troca de informação a serem cumpridos pelos potenciais licitantes líderes durante o contrato.	A contratante deve: a) Estabelecer os requisitos de informação da contratante a serem atendidos durante o contrato; b) Estabelecer o nível necessário de informação requerido para atender a cada requisito de informação ; c) Estabelecer os critérios de aceitação para cada requisito de informação; d) Estabelecer as informações de suporte que os potenciais licitantes líderes possam necessitar para entender completamente ou avaliar cada requisito de informação ou seu critério de aceitação ; e) Estabelecer as datas, relativas as datas marco de entrega da informação do projeto e pontos chave de decisão da contratante, na qual cada requisito deverá ser atendido.	Os requisitos de informação devem ser estabelecidos de modo a atender aos usos pretendidos em cada etapa do empreendimento.	São parte dos Requisitos do Empreendimento, Pré-BEP que deve ser um documento anexo ao Edital ou convite para licitação
	5.2.2 Reunir as informações de referência e recursos compartilhados	A contratante deve reunir as informações de referência ou recursos compartilhados que pretende fornecer a potencial contratada durante o processo de licitação ou contratação.	Considerar: • Informação de referência ou recursos compartilhados necessários identificados na iniciação do empreendimento; • Informação gerada em estágios prévios do empreendimento; • A adequação para o qual a informação pode ser usada pela potencial contratada.	Devem ser publicadas no CDE e ter o acesso devidamente estabelecido para os licitantes.	
	5.2.3 Definir os requisitos e critérios de avaliação das respostas ao convite comercial ou licitação (<i>ou designação</i>)	Definir os requisitos que os licitantes devem atender em suas respostas técnicas e comerciais.	Considerar: • O conteúdo necessário mínimo do Plano de Execução BEP pré-contratual da equipe de entrega; • A competência dos potenciais indivíduos responsáveis pela função de gestão da informação em • nome da equipe de entrega; • Avaliação da capacidade e competência das equipes de entrega do potencial proponente; • O plano de mobilização proposto da equipe de entrega; e • A avaliação de risco associada da entrega de informação da equipe de entrega.	Se aplicável, definir o modelo de BEP a ser utilizado.	
	5.2.4 Compilar a informação para o convite à licitação (<i>ou designação</i>)	Compilar as informações a serem incluídas no pacote de convite a licitação ou carta convite comercial (<i>ou designação</i>).	Considerar: • os requisitos de troca da informação da contratante; • as informações de referência relevantes e os recursos compartilhados (no ambiente comum de dados do projeto); • os requisitos e critérios de avaliação da resposta à licitação (se aplicável); • as datas-marco de entrega da informação; • o padrão de informação do projeto; • os métodos e procedimentos da produção de informação do projeto; e • o protocolo de informação do projeto.	No caso de licitações públicas, o edital deve contemplar estes pontos. No caso de designação eles devem ser formalizados em documento apropriado.	

Processos da gestão da informação e relação com o BEP					
Macroprocesso	Itens e Processos da ISO 19650	Descritivo	Pontos e atividades a considerar	Tópicos e observações	Recomendação
3. Resposta à licitação. item 5.3 da 19650-2	5.3.1 Nomear os indivíduos que assumirão as funções de gerenciamento da informação	A potencial contratada deve considerar a efetiva gestão da informação através da nomeação de indivíduos da sua própria organização para executar a função de gerenciamento da informação em nome da contratada. Alternativamente, a potencial contratada pode subcontratar um terceiro para assumir a totalidade ou uma parte da função de gerenciamento da informação e neste caso a contratada deverá estabelecer o escopo de serviços.	A contratante deve considerar: <ul style="list-style-type: none"> os requisitos de troca informação da contratante; as tarefas pelas quais o potencial contratada ou subcontratada será responsável; a autoridade que a potencial contratada delegará a potencial subcontratada ou terceirizada; a competência necessária (conhecimentos e habilidades) aos indivíduos que assumirão a função; e arranjos (medidas preliminares de organização, preparativos) de probidade caso surjam conflitos de interesse. 	Pode ser pessoal próprio, subcontratado ou terceirizado. Caso a empresa opte por subcontratar ou terceirizar esta função, deve elaborar um escopo detalhado.	
	5.3.2 Estabelecer o Plano de Execução BIM - BEP pré-contratual da equipe de entrega	A potencial contratada líder deve estabelecer o plano de execução BEP pré-contratual da equipe de entrega, a ser incluído na resposta à licitação.	O licitante deve considerar: <ul style="list-style-type: none"> a) os nomes e os currículos profissionais dos indivíduos propostos que exercerão as funções de gerenciamento da informação em nome da equipe de entrega; b) a estratégia de entrega da informação da equipe de entrega; c) a estratégia de federação a ser adotada pela equipe de entrega; d) a matriz macro de responsabilidades da equipe de entrega, contendo a responsabilidade alocada para cada elemento do modelo de informação e os entregáveis-chave associados a cada elemento; e) quaisquer aditivos ou alterações propostas aos métodos e procedimentos de produção da informação do projeto que a equipe de entrega requer para facilitar a efetiva: <ul style="list-style-type: none"> captura da informação do ativo existente, geração, revisão, aprovação e autorização da informação, segurança e distribuição da informação, e entrega da informação à contratante; f) quaisquer aditivos ou alterações propostas ao padrão de informação que a equipe de entrega requer para facilitar a efetiva: <ul style="list-style-type: none"> troca de informações entre equipes de tarefa, distribuição da informação a partes interessadas externas, e a entrega da informação à contratante; g) uma tabela proposta de softwares (incluindo suas versões), hardware e infraestrutura de TI que a equipe de entrega pretende adotar. 	Análise do documento de Requisitos do Empreendimento e elaboração do BEP pré-contratual pela equipe proponente. É possível que parte desses pontos estejam estabelecidos no documento de Requisitos do Empreendimento	
	5.3.3 Avaliar a competência e a capacidade das equipes de tarefas.	Cada equipe de tarefas deve realizar uma avaliação de suas competências e capacidades para entregar a informação de acordo com os requisitos de troca de informação da contratante e o plano de execução BIM (BEP) (pré-contratual) da equipe de entrega proposto.	Cada equipe de tarefa deve considerar: <ul style="list-style-type: none"> a) a competência e a capacidade para gerenciar informação, baseada: <ul style="list-style-type: none"> na experiência relevante e o número de membros da equipe de tarefas que gerenciaram informação de acordo com a estratégia de entrega da informação proposta; e na formação e treinamentos relevantes disponíveis aos membros das equipes de tarefa; b) a competência e capacidade da equipe de tarefas para produzir informação, baseada: 	Elaborar um documento de avaliação da equipe e da infraestrutura de TI a ser disponibilizada, em particular das licenças de software. No caso de licitações públicas os critérios devem constar do edital.	

Processos da gestão da informação e relação com o BEP					
Macroprocesso	Itens e Processos da ISO 19650	Descritivo	Pontos e atividades a considerar	Tópicos e observações	Recomendação
			<ul style="list-style-type: none"> na experiência relevante e o número de membros da equipe de tarefas que produziram informação de acordo com os métodos e procedimentos de produção da informação do projeto; e na formação e treinamentos relevantes disponíveis aos membros das equipes de tarefa; <p>c) a disponibilidade de tecnologia da informação (TI) na equipe de tarefas, baseada:</p> <ul style="list-style-type: none"> na tabela proposta de TI; na especificação e a quantidade de hardware da equipe de tarefas, na arquitetura, na capacidade máxima e utilização atual da infraestrutura de TI da equipe de tarefas, e o suporte associado e acordos de níveis de serviço disponíveis para a equipe de tarefas. 		
	5.3.4 Estabelecer a competência e condição técnica atual da equipe de entrega	A contratada líder potencial deve estabelecer a competência e a capacidade da equipe de entrega agregando as avaliações conduzidas por cada equipe de tarefa produzindo assim um sumário da competência para gerenciar e produzir informação e sua capacidade para entrega da informação em tempo adequado		A empresa licitante deverá avaliar a capacidade e condição técnica atual da equipe de entrega agregando as avaliações conduzidas por cada equipe de tarefa.	
	5.3.5 Estabelecer o plano de mobilização da equipe de entrega	A contratada líder potencial deve estabelecer o plano de mobilização da equipe de entrega que será iniciado e implementado durante a mobilização	<p>A contratada líder potencial deve considerar a sua abordagem, a escala de tempo e as responsabilidades para:</p> <ul style="list-style-type: none"> testar e documentar os métodos e os procedimentos de produção da informação propostos; testar as trocas de informações entre as equipes de tarefas; testar a entrega de informação à contratante; configurar e testar o ambiente comum de dados (CDE) do projeto de acordo com 5.1.7; configurar e testar o ambiente comum de dados (CDE) da equipe de entrega e sua conexão com o CDE do projeto (se aplicável) e de acordo com 5.1.7; compra, implementação, configuração e teste de software, hardware e infraestrutura de TI adicionais; desenvolver recursos compartilhados adicionais a serem usados pela equipe de entrega; desenvolver e realizar a formação (conhecimento requerido) dos membros da equipe de entrega; desenvolver e realizar treinamentos (habilidades requeridas) para os membros da equipe de entrega; recrutar membros adicionais para a equipe de entrega, para alcançar a capacidade requerida; e suportar os indivíduos e as organizações que participem da equipe de entrega durante o contrato 	Elaborar o Plano de Mobilização da equipe de entrega em conformidade com o cronograma do empreendimento.	

Processos da gestão da informação e relação com o BEP

Macroprocesso	Itens e Processos da ISO 19650	Descritivo	Pontos e atividades a considerar	Tópicos e observações	Recomendação
	5.3.6 Estabelecer o registro de riscos da equipe de entrega	A contratada líder potencial deve estabelecer o registro de riscos da equipe de entrega contendo os riscos associados à entrega das informações em tempo adequado, de acordo com os requisitos de troca da informação da contratante, e como a equipe de entrega pretende gerenciar estes riscos.	<p>Considerar os seguintes riscos associados com:</p> <ul style="list-style-type: none"> • suposições que a equipe de entrega tenha feito em relação aos requisitos de troca da informação da contratante; • atender às datas-marco de entrega de informações da contratante; • o conteúdo do protocolo de informação do projeto; • atendimento à estratégia de entrega da informação proposta; • adoção dos padrões de informação do projeto e métodos e procedimentos de produção da informação; • inclusão (ou não inclusão) de alterações propostas aos padrões de informação do projeto; e • a mobilização da equipe de entrega para alcançar a competência e a capacidade requeridas 	É recomendável elaborar uma Matriz de Risco de entregas de informação.	
	5.3.7 Consolidar a resposta da equipe de entrega a licitação	Alternativamente, a potencial contratada pode subcontratar um terceiro para assumir a totalidade ou uma parte da função de gerenciamento da informação e neste caso a contratada deve estabelecer o escopo de serviços.			
5. Processo de gestão da informação - contratação. Item 5.4 ISO 19650-2	5.4.1 Confirmar o Plano de execução BIM - BEP da equipe de entrega	A contratada líder deve confirmar o plano de execução BIM da equipe de entrega em concordância com cada contratada	<p>A contratada deve:</p> <p>a) confirmar os nomes do(s) indivíduo(s) que irão exercer cada papel e função na gestão da informação na equipe de entrega;</p> <p>b) atualizar a estratégia de entrega das informações da equipe de entrega (conforme requerido);</p> <p>c) atualizar a matriz macro de responsabilidades da equipe de entrega (conforme requerido);</p> <p>d) confirmar e documentar os métodos e os procedimentos de produção da informação propostos pela equipe de entrega;</p> <p>e) acordar com a contratante quaisquer aditivos ou alterações nos padrões de informação do projeto; e</p> <p>f) confirmar a tabela de software, hardware e infraestrutura de TI que a equipe de entrega usará..</p>		BEP contratual confirmado pela equipe de entrega contratada, com o cronograma, os registros de risco e a matriz de responsabilidade atualizados e detalhados. Deve relacionar os entregáveis por etapa do projeto e por disciplina, indicar os predecessores, nível necessário de informação etc. Deve fazer parte dos documentos contratuais, em geral como anexo.

Processos da gestão da informação e relação com o BEP					
Macroprocesso	Itens e Processos da ISO 19650	Descritivo	Pontos e atividades a considerar	Tópicos e observações	Recomendação
	5.4.2 Estabelecer a matriz de responsabilidades detalhada da equipe de entrega	A contratada líder deve refinar ainda mais a matriz macro de responsabilidades para construir a matriz de responsabilidades detalhada, que identificará: <ul style="list-style-type: none"> • qual informação será produzida; • quando a informação tem que ser compartilhada e com quem; e • qual equipe de tarefa é responsável pela sua produção. 	Considerar: <ul style="list-style-type: none"> • as datas-marco de entrega da informação; • o conteúdo da matriz macro de responsabilidades; • os métodos e procedimentos de produção da informação do projeto; • os elementos de estrutura analítica do contêiner de informação alocado para cada equipe de tarefas; e • as dependências no processo de produção da informação. 		
	5.4.3 Estabelecer os requisitos de troca da informação da contratada.	A contratada líder deve estabelecer os requisitos de troca da informação para cada contratada. Na relação com equipes internas, é recomendável que a contratada estabeleça uma tabela com os requisitos de informação de forma clara, como se fosse uma contratação formal	a) definir cada requisito de informação, b) estabelecer o nível necessário de informação para atender a cada requisito de informação; c) estabelecer os critérios de aceitação para cada requisito de informação; d) estabelecer as datas necessárias para atender cada requisito, relativo às datas-marco relativas de entrega de informações; e) estabelecer a informação de suporte que a contratada pode necessitar, para entender de forma plena ou avaliar cada requisito da informação ou seu critério de aceitação.	Estabelecer o seu Requisitos de troca da informação - (Exchange Information Requirements - EIR) a ser seguido por cada um de seus subcontratados.	
	5.4.4 Estabelecer o(s) Plano(s) de entrega de tarefas (TIDP).	Cada equipe de tarefas deve estabelecer e manter durante seu contrato um Plano de Entrega de Tarefas.	Cada equipe de tarefas deve considerar: <ul style="list-style-type: none"> • as datas-marco de entrega de informação do projeto; • as responsabilidades da equipe de tarefas na matriz de responsabilidades detalhada; • os requisitos de informação da contratada. • a disponibilidade dos recursos compartilhados com a equipe de entrega; e • o tempo que a equipe de tarefas necessitará para produzir (gerar, coordenar, revisar e aprovar) a informação. 	O Plano de Entrega de Tarefas - (Task Information Delivery Plan - TIDP) deve informar para cada pacote de dados estruturado a ser entregue: <ul style="list-style-type: none"> - nome e título; - predecessores e dependências; - o nível necessário de informação; - tempo (estimado) de duração da sua produção; - informação do autor responsável pela sua produção; e - datas marco de entrega. 	
	5.4.5 Estabelecer o Plano de Entrega da Informação (MIDP).	A contratada deve combinar o plano de entrega de tarefas (TIDP) de cada equipe de tarefas para estabelecer o plano de entrega da informação (MIDP) da equipe de entrega.	A contratada deve considerar: <ul style="list-style-type: none"> • as responsabilidades atribuídas com a matriz de responsabilidades detalhada; • as informações predecessoras ou dependências das informações entre as equipes de tarefas; • o tempo que a contratada necessitará para revisar e autorizar o modelo de informação; e • o tempo que a contratante necessitará para revisar e aceitar o modelo de informação. 	Uma vez que o plano de entrega da informação (MIDP) tenha sido estabelecido, a contratada deve: <ul style="list-style-type: none"> • definir as datas e os entregáveis conforme o plano de entrega da informação (MIDP); • informar e notificar cada equipe de tarefas sobre quaisquer alterações necessárias para o plano de entrega de tarefas (TIDP); e • informar a contratante sobre quaisquer riscos ou questões que possam impactar as datas-marco de entrega de informação do projeto. 	

Processos da gestão da informação e relação com o BEP					
Macroprocesso	Itens e Processos da ISO 19650	Descritivo	Pontos e atividades a considerar	Tópicos e observações	Recomendação
	5.4.6 Completar os documentos de contratação.		<p>A contratante deve levar em consideração o seguinte, na medida que estejam incluídos na documentação completa de contrato para a contratada e gerenciados através de controle de mudanças durante a vigência do contrato:</p> <ul style="list-style-type: none"> os requisitos de troca da informação da contratante; o padrão de informação do projeto (incluindo quaisquer aditivos ou alterações contratuais acordadas); o protocolo de informação do projeto (incluindo quaisquer aditivos ou alterações contratuais acordadas); o plano de execução BIM (BEP) da equipe de entrega; e o plano de entrega da informação (MIDP) da equipe de entrega. 		
	5.4.7 Completar os documentos de contratação das subcontratadas.		<p>A contratada deve levar em consideração o seguinte, na medida que estejam incluídos na documentação completa de contrato para cada subcontratada e gerenciados através de controle de mudanças durante a vigência do contrato:</p> <ul style="list-style-type: none"> os requisitos de troca da informação da contratada; o padrão de informação (incluindo quaisquer aditivos ou alterações contratuais acordadas) (ver 5.1.4); o protocolo de informação do projeto (incluindo quaisquer aditivos ou alterações contratuais acordadas); o plano de execução BIM (BEP) da equipe de entrega; e o plano de entrega de tarefas (TIDP) acordado. 		
5. Processo de gestão da informação - Mobilização. Item 5.5 ISO 19650	5.5.1 Mobilizar recursos	A contratada deve mobilizar os recursos conforme definido no plano de mobilização da equipe de entrega.	<p>A contratada deve:</p> <ul style="list-style-type: none"> confirmar a disponibilidade dos recursos de cada equipe de tarefas; desenvolver e realizar a formação em tópicos tais quais o escopo, os requisitos de troca de informação e as datas-marco de entrega do projeto (conhecimento requerido) para os membros da equipe de entrega; e desenvolver e realizar treinamentos (habilidades requeridas) para os membros da equipe de entrega. 	Confirmar a capacitação e recursos, se for o caso treinar onde necessário, mobilizar as equipes.	Atualizar o BEP contratual onde necessário

Processos da gestão da informação e relação com o BEP					
Macroprocesso	Itens e Processos da ISO 19650	Descritivo	Pontos e atividades a considerar	Tópicos e observações	Recomendação
	5.5.2 Mobilizar a tecnologia da informação (TI)	A contratada deve mobilizar os recursos de tecnologia da informação (TI), conforme definido no plano de mobilização da equipe de entrega.	A contratada deve: <ul style="list-style-type: none"> • adquirir, implementar, configurar e testar software, hardware e infraestrutura de tecnologia da informação (TI) conforme requerido; • configurar e testar o Ambiente Comum de Dados - CDE do projeto; • configurar e testar o ambiente comum de dados (CDE) da equipe de entrega (distribuído) e sua conexão com o ambiente comum de dados (CDE) do projeto (se aplicável) e de acordo com 5.1.7; • testar a troca de informações entre as equipes de tarefas; e • testar a entrega de informação ao contratante. 	Definir perfis, testar e liberar os sistemas,	
	5.5.3 Testar os métodos e procedimentos de produção da informação acordados	A contratada deve testar os métodos e procedimentos de produção de informação acordados, como definidos no plano de mobilização da equipe de entrega.	A contratada deve: <ul style="list-style-type: none"> • testar e documentar os métodos e procedimentos de produção de informação acordados; • refinar e verificar se a estrutura analítica proposta do contêiner de informação é viável; • desenvolver recursos compartilhados a serem utilizados pela equipe de entrega; e • comunicar os métodos e procedimentos de produção de informação acordados a todas as equipes de tarefas. 	Por exemplo, verificar se os procedimentos de modelagem e a informação contida nos objetos BIM atendem aos requisitos do projeto, em particular aos usos pretendidos em cada etapa.	
6. Produção da informação. Item 5.6 da ISO 19650.	5.6.1 Checar a disponibilidade de informações de referência e recursos compartilhados.	Antes de gerar informação, cada equipe de tarefas deve verificar que eles tenham acesso às informações de referência e recursos compartilhados relevantes no ambiente comum de dados (CDE) do projeto. Se não, eles devem, tão logo quanto praticável, informar a contratada e avaliar o potencial impacto que isso poderia ter no plano de entrega de tarefas (TIDP).			

Processos da gestão da informação e relação com o BEP					
Macroprocesso	Itens e Processos da ISO 19650	Descritivo	Pontos e atividades a considerar	Tópicos e observações	Recomendação
	5.6.2 Gerar informação	Cada equipe de tarefas deve gerar informação de acordo com o seu respectivo Plano de Entrega de Tarefas (TIDP).	<p>A equipe de tarefas deve:</p> <p>a) gerar informação: em conformidade com o padrão de informação do projeto, e de acordo com os métodos e procedimentos de produção da informação do projeto;</p> <p>b) não gerar informação que:</p> <ul style="list-style-type: none"> exceda o nível de informação maior do que o necessário, ultrapasse além dos limites do contêiner de informação definido, estende-se além do elemento alocado na estrutura analítica do contêiner de informação, duplique informação gerada por outras equipes de tarefas, e contenha detalhes supérfluos. <p>c) coordenar e cruzar toda informação com informação compartilhada no ambiente comum de dados (CDE), de acordo com os métodos e procedimentos da informação do projeto; e</p> <p>d) coordenar espacialmente os modelos geométricos com outros modelos geométricos compartilhados que tenham o código de estado apropriado, armazenado no ambiente comum de dados (CDE)</p>	<p>Um sistema de verificação de qualidade de modelos deve ser definido e compartilhado para uso tanto pela coordenação como pelos projetistas.</p> <p>Para garantir compatibilidade dimensional dos elementos as folhas gráficas devem ser extraídas do modelo BIM para a documentação, ainda que sejam complementadas com informações adicionais.</p>	
	5.6.3 Realizar a verificação da garantia de qualidade.	Cada equipe de tarefas deve realizar a verificação da garantia da qualidade de cada contêiner de informação, de acordo com os métodos e procedimentos da produção da informação do projeto, antes de realizar uma revisão da informação nele contida.	<p>Quando a checagem for finalizada, a equipe de tarefas deve:</p> <p>a) se a verificação for bem-sucedida:</p> <ul style="list-style-type: none"> marcar o contêiner de informação como checado, e armazenar o resultado da verificação; ou <p>b) se a verificação não for bem-sucedida:</p> <ul style="list-style-type: none"> rejeitar o contêiner de informação, e informar ao autor da informação o resultado e a ação corretiva requerida. <p>NOTA 1: É possível que as verificações sejam automatizadas no Ambiente Comum de Dados do projeto;</p> <p>NOTA 2: Uma verificação de conformidade não verifica a precisão ou a adequação das informações dentro do contêiner de informações e, portanto, não pode ser vista como um substituto para revisão e aprovação.</p>		

Processos da gestão da informação e relação com o BEP					
Macroprocesso	Itens e Processos da ISO 19650	Descritivo	Pontos e atividades a considerar	Tópicos e observações	Recomendação
	5.6.2 Gerar informação	Cada equipe de tarefas deve gerar informação de acordo com o seu respectivo Plano de Entrega de Tarefas (TIDP).	<p>A equipe de tarefas deve:</p> <p>a) gerar informação: em conformidade com o padrão de informação do projeto, e de acordo com os métodos e procedimentos de produção da informação do projeto;</p> <p>b) não gerar informação que:</p> <ul style="list-style-type: none"> exceda o nível de informação maior do que o necessário, ultrapasse além dos limites do contêiner de informação definido, estende-se além do elemento alocado na estrutura analítica do contêiner de informação, duplique informação gerada por outras equipes de tarefas, e contenha detalhes supérfluos. <p>c) coordenar e cruzar toda informação com informação compartilhada no ambiente comum de dados (CDE), de acordo com os métodos e procedimentos da informação do projeto; e</p> <p>d) coordenar espacialmente os modelos geométricos com outros modelos geométricos compartilhados que tenham o código de estado apropriado, armazenado no ambiente comum de dados (CDE)</p>	<p>Um sistema de verificação de qualidade de modelos deve ser definido e compartilhado para uso tanto pela coordenação como pelos projetistas.</p> <p>Para garantir compatibilidade dimensional dos elementos as folhas gráficas devem ser extraídas do modelo BIM para a documentação, ainda que sejam complementadas com informações adicionais.</p>	
	5.6.3 Realizar a verificação da garantia de qualidade.	Cada equipe de tarefas deve realizar a verificação da garantia da qualidade de cada contêiner de informação, de acordo com os métodos e procedimentos da produção da informação do projeto, antes de realizar uma revisão da informação nele contida.	<p>Quando a checagem for finalizada, a equipe de tarefas deve:</p> <p>a) se a verificação for bem-sucedida:</p> <ul style="list-style-type: none"> marcar o contêiner de informação como checado, e armazenar o resultado da verificação; ou <p>b) se a verificação não for bem-sucedida:</p> <ul style="list-style-type: none"> rejeitar o contêiner de informação, e informar ao autor da informação o resultado e a ação corretiva requerida. <p>NOTA 1: É possível que as verificações sejam automatizadas no Ambiente Comum de Dados do projeto;</p> <p>NOTA 2: Uma verificação de conformidade não verifica a precisão ou a adequação das informações dentro do contêiner de informações e, portanto, não pode ser vista como um substituto para revisão e aprovação.</p>		

Processos da gestão da informação e relação com o BEP					
Macroprocesso	Itens e Processos da ISO 19650	Descritivo	Pontos e atividades a considerar	Tópicos e observações	Recomendação
	5.6.4 Revisar a informação e aprovar para compartilhamento	De acordo com os métodos e os procedimentos de produção da informação, cada equipe de tarefas deve executar uma revisão da informação contida nos contêineres de informação previamente ao compartilhamento no ambiente comum de dados (CDE) do projeto.	<p>Cada equipe de tarefa deve considerar:</p> <ul style="list-style-type: none"> — os requisitos de informações do coordenador da contratada; — o nível de informação necessário; e — a informação necessária para coordenação por outras equipes de tarefa. <p>Uma vez com a revisão completa, a equipe de tarefas deve:</p> <p>a) se a revisão for bem-sucedida:</p> <ul style="list-style-type: none"> • definir o estado de conformidade no qual a informação contida no contêiner poderá ser usada, e • aprovar o compartilhamento do pacote de dados estruturado; <p>b) se a revisão não for bem-sucedida:</p> <ul style="list-style-type: none"> • registrar o porquê a revisão foi malsucedida, • registrar quaisquer alterações para a equipe de tarefas concluir, e • rejeitar o contêiner de informação. 		
	5.6.5 Revisão do modelo de informação	A equipe de entrega deve executar a revisão do modelo de informação, de acordo com os métodos e procedimentos de produção da informação do projeto acordados.	<p>A equipe de entrega deve considerar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • os requisitos de informação e critérios de aceitação do contratante; e • os contêineres de informação listados no plano de entrega da informação (MIDP). 		
7. Entrega do modelo de informação. 5.7 da ISO 19650	5.7.1 Submeter o modelo de informação para autorização da contratada.	Antes da entrega do modelo de informação ao contratante, cada equipe de tarefas deve submeter a sua informação ao contratado para autorização no Ambiente Comum de Dados - CDE.		A equipe de tarefas deve publicar modelos e demais contêineres previstos no Plano de entrega no CDE.	Esse processo é a cargo do coordenador da disciplina ou equipe de entrega, seguindo as instruções do Protocolo BIM aplicável.
	5.7.2 Revisar e autorizar o modelo de informação.	A contratada deverá revisar o modelo de informação de acordo com os métodos e procedimentos de produção da informação acordados do projeto.	<p>A contratada deve considerar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • as entregas listadas no plano de entrega da informação (MIDP); • os requisitos de troca de informação (EIR) da contratante; • os requisitos de troca de informação (EIR) da contratada; • os critérios de aceitação para cada requisito de informação; e • o nível necessário de informação para cada requisito de informação 	<p>Se a revisão for bem-sucedida, a contratada deve autorizar o modelo de informação e instruir cada equipe de tarefas para submeter suas informações para aceitação pela contratante no ambiente comum de dados (CDE) do projeto.</p> <p>Se a revisão não for bem-sucedida, a contratada deve rejeitar o modelo de informação e instruir as equipes de tarefas para alterar a informação e ressubmetê-lo para autorização da contratada.</p> <p>A aceitação parcial da informação para ser trocada (como definido no MIDP) pode levar a questões de coordenação; portanto, é recomendado que a contratada autorize ou rejeite o modelo de informação na sua totalidade.</p>	Esse processo fica a cargo do coordenador do contratado, seguindo as instruções do Protocolo BIM aplicável.







VOLUME 1

GUIAS DE CONTRATAÇÃO BIM

CONCEITOS BÁSICOS E REQUISITOS
PARA CONTRATAÇÃO BIM