



Governo do Estado de São Paulo
Agência Reguladora de Serviços Públicos Delegados de Transporte do Estado de São Paulo

PORTARIA ARTESP Nº 290, DE 01 DE JULHO DE 2026

Aprova a Instrução Normativa para Codificação e Padronização de Alinhamentos Digitais (IP-BIM-ALN/001)

O Diretor-Presidente da Agência Reguladora de Serviços Públicos Delegados de Transporte do Estado de São Paulo - ARTESP, André Isper Rodrigues Barnabé, no uso de suas atribuições legais, especialmente considerando as disposições da Lei Complementar Estadual nº 1.413/2024 e do Decreto Estadual nº 46.708/2002, e à vista do que foi deliberado na 1201ª Reunião Ordinária do Conselho Diretor, de 01 de julho de 2026,

RESOLVE:

Artigo 1º - Aprova a Instrução Técnica para Codificação e Padronização de Alinhamentos Digitais (IP-BIM-ALN/001) da Agência Reguladora de Serviços Públicos Delegados de Transporte do Estado de São Paulo – ARTESP, consolidada após a realização de Consulta Pública, nos termos da Minuta SEI nº 0110235850.

Artigo 2º - Essa portaria entre em vigor na data de sua publicação.

André Isper Rodrigues Barnabé
Diretor-Presidente

(Processo SEI nº 134.00006585/2026-58)



Documento assinado eletronicamente por **André Isper Rodrigues Barnabé, Diretor Presidente**, em 01/07/2026, às 18:53, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no [Decreto Estadual nº 67.641, de 10 de abril de 2023](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.sp.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **0112982957** e o código CRC **CD45B930**.

INSTRUÇÃO NORMATIVA

EMITENTE ARTESP

REFERÊNCIA:

ENGENHARIA DIGITAL (GEOBIM) - ARTESP

TÍTULO:

INSTRUÇÃO TÉCNICA PARA CODIFICAÇÃO E PADRONIZAÇÃO DE ALINHAMENTOS DIGITAIS

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

DOCUMENTOS RESULTANTES

Nº Processo SEI				
REV.	RESP. TÉCNICO	VERIFICAÇÃO	LIBERAÇÃO	APROVAÇÃO
RENAN DANTAS	RODRIGO HIRATA	NAYARA KAKO	RENAN DANTAS	RODRIGO HIRATA

Sumário

1. RESUMO	4
2. OBJETIVO	4
3. VIGÊNCIA.....	4
3.1. NOTAS SOBRE A APLICAÇÃO DESTA INSTRUÇÃO DE PROJETO.....	4
4. PADRÃO DE CODIFICAÇÃO PARA ALINHAMENTOS HORIZONTAIS E VERTICAIS.....	5
4.1. A IMPORTÂNCIA DA CODIFICAÇÃO NO CONTEXTO DA AGÊNCIA REGULADORA (ARTESP) E PARA A RASTREABILIDADE	5
4.2. PADRONIZAÇÃO E CODIFICAÇÃO A SER APLICADA EM ALINHAMENTOS HORIZONTAIS E VERTICAIS	5
4.2.1. BLOCO (B1) – MODO DE TRANSPORTE.....	6
4.2.2. BLOCO (B2) – CÓDIGO DA RODOVIA	6
4.2.3. BLOCO (B3) – TIPO DE VIA RELATIVA AO ALINHAMENTO	7
4.2.4. BLOCO (B4) – POSICIONAMENTO NA PISTA	7
4.2.5. BLOCO (B5) – SENTIDO DA PISTA EM RELAÇÃO À QUILOMETRAGEM	7
4.2.6. BLOCO (B6) – FUSO UTM	8
4.2.7. BLOCO (B7) – QUILOMETRAGEM DO ALINHAMENTO	9
4.2.8. BLOCO (B8) – TIPO DE ALINHAMENTO (TOPOGRÁFICO OU PROJETADO).....	9
4.2.9. BLOCO (B9) – NATUREZA DO ALINHAMENTO (HORIZONTAL OU VERTICAL)	10
4.2.10. BLOCO (B10) – REVISÃO DOS ALINHAMENTOS	10
4.2.11. BLOCO ÚNICO (METADADO) CONTENDO CÓDIGO DO SUBTRECHO DO SRE DO DER/SP 11	
4.3. DIRETRIZES PARA GEORREFERENCIAMENTO	12
5. DIRETRIZES PARA LAYERS:	12
6. DIRETRIZES PARA CRIAÇÃO DOS ALINHAMENTOS	12
6.1. PADRÕES PARA INÍCIO OU REINÍCIO DE ESTAQUEAMENTO DO ALINHAMENTO HORIZONTAL	13
6.1.1. INÍCIO OU REINÍCIO DE ESTAQUEAMENTO (QUILOMETRAGEM) EM RODOVIAS TRONCAIS (SP), RODOVIAS DE ACESSO (SPA) E RODOVIAS INTERLIGAÇÃO (SPI)	13
6.1.2. REFERÊNCIA DE IGUALDADE DE ESTACAS (KM)	14
6.1.3. INÍCIO DE ESTAQUEAMENTO (QUILOMETRAGEM) EM RAMOS DE DISPOSITIVOS (SPD) E VIAS MARGINAIS (SPM)	14

7. RECOMENDAÇÃO P/ TAMANHO MÁXIMO DE ARQUIVOS RESULTANTES DE MODELAGEM BIM.....	14
8. EXTRAÇÃO DE DADOS DOS EIXOS PROJETADOS E EXISTENTES.....	15
9. EXEMPLOS PARA O SISTEMA DE NOMENCLATURA.....	16
9.1. ESQUEMÁTICO PARA ILUSTRAR PADRÃO DE CODIFICAÇÃO PARA LOCALIZAÇÃO DOS ALINHAMENTOS DIGITAIS EM RELAÇÃO AO POSICIONAMENTO NA PISTA	16
9.1.1. EXEMPLOS EM PISTA DUPLA:	16
9.1.2. EXEMPLOS EM PISTA SIMPLES:	17
9.2. ALGUNS EXEMPLOS DE CODIFICAÇÃO	18
10. MODELOS E PLANILHAS PADRÃO DE EXTRAÇÃO DE INFORMAÇÕES PARA USO E CONSULTA	18
11. PADRÃO DE ENTREGA DE PROJETOS.....	19
12. RECOMENDAÇÕES PARA ELABORAÇÃO E ENTREGA EM CIVIL 3D....	21
13. CONCLUSÃO	21
14. PARA REALIZAR AS CONSULTAS E DOWNLOAD DOS DOCUMENTOS.	22

INSTRUÇÃO NORMATIVA

1. RESUMO

Esta instrução de projeto se dedica a apresentar procedimentos técnicos para apresentação de elementos digitais de alinhamentos horizontais e verticais em modelos BIM e projetos de engenharia

2. OBJETIVO

O objetivo desta instrução de projeto é definir padrões técnicos para a elaboração, apresentação e codificação de elementos de alinhamento horizontal e vertical a constar em todas as disciplinas de projeto aplicáveis e, especialmente, em **projetos funcionais e executivos e documentação As built de rodovias**, a serem apresentados para a ARTESP, no âmbito das obrigações contidas no programa de Concessões Rodoviárias, mantido o escopo técnico e o equilíbrio econômico-financeiro contratual.

3. VIGÊNCIA

- Em caráter opcional, para toda e qualquer documentação de projeto e/ou modelagem BIM de rodovia a ser apresentada para a ARTESP, a partir da data de sua publicação;
- Em caráter obrigatório, para qualquer nova documentação (revisão 0) de: projeto Funcional, Executivo e As Built e/ou modelagem BIM de rodovia a ser apresentada para a ARTESP após 90 dias da publicação desta normativa no diário oficial, a depender do Contrato de Concessão, conforme

INSTRUÇÃO NORMATIVA

1. **Tabela 17** da presente instrução.
2. Para projetos que já tenham sido entregues antes da data estabelecida no item (b), não será obrigatório o atendimento à portaria, mesmo que ainda estejam em eventual período de revisão.

3.1. Notas Sobre a Aplicação desta Instrução de Projeto

Esta instrução de projeto não revoga normativas vigentes aplicáveis. Porém, nos casos de eventuais pontos conflitantes entre normativas vigentes aplicáveis, prevalecerá a redação da normativa mais recente.

4. PADRÃO DE CODIFICAÇÃO PARA ALINHAMENTOS HORIZONTAIS E VERTICAIS

Para efeitos desta instrução de projeto são adotadas as seguintes regras para codificação:

4.1. A Importância da Codificação no Contexto da Agência Reguladora (ARTESP) e para a Rastreabilidade

A codificação para alinhamentos em projetos rodoviários, conforme detalhado neste IP, é um requisito fundamental para a implementação do BIM na ARTESP e servirá como a espinha dorsal para a gestão da informação em um ambiente BIM e GIS (*Geographic Information System*).

4.2. Padronização e Codificação a Ser Aplicada em Alinhamentos Horizontais e Verticais

A codificação proposta consiste em um total de **10 blocos de informações**, separados por caracteres do tipo **hífen**, totalizando exatamente **45 caracteres**, conforme a Este bloco não compõe o código do alinhamento propriamente dito; contudo, deve constar nos metadados do arquivo, por exemplo, na descrição do alinhamento e nas representações de PSET (Property Sets).

Tabela 1: A codificação proposta consiste em um total de 10 blocos de informações, separados por caracteres do tipo hífen, totalizando exatamente 45 caracteres, conforme a Tabela 1 Este bloco não compõe o código do alinhamento propriamente dito; contudo, deve constar nos metadados do arquivo, por exemplo, na descrição do alinhamento e nas representações de PSET (Property Sets).

Tabela 1: a seguir, além dos 10 blocos, haverá um bloco, representando a descrição do sub-trecho do SRE do DER/SP, contendo 15 caracteres.

Este bloco não compõe o código do alinhamento propriamente dito; contudo, deve constar nos metadados do arquivo, por exemplo, na descrição do alinhamento e nas representações de PSET (Property Sets).

Tabela 1: Representação dos blocos de informação codificada propostos nesta instrução

Blocos	B1	-	B2	-	B3	-	B4	-	B5	-	B6	-	B7	-	B8	-	B9	-	B10
Formato	XXX		SPXXXXXXX		XXXXX		XX		XX		FXX		XXX.XXX		X		XX		XXX
Descrição	Modo de transporte		Cód. Rodovia		Tipo de Via		Posicionamento na Pista		Sentido		Fuso		kmi.kmf		Tipo		Natureza		Versão

Onde: X são os campos variáveis.

Tabela 2: Bloco único contendo a codificação proposta para a descrição do alinhamento, indicando o SRE (Sistema Rodoviário Estadual) do DER/SP.

Bloco	Único
Formato	XXXXXXXXXX.XXXX
Descrição	Subtrecho DER-SP

Onde: **MMAA** é o formato de mês/ano para indicar a versão do arquivo de referência *shapefile* SRE (Sistema Rodoviário Estadual) do DER/SP a ser utilizado na amarração de estaqueamento (vide itens 011 e 6.1 da presente instrução).

4.2.1. Bloco (B1) – Modo de transporte

Para fins de padronização do código de modo de transporte, será adotado o padrão apresentado na **Tabela 3** a seguir:

Tabela 3: Codificação proposta para o bloco 1, indicando o Modo de transporte

Modo de Transporte	Código	Descrição
Rodoviário	ROD	Aplica-se para rodovias troncais, marginais, de acesso, ramos, dispositivos de interligação.

4.2.2. Bloco (B2) – Código da Rodovia

Para fins de padronização do código da rodovia, será adotado o padrão de codificação estabelecido para projetos na instrução ARTESP IP-DIN-07, conforme exemplos apresentados na **Tabela 4** a seguir:

Tabela 4: Exemplos de codificação proposta para o Bloco 2, para o tipo de via conforme padrão de projeto estabelecido na instrução ARTESP IP-DIN-07

Tipo de Via / Elemento	Estrutura do Código	Exemplos	
		Código da Rodovia conforme padrão DER/SP	Código resultante de acordo com IP.DIN-07 – ARTESP (exemplo)
Troncal (Radiais ou Transversais)	SP0000<RODOVIA>	SP 300	SP0000300
Dispositivo	SPD<KM><RODOVIA>	SPD 031/215	SPD031215
Rodovia de Acesso	SPA<KM><RODOVIA>	SPA 193/300	SPA193300
Via Marginal	SPM<KM><RODOVIA><D/E>	SPM 330 D	SPM00330D
Rodovia de Interligação	SPI<KM><RODOVIA>	SPI 102/330	SPI102330
Vicinas	(Conforme codificação prevista em documentação de edital/contrato)	CPR 010	CPR000010

Onde:

<KM> = quilometro aproximado c/ 3 caracteres numéricos inteiros (arredondados conforme padrão ABNT);
<RODOVIA>= código da rodovia.

4.2.3. Bloco (B3) – Tipo de Via Relativa ao Alinhamento

Indicar o código do tipo de via específica relativa ao alinhamento, conforme indicado na **Tabela 5** a seguir (vide exemplo Anexo 1):

Tabela 5: Codificação proposta para o Bloco 3 indicando o tipo de via relativa ao alinhamento

Tipo de Eixo	Estrutura de Código	Código Resultante (exemplos)
Pista Principal	PP000	PP000
Ramo	RA<NUMERAÇÃO DE RAMO>	RA100, RA200
Rotatória	RO<NUMERAÇÃO DE ROTATÓRIA>	RO100, RO200
Agulha	AG<NUMERAÇÃO AGULHA>	AG100, AG200
Ciclovia	CV<NUMERAÇÃO CICLOVIA>	CV100, CV200

4.2.4. Bloco (B4) – Posicionamento na Pista

Indicar, na elaboração do alinhamento, o posicionamento na pista de acordo com a aplicação prevista, conforme a **Tabela 6** abaixo (vide exemplos no capítulo 0).

Tabela 6: Codificação proposta para o Bloco 4 indicando o posicionamento do alinhamento em relação à via

Posicionamento na Pista	Código	Aplicação
Eixo da Pista de Rolamento	EP	Pista Simples e Dupla
Bordo Decrescente	BD	Pista Simples
Bordo Crescente	BC	
Bordo Interno	BI	Pista Dupla
Bordo Externo	BE	
Canteiro Central	CC	

4.2.5. Bloco (B5) – Sentido da pista em relação à quilometragem

Indicar o sentido da pista em relação à quilometragem crescente da via, conforme indicado na tabela abaixo:

Tabela 7: Codificação proposta para o Bloco 5 indicando o sentido do alinhamento na pista em relação à quilometragem.

Sentido	Código
Crescente	CR
Decrescente	DE

Obs.: Nos casos de alinhamento horizontal posicionado no canteiro central em rodovias de pista dupla ou no eixo da pista em rodovias de pista simples, utilizar “CR”.

4.2.6.Bloco (B6) – Fuso UTM

Este bloco tem o objetivo de indicar o fuso horário utilizado no arquivo digital relativo ao sistema de coordenadas.

Tabela 8: Codificação proposta para o Bloco 6 indicado o sentido do alinhamento na pista em relação à quilometragem

Sistema UTM (Sirgas 2000)	Código
Fuso UTM 22 (EPSG:31982)	F22
Fuso UTM 23 (EPSG:31983)	F23

Nota: Quaisquer alinhamentos que atravessem fronteiras de fuso UTM (22/23) deverão ser segmentos, mantendo códigos B6 distintos.

4.2.7. Bloco (B7) – Quilometragem do Alinhamento

Este bloco tem o objetivo de indicar o km inicial e o km final do alinhamento, conforme estaqueamento de projeto, arredondados para números inteiros mais próximos.

A estrutura é proposta com um total de 7 caracteres, sendo, o **km inicial** e o **km final** (ambos com 3 caracteres), separados um caractere do tipo **ponto**.

- **Formato padrão: XXX.YYY**

Onde:

XXX: km inicial (número inteiro arredondado com 3 caracteres);

YYY: km final (número inteiro arredondado com 3 caracteres);

Tabela 9: Exemplo da codificação proposta para o bloco 7, indicando a quilometragem inicial e final do estaqueamento

km inicial	km final	Código Resultante (exemplo)
0,000	26,300	000.026
120,200	162,800	120.163

4.2.8. Bloco (B8) – Tipo de Alinhamento (Topográfico ou Projetado).

Aplica-se a identificar se o alinhamento é existente **T (topográfico)** ou **projetado F (geométrico)**.

Tabela 10: Codificação proposta para o Bloco 9 indicado o tipo de alinhamento, existente ou projetado.

Tipo de Alinhamento	Código	Exemplos de aplicação
Projetado (Geométrico)	F	Alinhamento projetado em Projeto funcional ou Projeto Executivo, traçado em planta e perfil, seções transversais, ou modelagem BIM.
Existente (Topografia)	T	Alinhamento do traçado existente do levantamento topográfico ou restituição do alinhamento existente.

Obs.: Mesmo para as outras disciplinas de projeto (pavimento, drenagem, sinalização e segurança etc.), utilizar o padrão **“F”** para **alinhamento projetado**.

4.2.9. Bloco (B9) – Natureza do Alinhamento (Horizontal ou Vertical)

Indicar se o alinhamento se refere à geometria em planta ou em perfil.

Tabela 11: Codificação proposta para o Bloco 9 indicado a natureza do alinhamento, (Horizontal ou Vertical).

Descrição	Código	Aplicação
Alinhamento Horizontal	HZ	Projeto funcional, executivo e As Built, traçado em planta.
Alinhamento Vertical	VT	Projeto funcional, executivo e As Built, Perfil Longitudinal.

4.2.10. Bloco (B10) – Revisão dos Alinhamentos

Indicar a versão do estaqueamento (R00, R01, R02 etc.), incrementando a revisão a cada modificação do traçado, conforme os critérios a seguir:

- Sempre que houver qualquer alteração de traçado horizontal ou vertical no projeto geométrico ou do estaqueamento (pós emissão à ARTESP), independentemente de se tratar de projeto funcional ou executivo, a revisão deverá ser atualizada;
- As revisões dos traçados horizontal e vertical devem ser atualizadas de forma concomitante, mantendo o código de revisão para ambos, concomitantemente.

Tabela 12: Exemplo da codificação proposta para o bloco 10, indicando a versão/revisão do alinhamento/estaqueamento

Revisão	Código (exemplo)	Descrição
0	R00	Emissão Inicial
1	R01	Primeira Revisão do Alinhamento
2	R02	Segunda Revisão do Alinhamento

4.2.11. Bloco Único (metadado) contendo código do Subtrecho do SRE do DER/SP

Este bloco será composto das seguintes informações separadas por caractere do tipo **ponto**:

- Indicação do código subtrecho do Sistema Rodoviário Estadual (SRE) do DER/SP, ao qual o início do estaqueamento deverá ser referenciado (amarração) conforme capítulo 6 (vide exemplo no item 6.1.1):
- Mês e ano no formato: **MMAA**
- Quando não houver correspondência para o código de Subtrecho do DER/SP na planilha **“Sistema Rodoviário Estadual.xlsx”**, deverá ser adotado, para fins de representação, o código da Rodovia Troncal que se desenvolve de forma paralela ou adjacente ao alinhamento em estudo.

Tabela 13: Codificação proposta para o bloco único, indicando o subtrecho de referência do SRE do DER-SP, na descrição do alinhamento.

Código DER/SP da Rodovia	Subtrecho do SRE do DER/SP ao qual o estaqueamento será referenciado	Mês e Ano do arquivo SRE	Código Resultante (exemplo)
SP 327	327SPE6111	out/25	327SPE6111.1025
SPA 000/131	131SPA4336	out/25	131SPA4336.1025
SPI 016/021	021SPI3409	out/25	021SPI3409.1025

Onde **MMAA** é o formato de mês/ano para indicar a versão do arquivo de referência *shapefile* SRE (Sistema Rodoviário Estadual) do DER/SP a ser utilizado na amarração de estaqueamento (vide itens 0 e 6.1 da presente instrução).

Nota: no caso alinhamentos de ramos de dispositivos de entroncamento (SPD) e vias marginais (SPM), deverá ser incluído no metadado o código da via principal (troncal) e a estaca de amarração correspondente.

Exemplo: para um ramo de dispositivo codificado como SPD031327, referenciado ao km 031+200 da SP-327, o metadado deverá conter o subtrecho SRE correspondente à via principal e o respectivo ponto de amarração, no seguinte formato: 327SPE6111.1025 | Amarração: SP-327, km 031+200.

Referências do exemplo:

- **SPD031327:** código do ramo de dispositivo.
- **SP-327:** rodovia principal à qual o ramo está vinculado.
- **km 031+200:** ponto de amarração do ramo na via principal.
- **327SPE6111:** código do subtrecho SRE de referência da rodovia principal.
- **1025:** versão da base SRE utilizada, no formato MMAA.

- **Amarração: SP-327, km 031+200: identificação textual do ponto de correspondência adotado no metadado.**

4.3. Diretrizes para georreferenciamento

Considerando que, de acordo com o Decreto nº 5.334/2005, “Os referenciais planimétrico e altimétrico para a Cartografia Brasileira são aqueles que definem o Sistema Geodésico Brasileiro - SGB, conforme estabelecido pela Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, em suas especificações e normas.” (g.n.).

Considerando o teor da Resolução da Presidência do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) R. PR nº 01/2015.

Fica, portanto, determinado que o sistema de coordenadas dos documentos afetos por esta IP esteja devidamente configurado conforme indicação vigente daquela fundação. Atualmente, adota-se o **SIRGAS 2000** (EPSG:4674), Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas. O fuso deverá ser selecionado de acordo com a localização geográfica do trecho de rodovia em estudo.

5. Diretrizes para Layers:

Separar obrigatoriamente:

- Eixos (*Alignment* - Padrão Artesp)
- Labels (Padrão Artesp)
- Linhas e pontos (Padrão DER/SP)
- É proibido o uso do *Layer 0* para qualquer elemento.
- Devem ser utilizados apenas os layers já predefinidos no *template* oficial fornecido ou padrões DER/SP.
- Utilizar as normas de projetos padrões do DER/SP (<https://www.der.sp.gov.br/WebSite/Arquivos/normas/IP-DE-A00-003>)

6. Diretrizes para Criação dos Alinhamentos

Para garantir a compatibilidade com bases georreferenciadas e a integração entre BIM, GIS, a criação dos alinhamentos deve atender ao padrão técnico da ARTESP. O padrão da ARTESP não anula ou subscreve os padrões e normas adotados pelo DER/SP.

- O **DER/SP** estabelece que os alinhamentos sejam modelados com estaqueamento fixo a cada **20 metros**, utilizando o formato convencional de estacas de 20 em 20 metros etc.
- A **ARTESP**, além de seguir esse padrão, recomenda que os alinhamentos sejam referenciados à quilometragem real da rodovia, com intervalos de 100 em 100 metros no projeto funcional, utilizando valores como exemplo; “**165,000, 165,100, 165,200**” e etc. O **km inicial** será sempre a referência **obrigatória**, o km final é resultante obtido a partir da extensão do trecho projetado. As coordenadas projetadas em Sirgas 2000, UTM (N/E) e (latitude e longitude) do km inicial deverão ser destacadas como ponto georreferenciado de referência, servindo de base para a modelagem dos alinhamentos existentes ou projetados.

Obs.: Essa prática evita o uso de estaqueamentos arbitrários e garante conformidade com os dados oficiais do DER/SP, os quais incluem quilometragens associadas às suas respectivas coordenadas geográficas.

6.1. Padrões para Início ou Reinício de Estaqueamento do Alinhamento Horizontal

6.1.1. Início ou Reinício de Estaqueamento (Quilometragem) em Rodovias Troncais (SP), Rodovias de Acesso (SPA) e Rodovias Interligação (SPI)

Nos casos em que se iniciar a projeção de um novo alinhamento horizontal digital, é necessário avaliar as informações de quilometragem do alinhamento existente, de modo que o trecho segmentado do alinhamento projetado seja compatível com os dados oficiais do DER/SP, conforme exemplo da Figura 1 a seguir.

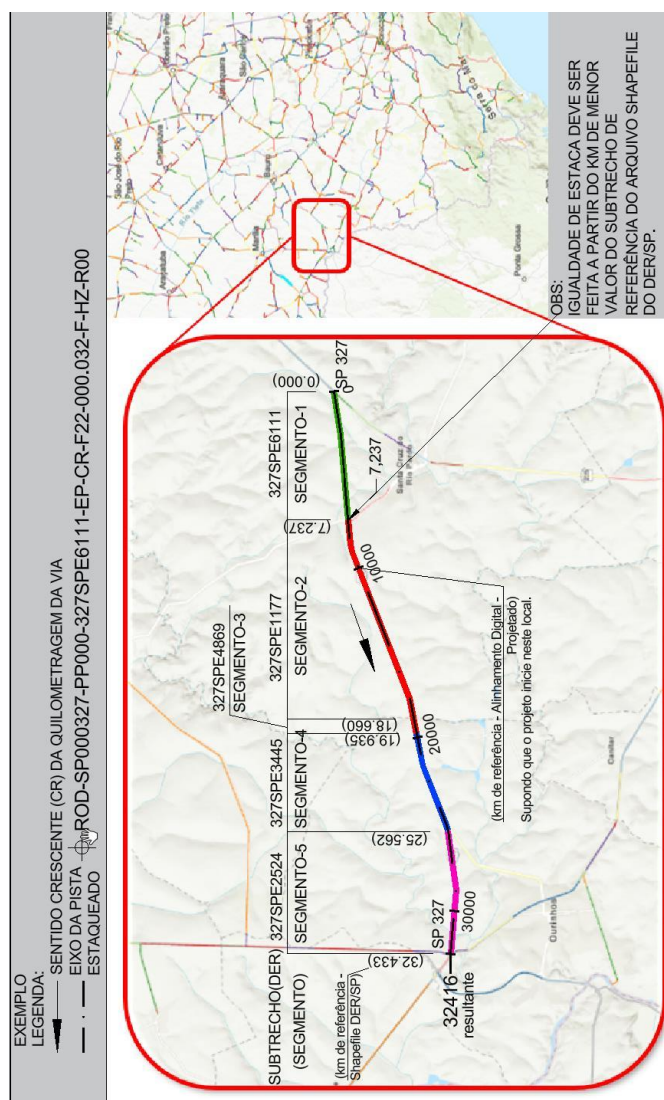


Figura 1: Exemplo de referenciamento (amarração) do estaqueamento com base no arquivo shapefile do SRE do DER/SP.

6.1.2. Referência de igualdade de estacas (km)

O início (amarração) do estaqueamento (quilometragem) dos alinhamentos horizontais rodoviários deve ser definida com base na segmentação presente no arquivo *shapefile* do Sistema Rodoviário Estadual - SRE ("Malha_Mês.shp"), integrante da malha oficial do DER/SP, disponível nos formatos *shapefile* e *KMZ*, disponível no site: https://www.der.sp.gov.br/WebSite/Servicos/ConjuntoDados.aspx?tema=Sistema_Rodoviaro_Estadual&conjunto=

Os alinhamentos deverão ser tão contíguos quanto possível, isto é, deve ser evitar o uso de equivalência de estacas. Casos em que seja inevitável o uso da equivalência, por conta da incompatibilidade excessiva com os marcos quilométricos históricos ou em novos contornos projetados, deverá ser gerada uma tabela de equivalência de estacas. Nestes casos, a equivalência deverá, sempre que possível, acontecer, prioritariamente em locais de início ou fim de um segmento SRE, ensejando o início de um novo elemento virtual (alinhamento). Conforme tabela apresentada - (Anexo 5 – Igualdade de Estacas).

6.1.3. Início de Estaqueamento (Quilometragem) em Ramos de Dispositivos (SPD) e Vias Marginais (SPM)

Obras lineares associadas à via principal (troncal), como ramos de dispositivos e vias marginais, deverão adotar:

- O Início do posicionamento do alinhamento, poderá ser na borda da pista ou no eixo da pista projetada, paralelo a Rodovia Troncal (SP) e amarrado à determinada estaca da via principal, para garantir a rastreabilidade e integração com os dados dos alinhamentos.

7. Recomendação p/ tamanho máximo de arquivos resultantes de modelagem BIM

Para a otimização da elaboração dos projetos funcionais ou executivos, estabelecemos as seguintes recomendações de extensão:

- A **ARTESP** fornecerá modelos-padrão de tabelas, bem como ferramentas opcionais para extração de elementos geométricos e demais referências padronizadas.
- Projetos Funcionais de vias troncais:** Recomenda-se uma extensão mínima e máxima vide tabela 10, para a modelagem em cada arquivo e softwares de criação de projetos de infraestrutura.
- Projetos funcionais e executivos de Dispositivos:** Devido ao seu detalhamento mais abrangente, os projetos de dispositivos podem ser elaborados de forma separada. Contudo, é mandatória a integração dos acessos, representados através de referências externas, para a validação completa dos projetos funcionais ou executivos.
- Projetos Executivos de vias troncais:** Recomenda-se extensão de 5 km a 10 km, a depender da quantidade de informações detalhadas de geometria, terraplenagem e drenagem, incluindo sinalização, pavimento e outros elementos específicos do projeto.

Tabela 14: Extensões mínimas e máximas recomendadas para arquivos resultantes de modelagem BIM

Tipo de Projeto	Extensão (km)	
	Mínimo	Máximo
Projeto Funcional	10	30
Projeto Executivo	5	15

As diretrizes de extensão de projetos listadas acima são baseadas em informações fornecidas em sua consulta e não constam no manual "Manual_Codificacao_Alinhamentos_R00.pdf" [i].

8. Extração de Dados dos Eixos Projetados e Existentes

A presente instrução estabelece que:

- Deverão ser utilizados os modelos-padrão de tabelas (anexos 1, 2, 3, 4 e 5), bem como ferramentas para extração de elementos geométricos e demais referências padronizadas, incluindo tabelas, *shapefiles* e ferramentas de auxílio para extração.
- Planilha 1: Intervalos de 10 em 10 metros: deve ser realizada a extração sistemática dos dados dos eixos, a partir do estaqueamento, em intervalos regulares de 10 metros.
- Planilha 2: Curvas horizontais e verticais: devem ser extraídas as informações completas de curvas projetadas e existentes, abrangendo elementos geométricos como raios, deflexões, extensões e rampas.
- Planilha 3: Elementos horizontais e verticais: a tabulação deve incluir todos os parâmetros associados ao traçado (tangentes, curvas, rampas, pontos de interseção e transições), de forma a permitir análises comparativas entre projeto e topografia.
- Projeto Padrão: Modelo (*template*) padrão para criação de alinhamentos.
- Geração de bases de dados: os dados extraídos deverão subsidiar:
 - Um banco de dados georreferenciado, destinado à representação espacial e integração com sistemas GIS.
 - Um banco de dados técnico de verificação geométrica, voltado para a análise de velocidades diretriz, simulação de desempenho e validação da necessidade de correções geométricas.
- Referenciais Geodésicos (Datum e Projeção): todas as extrações deverão conter, obrigatoriamente:
 - Datum oficial SIRGAS2000 (EPSG:4674), adotado pelo IBGE como referência geodésica oficial no Brasil.
 - Coordenadas UTM, no fuso correspondente à área do projeto.
 - Coordenadas geográficas (latitude/longitude), expressas em graus decimais, vinculadas ao mesmo datum (SIRGAS2000).

Essa sistemática de extração assegura que os modelos não apenas representem a geometria projetada, mas também forneçam insumos consistentes para auditoria regulatória, integração

INSTRUÇÃO NORMATIVA

espacial, simulações operacionais e validações de critérios normativos aplicáveis às rodovias sob concessão.

9. Exemplos para o Sistema de Nomenclatura

9.1. Esquemático para ilustrar padrão de codificação para localização dos Alinhamentos digitais em relação ao posicionamento na pista

Os esquemáticos apresentados na Figura 2 e Figura 3 a seguir tem por objetivo exemplificar a aplicação do bloco 5 de informações do padrão de codificação proposto na presente instrução (vide Tabela 6, item 4.2.4).

9.1.1. Exemplos em Pista Dupla:

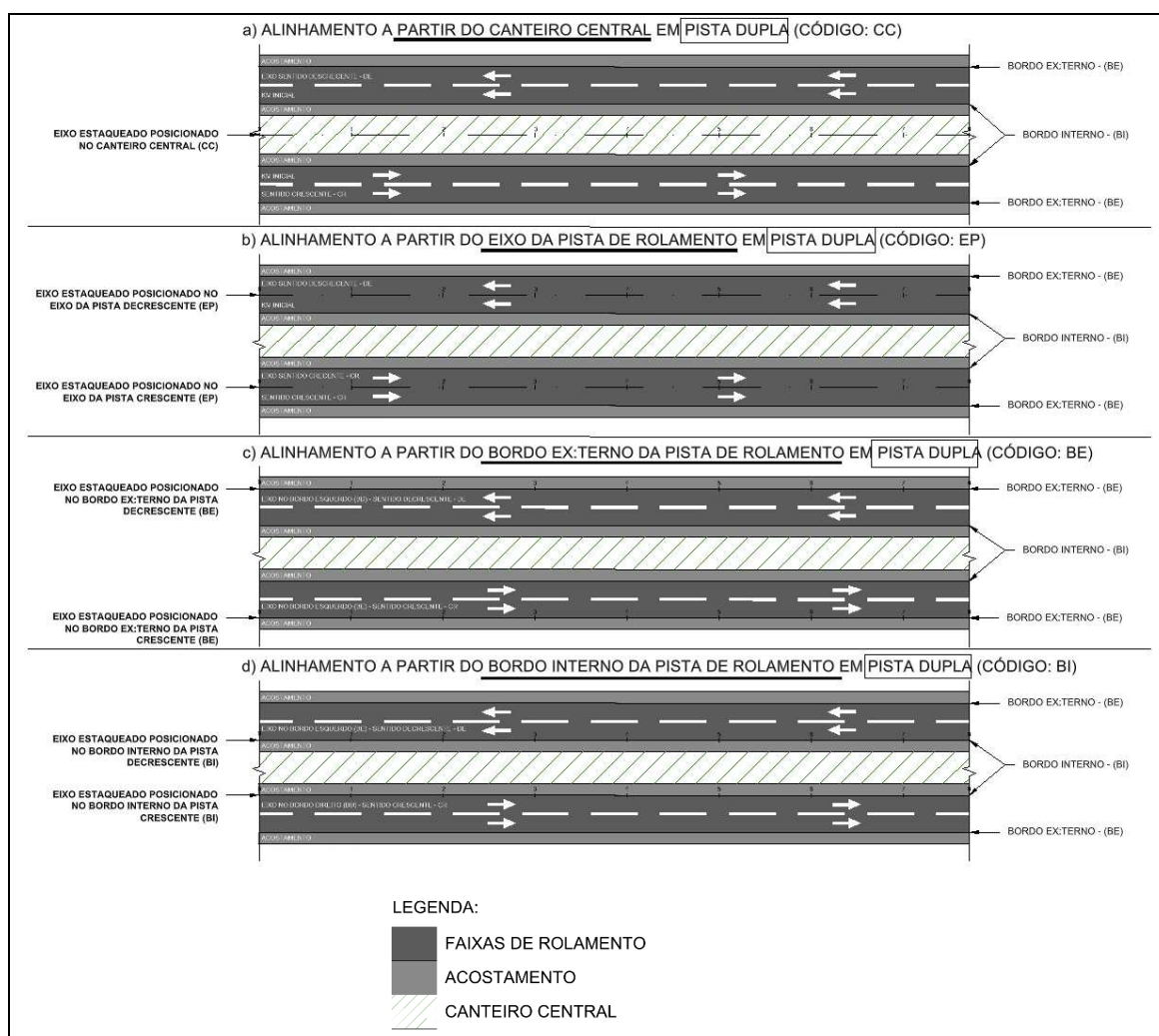


Figura 2: Esquemático para ilustrar o padrão proposto para o bloco 5 (item 4.2.4) indicando o posicionamento do estaqueamento em relação à via, para o padrão de Rodovia em Pista Dupla

INSTRUÇÃO NORMATIVA

9.1.2.Exemplos Em Pista Simples:

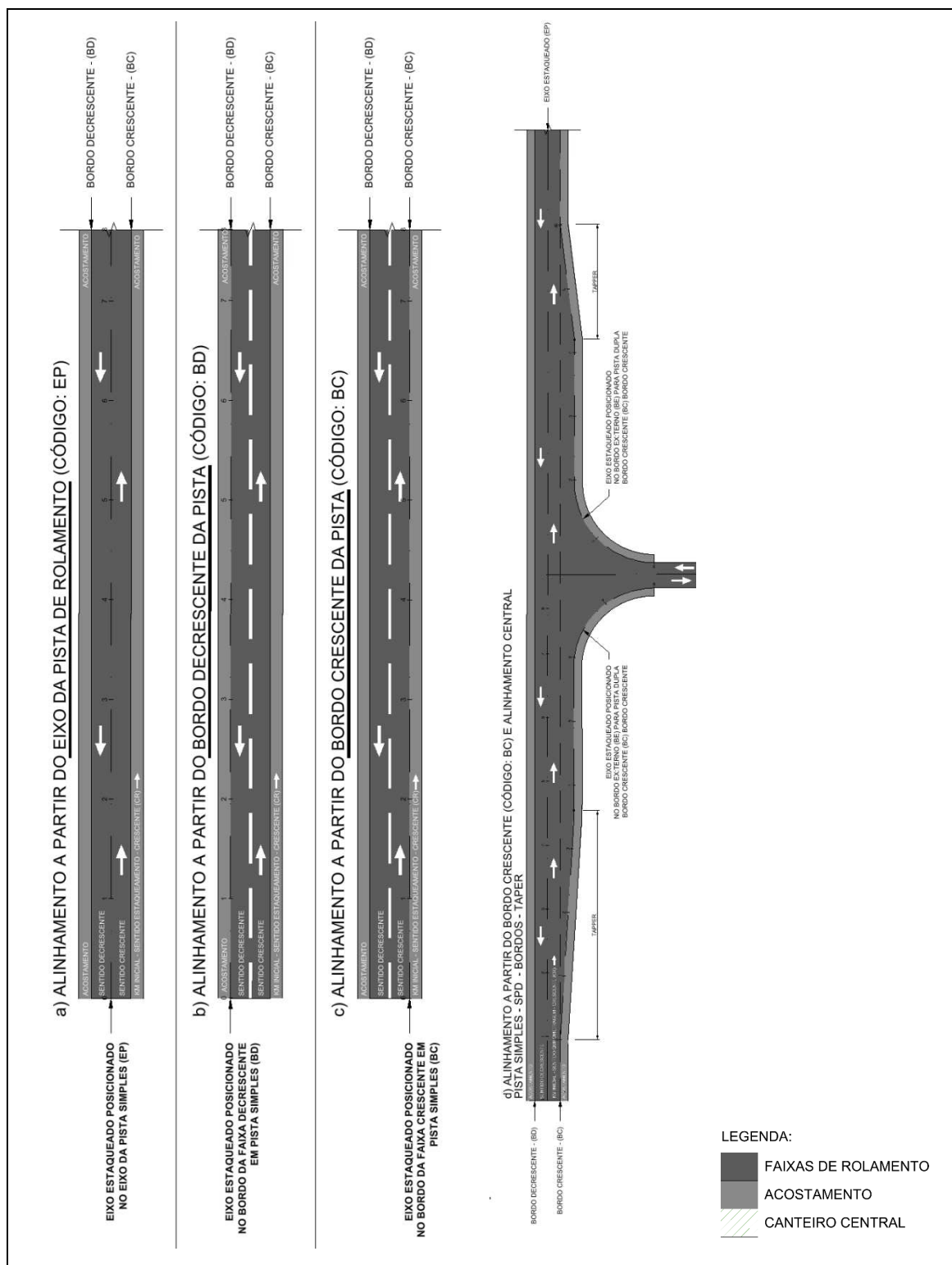


Figura 3: Esquemático para ilustrar o padrão proposto para o bloco 5 (item 4.2.4) indicando o posicionamento do estaqueamento em relação à via, para padrão de rodovia em Pista Simples

9.2. Alguns Exemplos de Codificação

A tabela abaixo ilustra alguns exemplos de codificação de alinhamentos digitais, seguindo os parâmetros de codificação estabelecido por esta norma.

Tabela 15: Exemplos para nomeação dos alinhamentos digitais.

Elemento	Código para Alinhamentos Horizontais e Verticais (exemplos)
Alinhamento Pista Troncal - Horizontal	ROD-SP0000331-PP000-EP-CR-F22-165.200-F-HZ-R00
Alinhamento Pista Troncal - Vertical	ROD-SP0000331-PP000-EP-CR-F22-165.200-F-VT-R00
Alinhamento Pista Simples – Horizontal – Bordo Decrescente	ROD-SP0000331-PP000-BD-CR-F22-165.200-F-HZ-R00
Alinhamento Pista Simples – Vertical – Bordo Decrescente	ROD-SP0000331-PP000-BD-CR-F22-165.200-F-VT-R00
Alinhamento Pista Simples – Horizontal – Bordo Crescente	ROD-SP0000331-PP000-BC-CR-F22-165.200-F-HZ-R00
Alinhamento Pista Simples – Vertical – Bordo Crescente	ROD-SP0000331-PP000-BC-CR-F22-165.200-F-VT-R00

10. Modelos e Planilhas padrão de extração de informações para uso e consulta

A tabela a seguir apresenta os anexos contendo os modelos e planilhas padrão de referência a serem adotados para entrega dos produtos resultantes da modelagem BIM, referente aos padrões estabelecidos na presente instrução.

Tabela 16: Anexos contendo os modelos e planilhas padrão de referência a serem adotados para entrega dos produtos, de acordo com a presente instrução.

Anexo	Modelos	Título do Anexo	Descrição
Anexo 1	Planilha	Modelo de Extração do Alinhamento Horizontal – UTM	Modelo baseado em coordenadas UTM conforme base georreferenciada.
Anexo 2	Planilha	Modelo de Extração do Alinhamento Horizontal	Modelo com os parâmetros geométricos.
Anexo 3	Planilha	Modelo de Extração do Alinhamento Vertical	Informações de perfil longitudinal, rampas e curvas verticais.
Anexo 4	Projeto Padrão	Templates de Projeto	Templates para Civil 3D e BIM de acordo com os padrões da ARTESP.
	Projeto Padrão	Modelo para Criação de Alinhamentos	Guia com orientações detalhadas sobre nomenclatura, estilo e sistema de coordenadas.
Anexo 5	Planilha	Modelo – Tabela de Igualdade de Estacas e quilometragem.	Exemplo de preenchimento da tabela de igualdade.

11. Padrão de entrega de projetos

Para fins de padronização, rastreabilidade e compatibilidade com os sistemas internos da **Agência de Transporte do Estado de São Paulo – ARTESP**, todas as concessionárias reguladas deverão adotar os seguintes critérios para a entrega de projetos de engenharia:

a. Formatos de entrega a depender da data de vigência do contrato de concessão.

Para garantir a interoperabilidade, a rastreabilidade e o uso adequado dos modelos e dados geométricos pela ARTESP, a entrega dos projetos deverá observar padrões mínimos de formatos digitais. Nesse sentido, ficam estabelecidos os seguintes requisitos para a disponibilização dos projetos geométricos e de seus respectivos alinhamentos horizontal e vertical, bem como dos modelos associados:

- Os arquivos finais gerados em modelagem BIM e pranchas deverão ser integralmente disponibilizados à ARTESP por meio do SISPROJ, em formato original e IFC, sem perda de informações e propriedades dos elementos, em relação ao modelo original: (vide tabela 12).
- Os projetos geométricos deverão ser entregues em formato nativo do software utilizado pela ARTESP.
- Deverá ser entregue, adicionalmente, o arquivo em formato **(.XML) “eXtensible Markup Language”** com a exportação dos dados geométricos do alinhamento horizontal e vertical.
- Deverá ser entregue, adicionalmente, o arquivo em formato **(.IFC) “Industry Foundation Classes”**, com a exportação do modelo e dos dados geométricos do alinhamento horizontal e vertical, bem como seus atributos associados (metadados), preferencialmente na versão IFC 4.3 ou superior, conforme especificação da buildingSMART.

INSTRUÇÃO NORMATIVA

Tabela 17: Padrão de entrega de documentos resultantes de modelagem BIM, de acordo com o Lote de Concessão

Modelo e padrões entregáveis	Contratos de Concessão com início a partir do ano de 2020	Contratos de Concessão com início anterior ao ano de 2020	Inclusões (obras extracontratuais)
Codificação			
Codificação de Alinhamentos Horizontais e Verticais	Obrigatório	Obrigatório	Obrigatório
Template			
Uso de template ARTESP	Obrigatório	Obrigatório	Obrigatório
Entrega de Modelos BIM em formato original aberto e editável			
Modelo BIM do Projeto Funcional	Obrigatório	(Opcional)	Obrigatório
Modelo BIM do projeto Executivo para a disciplina de Geometria	Obrigatório	(Opcional)	Obrigatório
Modelo BIM do projeto Executivo para a disciplina de Terraplenagem	Obrigatório	(Opcional)	Obrigatório
Modelo BIM do projeto Executivo para demais disciplinas (Drenagem, Pavimento, OAE, Sinalização e Segurança etc.).	Obrigatório	(Opcional)	(Opcional)*
Modelo BIM do As Built	Obrigatório	(Opcional)	Obrigatório
Modelos BIM / Extrações (demais formatos)			
Extração de Alinhamentos em formato IFC 4X3 ou atual	Obrigatório	(Opcional)	Obrigatório
Extração de Alinhamentos em formato .XML	Obrigatório	(Opcional)	Obrigatório
Planilhas Padrão de Extração de Dados			
Elementos geométricos (alinhamentos horizontal e vertical).	Obrigatório	Obrigatório	Obrigatório
Coordenadas UTM	Obrigatório	Obrigatório	Obrigatório
Volumes de corte e aterro	(Opcional)	(Opcional)	Obrigatório

Nota:

(*) Nos casos de Inclusões (obras extracontratuais), deverá ser acordado com a Superintendência solicitante, a necessidade da apresentação dos projetos dos modelos BIM abertos das demais disciplinas (Drenagem, Pavimento, OAE, Sinalização e Segurança etc.).

b. Estrutura de codificação dos arquivos eletrônicos

Todos os arquivos entregues deverão obedecer rigorosamente à codificação padronizada definida por esta **IP-BIM-01 - ARTESP**, conforme exemplos abaixo:

Tabela 18: Tabela com as nomenclaturas padronizadas de nomenclatura.

Tipo de Arquivo	Código Padrão Exemplo
Arquivo XML do alinhamento	MC-SP0000XXX-00000-XX-FXX-XXX.XXX-F-HZ-R00.xml
Planilha de elementos geométricos	PL-SP0000XXX-00000-XX-FXX-XXX.XXX-F-HZ-R00.xlsx

Diretrizes Adicionais:

- O código atrelado ao prefixo "PL-" indica que o arquivo se refere a uma planilha associada ao alinhamento.
- O código atrelado ao sufixo "UTM" identifica a planilha que contém a extração de coordenadas UTM a cada 10 metros do alinhamento projetado ou existente.

c. Finalidade e uso das entregas

- Os arquivos XML e planilhas serão utilizados pelas rotinas automatizadas da ARTESP para validação dos elementos geométricos, e integração com sistemas de georreferenciamento.
- O não atendimento ao padrão de codificação e entrega poderá implicar recusa técnica dos documentos, até que sejam devidamente corrigidos. No entanto, inconsistências meramente formais de nomenclatura não caracterizam, por si só, recusa da entrega e deverão ser, nestes casos, corrigidas quando da entrega do arquivo revisado.

12. Recomendações para elaboração e entrega em Civil 3D

Será o obrigatório o uso do seguinte template padrão:

Arquivo: **ARTESP-ROD-F22-2026BRA-Rxx.dwt** ou **ARTESP-ROD-F23-2026BRA-Rxx.dwt** (sempre a última versão válida). Os arquivos serão disponibilizados na página de dados abertos da ARTESP, na seção sobre BIM (<https://dadosabertos.artesp.sp.gov.br/dataset/engenharia-digital-bim>).

13. CONCLUSÃO

A presente Instrução de Projeto estabelece os critérios técnicos obrigatórios para criação, codificação e entrega dos alinhamentos horizontais e verticais referentes à geometria das rodovias do programa de concessão de rodovias do Estado de São Paulo sob regulação da ARTESP, alinhados à metodologia BIM. A adoção da estrutura padronizada em 10 blocos de codificação, o uso de templates oficiais e a geração de dados oficiais que garantem:

- A rastreabilidade total do ciclo de vida do projeto e dos ativos;
- A integração entre modelos BIM, bancos GIS e sistemas de fiscalização;

- A conformidade com os dados oficiais do DER-SP e os requisitos regulatórios.

Todos os projetos devem ser entregues em formatos nativos, .XML e IFC seguindo rigorosamente os padrões de nomenclatura e estruturação definidos nesta IP. O não atendimento aos critérios estabelecidos a partir da vigência obrigatória poderá resultar em recusa técnica dos arquivos.

14. PARA REALIZAR AS CONSULTAS E DOWNLOAD DOS DOCUMENTOS.

Acesse o link abaixo e realize o download dos arquivos:

<https://acc.autodesk.com/docs/files/projects/791542aa-d4ce-4dbe-a9ee-b4de3467c5e5?folderUrn=urn%3Aadsk.wipprod%3Afs.folder%3Aco.dGkxHtWqQfSNUDkBRo0Zcw&viewModel=detail&moduleId=folders>

ANEXO 1 – EXEMPLO ESQUEMÁTICO DA APLICAÇÃO DA METODOLOGIA PROPOSTA

Documentos DWG - <https://acc.autodesk.com/docs/files/projects/791542aa-d4ce-4dbe-a9ee-b4de3467c5e5?folderUrn=urn%3Aadsk.wipprod%3Afs.folder%3Aco.RQ0EN0eYThmGnpZZDsB8BQ&viewModel=detail&moduleId=folders>

Documentos PDF - <https://acc.autodesk.com/docs/files/projects/791542aa-d4ce-4dbe-a9ee-b4de3467c5e5?folderUrn=urn%3Aadsk.wipprod%3Afs.folder%3Aco.m9XxeqOMRWmuaTy1UExpDQ&viewModel=detail&moduleId=folders>

ANEXO 2 – ANEXO DE DOCUMENTOS PARA CONSULTA

Rotinas - https://acc.autodesk.com/docs/files/projects/791542aa-d4ce-4dbe-a9ee-b4de3467c5e5?folderUrn=urn%3Aadsk.wipprod%3Afs.folder%3Aco.HOdMhT6DQeCrd_yg0eA4gw&viewModel=detail&moduleId=folders