
6 MEDIDAS DE MITIGAÇÃO E DE OBSERVAÇÃO DE ASSENTAMENTOS EM INTERFERÊNCIAS

Para a fase de Anteprojeto, foi realizada uma referenciação de danos nas Interferências mais suscetíveis, tendo-se concluído, nesta fase do projeto e numa primeira aproximação, não ser necessário realizar medidas específicas de reforço estrutural. A monitorização de cada Interferência pode ter que ser reforçada função do seu nível de suscetibilidade perante a obra.

Após a realização da avaliação detalhada de danos em Interferências, foi efetuado um estudo das medidas de mitigação mais eficientes a adotar. Genericamente, poderão ser previstos três níveis de medidas de mitigação (A, B e C), a serem aplicadas às Interferências cuja avaliação de danos identificou a necessidade da sua implementação. A escolha do tipo de medida a aplicar terá em conta a análise da solução mais eficiente, função das características estruturais da Interferência, classificação patrimonial e profundidade de escavação realizada na sua zona de influência:

- Medida de mitigação Tipo A – Reforço de edifícios;
- Medida de mitigação Tipo B – Recalçamento de edifícios;
- Medida de mitigação Tipo C – Adaptação da escavação e sistema de suporte da obra subterrânea na zona de influência da interferência, de modo a minimizar os deslocamentos.

Quando existentes, os detalhes das medidas de mitigação tipo A, B e C, serão apresentados em documento autónomo.

A adoção de medidas de reforço de instrumentação e observação permitirá em fase de obra observar os movimentos ocorridos em Interferências e, se necessário, tomar medidas de minimização dos movimentos das estruturas e reduzir os riscos humanos e materiais associados a estes movimentos. Consequentemente, foram estabelecidos dois níveis de instrumentação e observação (1 e 2), que se diferenciam, respetivamente, pela complexidade e precisão crescentes da instrumentação instalada e pela frequência de leitura a realizar:

- Instrumentação e observação Nível I – Monitorização recorrendo essencialmente a alvos/prismas;
- Instrumentação e observação Nível II – Monitorização recorrendo a alvos/prismas, clinómetros, fissurómetros e sismógrafos, ou outros dispositivos de elevada precisão.

O acompanhamento das leituras dos dispositivos durante a fase de obra permitirá validar a eficácia das medidas de mitigação, permitindo, se necessário, um ajuste atempado das mesmas, minimizando assim o risco de dano em interferências.

7 RESULTADOS DA AVALIAÇÃO DE DANOS EM INTERFERÊNCIAS

Os resultados da avaliação de danos nas interferências relevantes no âmbito do RECAPE, apresentam-se na Tabela 8. Nos subcapítulos seguintes descreve-se em detalhe os resultados obtidos para cada interferência.

Tabela 8 - Resumo dos resultados da avaliação de danos em interferências

Troço	Nome	Interferência	Assentamento z (mm)	Gradiente	Categoria de dano	Agravamento da categoria de dano	Categoria de dano final	Fase de Avaliação	Nível de Instrumentação e Monitorização	Tipo de Medida de Mitigação
85	Aqueduto	13	12	<1/500	-	-	-	F. Intermédia	I	Sem medida de mitigação
85	Aqueduto	16	18	<1/500	-	-	-	F. Intermédia	II	Tipo C
84	Palácio Anadia	53	8	<1/500	0	2	2	F. Preliminar	II	Sem medida de mitigação
84	Aqueduto	54	23	<1/500	-	-	-	F. Intermédia	II	Tipo C
84	Aquedutos	69 e 60	50	<1/500	-	-	-	F. Intermédia	I	Sem medida de mitigação
84	Cisterna	58	23	<1/500	-	-	-	F. Intermédia	II	Sem medida de mitigação
84	Panificação Mecânica	37 e 78	3	<1/500	0	1	1	F. Preliminar	I	Sem medida de mitigação
84	Quartel (Pombalino)	96	8	<1/500	0	1	1	F. Preliminar	I	Sem medida de mitigação
84	Quartel 2	97	7	<1/500	0	1	1	F. Preliminar	I	Sem medida de mitigação
84	Quartel 3	98	7	<1/500	0	1	1	F. Preliminar	I	Sem medida de mitigação
84	Quartel 4	99	8	<1/500	0	1	1	F. Preliminar	I	Sem medida de mitigação
84	Quartel 5	100 e 101	9	<1/500	0	1	1	F. Preliminar	I	Sem medida de mitigação
84	Aqueduto	102	11	<1/500	-	-	-	F. Intermédia	I	Sem medida de mitigação
ECO	Aqueduto	130	1	<1/500	-	-	-	F. Preliminar	I	Sem medida de mitigação
83	Cemitério Alemão	263	40	<1/500	-	-	-	F. Intermédia	I	Sem medida de mitigação
83	Aqueduto	266	30	<1/500	-	-	-	F. Intermédia	I	Sem medida de mitigação
83	Aqueduto	1007	6	<1/500	-	-	-	F. Preliminar	I	Sem medida de mitigação
82	Aqueduto	327	11	<1/500	-	-	-	F. Intermédia	I	Sem medida de mitigação
82	Edifício Palácio Necessidades	374	8	<1/500	0	2	2	F. Preliminar	III	Sem medida de mitigação
82	Chafariz do Palácio Necessidades	376	12	<1/500	-	-	-	F. Intermédia	III	Sem medida de mitigação
82	Aqueduto Adutor do Chafariz do P. das Necessidades	375	7	<1/500	-	-	-	F. Preliminar	I	Sem medida de mitigação
82	Baluarde do Livramento (parc. Demolido)	381a	-	-	-	-	-	-	III	Tipo B
82	Linha Comboio I.P	1008	6.5	<1/500	-	-	-	F. Preliminar	I	Sem medida de mitigação
82	Caneiro de Alcântara	429	-	-	-	-	-	F. Preliminar	III	Sem medida de mitigação
82	Palácio Filúza	416	15	<1/500	0	1	1	F. Intermédia	II	Sem medida de mitigação
81	Pilares do Viaduto da Ponte 25 de Abril	428, 1057, 1059	<1	<1/500	-	-	-	F. Preliminar	II	Sem medida de mitigação

7.1 Atravessamentos do Aqueduto das Águas Livres

Como referido no capítulo 4, ao longo do traçado de projeto ocorrem múltiplos ramais do Aqueduto das Águas Livres, identificados por números de interferências e que atravessam o eixo de projeto nos pontos quilométricos indicados em baixo:

- Interferência 13 - PK 0+225;
- Interferência 16 - PK 0+313;
- Interferência 54 - PK 0+868;
- Interferência 59 e 60 - PK 1+018;
- Interferência 102 - PK 1+410;
- Interferência 130 - PK 1+720;
- Interferência 266 - PK 2+195;
- Interferência 1007 - PK 2+250;
- Interferência 327 - PK 2+660;
- Interferência 375 - PK 3+220.

Para cada um dos atravessamentos dos ramais do aqueduto foram calculados os deslocamentos e gradientes máximos estimados. Este cálculo teve em conta a sua posição relativa ao eixo de projeto, tendo a sua posição altimétrica sido confirmada através de levantamentos topográficos, para os ramais onde foi possível aceder ao seu interior.

7.1.1 Deslocamentos e gradientes máximos estimados

7.1.1.1 Troço 85

No troço 85 estão presentes as seguintes interferências:

- Interferência 13 - PK 0+225;
- Interferência 16 - PK 0+313.

As Interferências 13 e 16 apresentam deslocamentos verticais máximos de 12mm e 18mm, e gradientes máximos de 1:1500 e 1:1500, que se encontram ilustrados na Figura 75 a Figura 77.

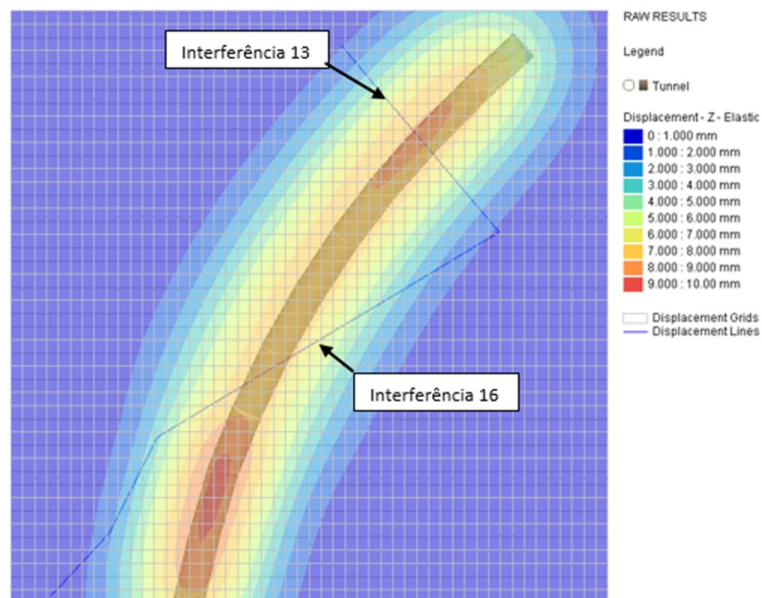


Figura 75 – Isolinhas de deslocamentos verticais, PK 0+180 a PK 0+400

Displacement Line - Displacement Chart

Stage: Base Model, Displacement Line 1: LWPOLYLINE B1.1

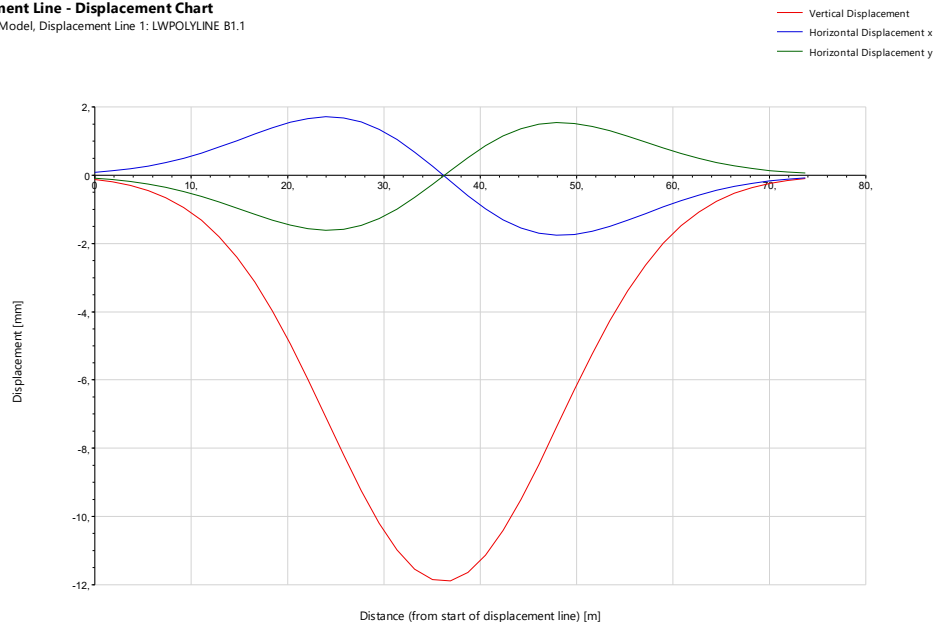


Figura 76 – Interferência 13, campo de deslocamentos

Displacement Line - Displacement Chart

Stage: Base Model, Displacement Line 2: LWPOLYLINE B1.2

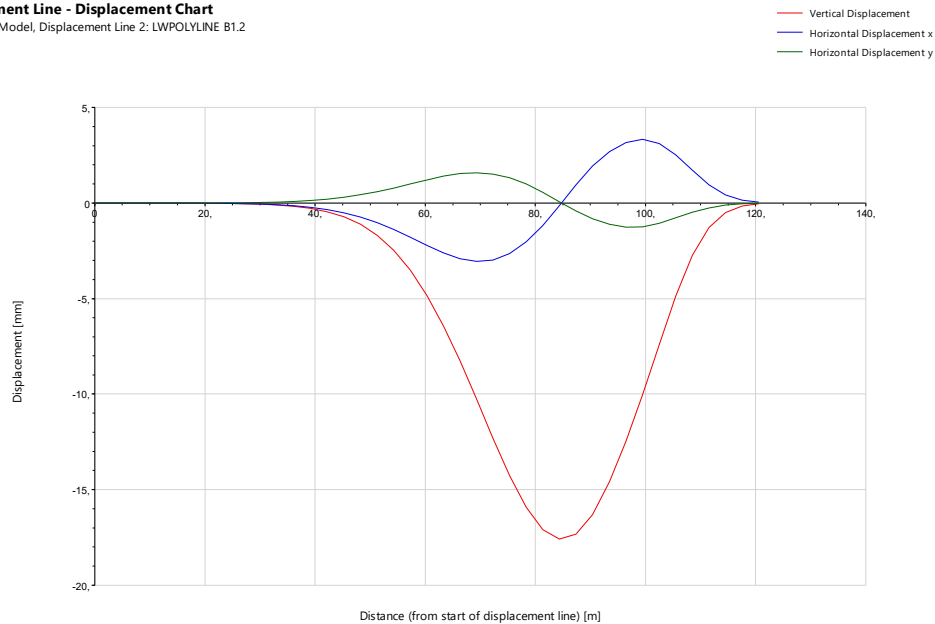


Figura 77 – Interferência 16, campo de deslocamentos

Tendo em conta os deslocamentos e gradientes estimados para a interferência 13, considera-se que o efeitos decorrentes dos trabalhos de escavação nesta interferência será reduzido, não sendo expectável a ocorrência de danos. No entanto, para a interferência 16, tendo em conta o reduzido recobrimento, estimado em 1,75 m, terão de ser aplicadas medidas de mitigação dos deslocamentos que serão indicadas no subcapítulo 7.1.2.

7.1.1.2 Troço 84

No troço 84 estão presentes as seguintes interferências:

- Interferência 54 - PK 0+868;
- Interferência 69 e 60 - PK 1+018;
- Interferência 102 - PK 1+410.

Localizados no troço 84, os aquedutos identificados como Interferência 54, e Interferências 69 e 60, apresentam respetivamente, deslocamentos verticais máximos no valor de 23mm e 50mm e gradientes máximos de 1:600 e 1:1600. O aqueduto identificado como Interferência 102, pertencentes ao Complexo do Quartel de Campo de Ourique, apresenta um deslocamento vertical máximo de 11mm e um gradiente máximo de 1:2500 (Figura 78 a Figura 82).

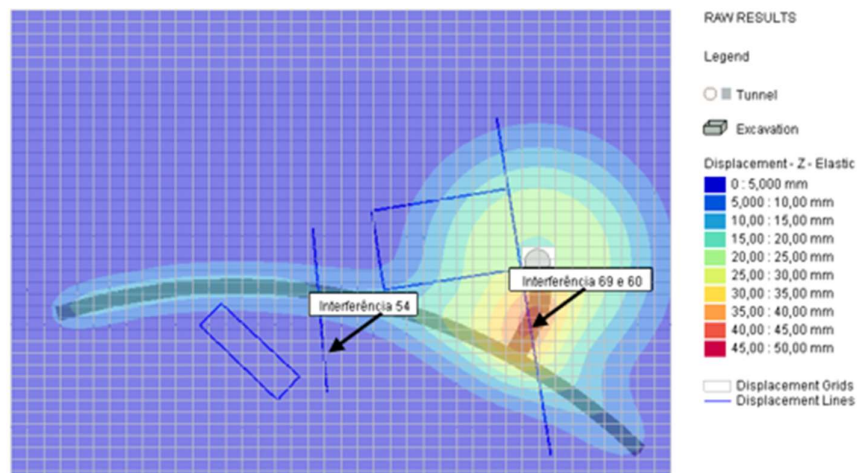


Figura 78 - Isolinhhas de deslocamentos verticais, PK 0+700 a PK 1+100

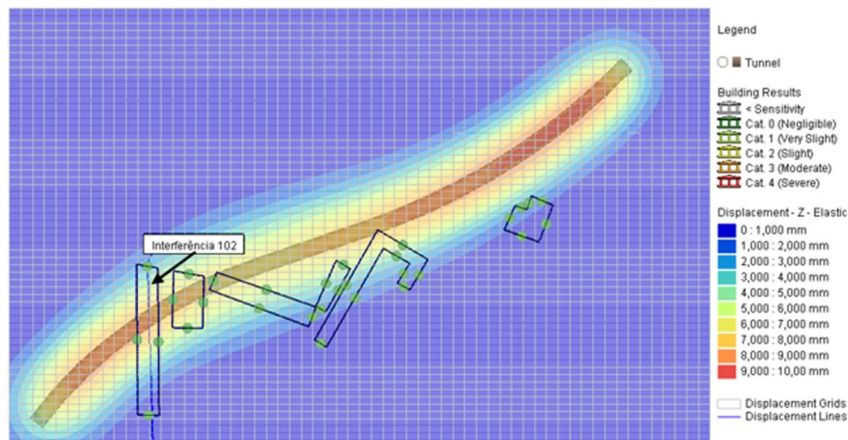


Figura 79 - Isolinhhas de deslocamentos verticais, PK 1+100 a PK 1+500

Displacement Line - Displacement Chart
Stage: Base Model, Displacement Line 9: Interferência 54

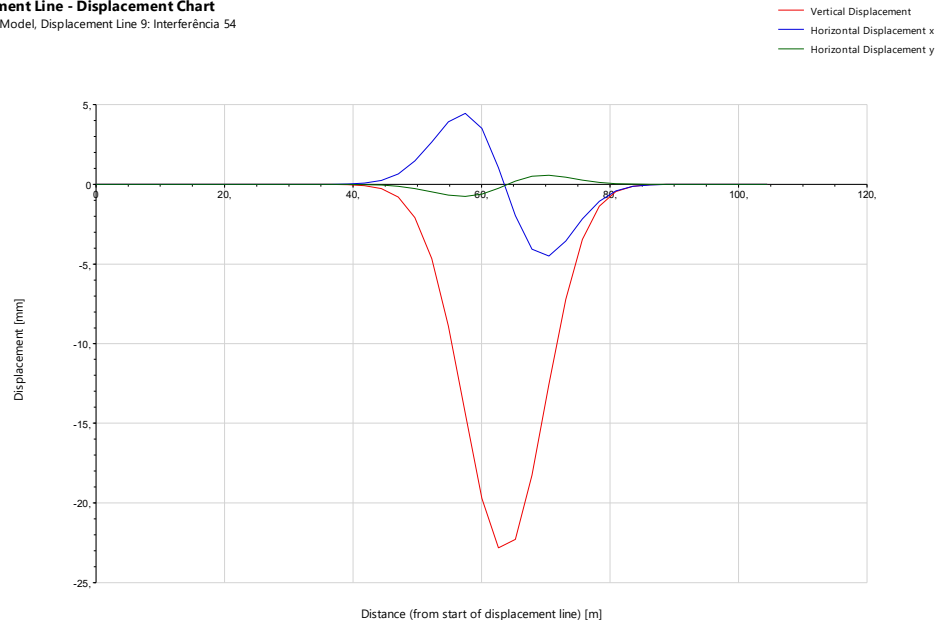


Figura 80 – Interferência 54, campo de deslocamentos

Displacement Line - Displacement Chart
Stage: Base Model, Displacement Line 10: Interferência 69 e 60

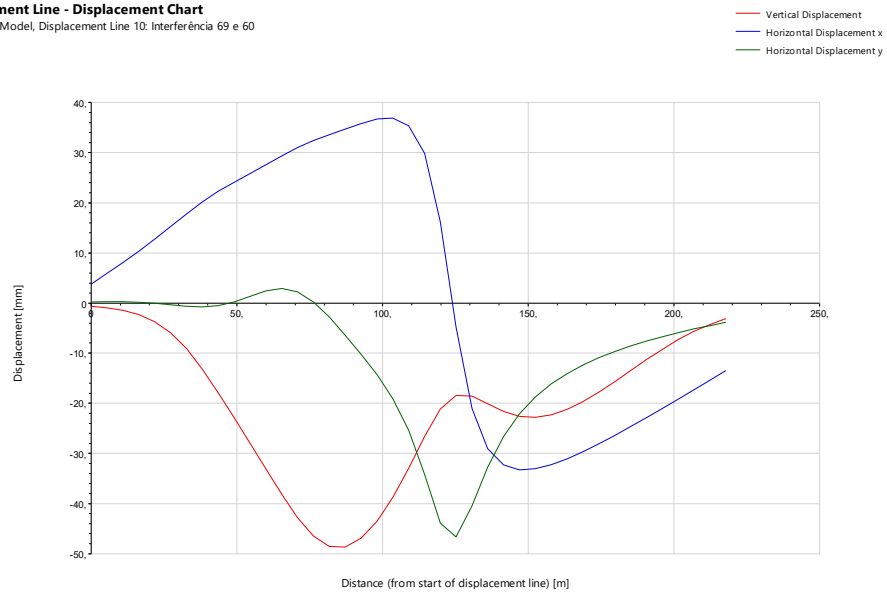


Figura 81– Interferência 69 e 60, campo de deslocamentos

Displacement Line - Displacement Chart
Stage: Base Model, Displacement Line 32: Interferência 102

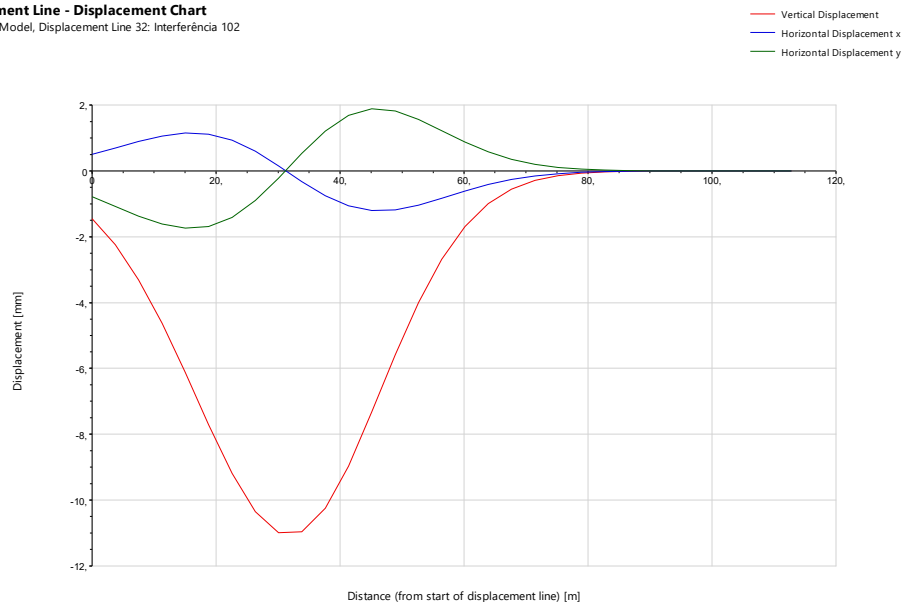


Figura 82 – Interferência 102, campo de deslocamentos

Tendo em conta os deslocamentos e gradientes indicados no parágrafo anterior, considera-se que o efeitos decorrentes dos trabalhos de escavação na zona de influência das interferências 54 e 102 será reduzido, não sendo expectável a ocorrência de danos.

No que toca às interferências 69 e 60, são estimados deslocamentos de magnitude mais elevada que os anteriores, no entanto, os gradientes máximos estimados são inferiores a 1:500, pelo que não é expectável a ocorrência de danos.

7.1.1.3 Estação Campo de Ourique

Na zona de influência da Estação de Campo de Ourique está presente o ramal do aqueduto, identificado como interferência 130 ao PK 1+720.

O ramal do aqueduto identificado como interferência 130 está localizado junto ao acesso nascente da estação de Campo de Ourique. Tendo em conta a estimativa de deslocamentos prevista para este acesso, estima-se que o deslocamento máximo vertical seja de 1mm, e o seu gradiente máximo de 1:2500 (Figura 83 e Figura 84).

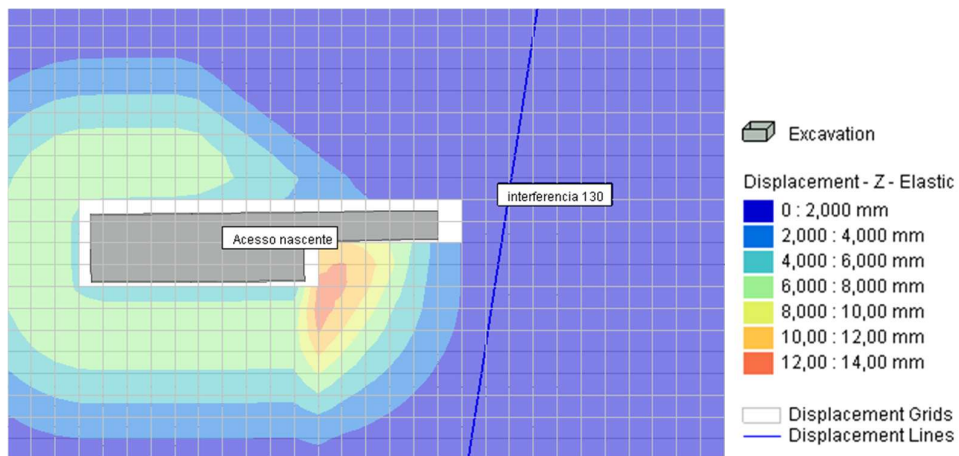


Figura 83 – Isolinhas de deslocamentos verticais, Interferência 130

Displacement Line - Displacement Chart
Stage: Base Model, Displacement Line 1: interferência 130

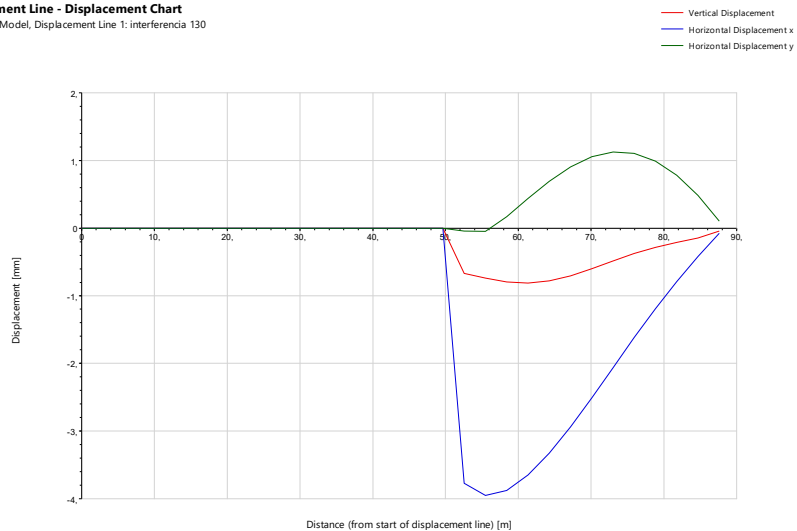


Figura 84 - Interferência 130, campo de deslocamentos

Tendo em conta o deslocamento e gradiente máximos indicados, considera-se que o efeitos decorrentes dos trabalhos de escavação nesta interferência serão reduzidos, não sendo expectável a ocorrência de danos.

7.1.1.4 Troço 83

No troço 83 estão presentes os ramais do aqueduto identificados pelos seguintes números:

- Interferência 266 - PK 2+195;
- Interferência 1007 - PK 2+250.

Para as interferências 266 e 1007 estimam-se valores de deslocamentos verticais máximos de 30mm e 6mm, respetivamente. No que se refere aos gradientes máximos estimados, para as interferências 266 e 1007, estes são da ordem de 1:3000 e 1:6500, respetivamente (Figura 85 a Figura 87).

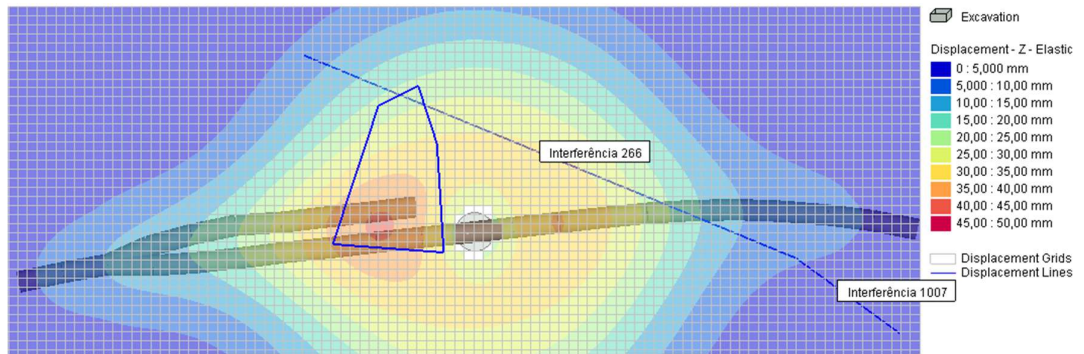


Figura 85 - Isolinhas de deslocamentos verticais, PK 1+900 a PK 2+300

Displacement Line - Displacement Chart
 Stage: Base Model, Displacement Line 6: Interferência 266

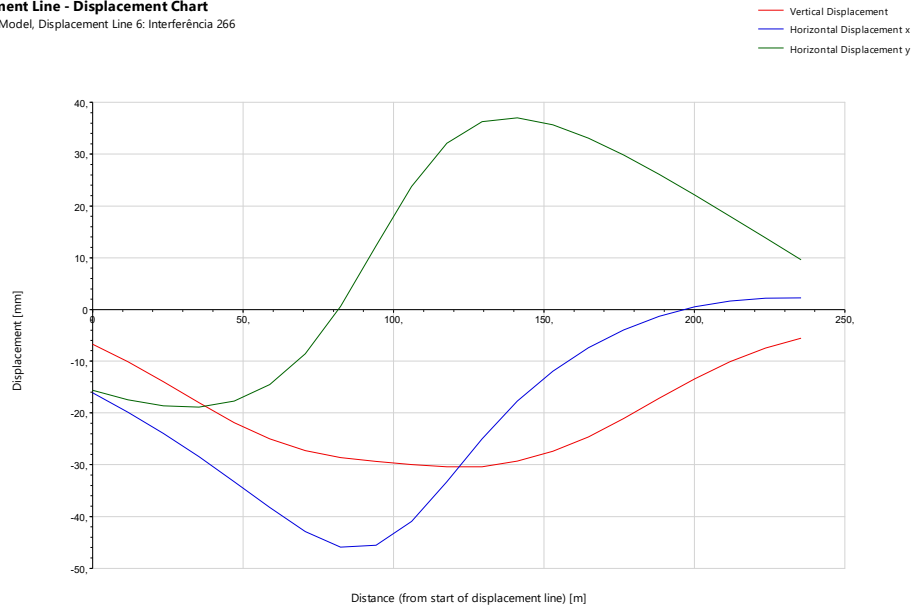


Figura 86 - Interferência 266, campo de deslocamentos

Displacement Line - Displacement Chart
Stage: Base Model, Displacement Line 7: Interferência 1007

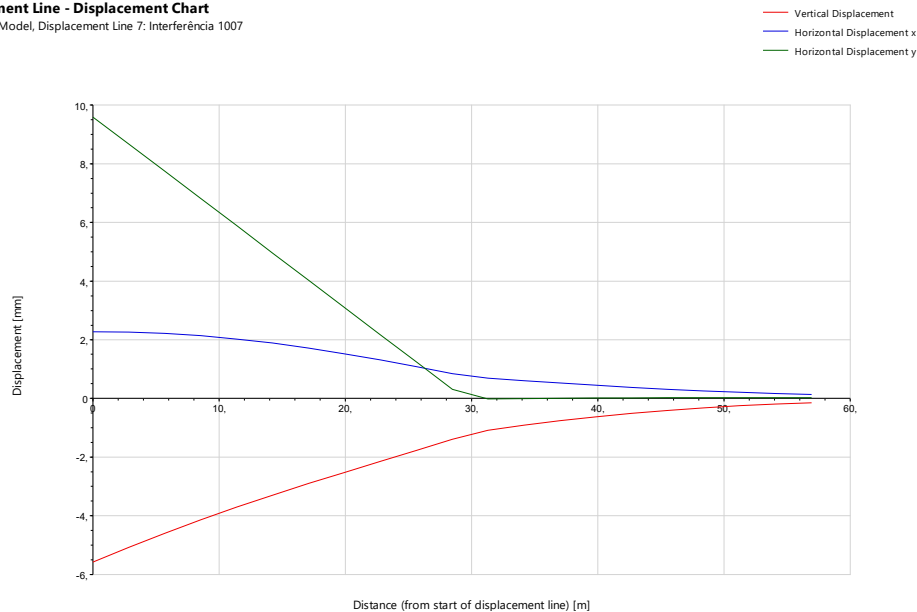


Figura 87 - Interferência 1007, campo de deslocamentos

Tendo em conta o deslocamento vertical e gradiente máximos indicados no parágrafo anterior, considera-se que o efeitos decorrentes dos trabalhos de escavação na zona de influência da interferência 1007 será reduzido, não sendo expectável a ocorrência de danos.

No que toca à interferência 266, são estimados deslocamentos de magnitude mais elevada que os anteriores, no entanto, os gradientes máximos estimados são inferiores a 1:500, pelo que não é expectável a ocorrência de danos.

7.1.1.5 Troço 82

No troço 82 estão presentes os ramais do aqueduto identificados pelos seguintes números:

- Interferência 327 - PK 2+660.
- Interferência 375 - PK 3+220;

Para o ramal do aqueduto identificado como interferência 327 estimou-se um deslocamento vertical máximo de 11mm e um gradiente máximo de 1:1400. Para o aqueduto adutor, identificado como interferência 375, estimou-se um deslocamento vertical máximo de 7mm no encontro com o chafariz e um gradiente máximo de 1:1300 (Figura 88 a Figura 89).

Displacement Line - Displacement Chart

Stage: Base Model, Displacement Line 2: Interferência 327

— Vertical Displacement
— Horizontal Displacement x
— Horizontal Displacement y

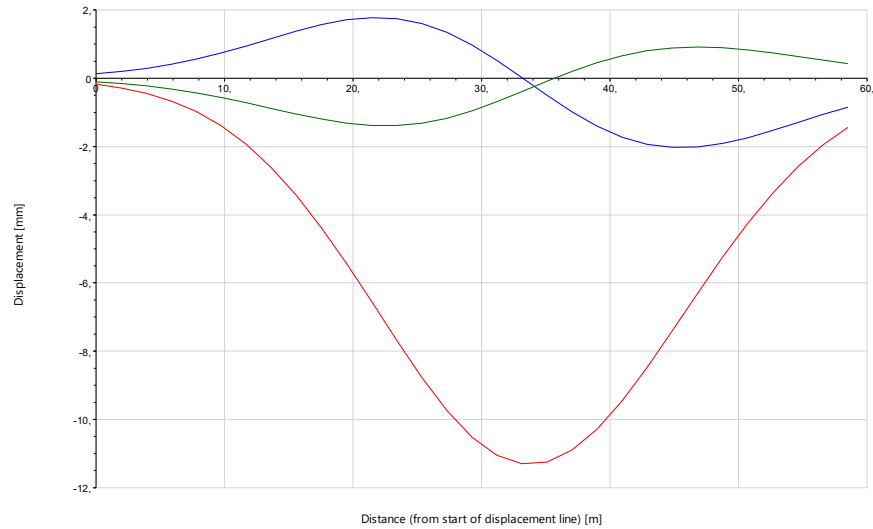


Figura 88 - Interferência 327, campo de deslocamentos

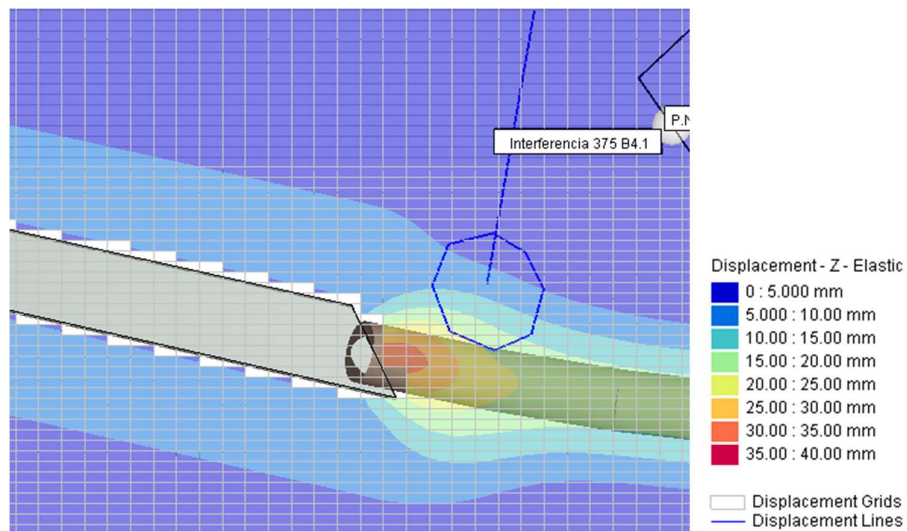


Figura 89 - Isolinhas de deslocamentos verticais, PK 3+200 a OE5

Displacement Line - Displacement Chart

Stage: Base Model, Displacement Line 19: Interferencia 375 B4.1

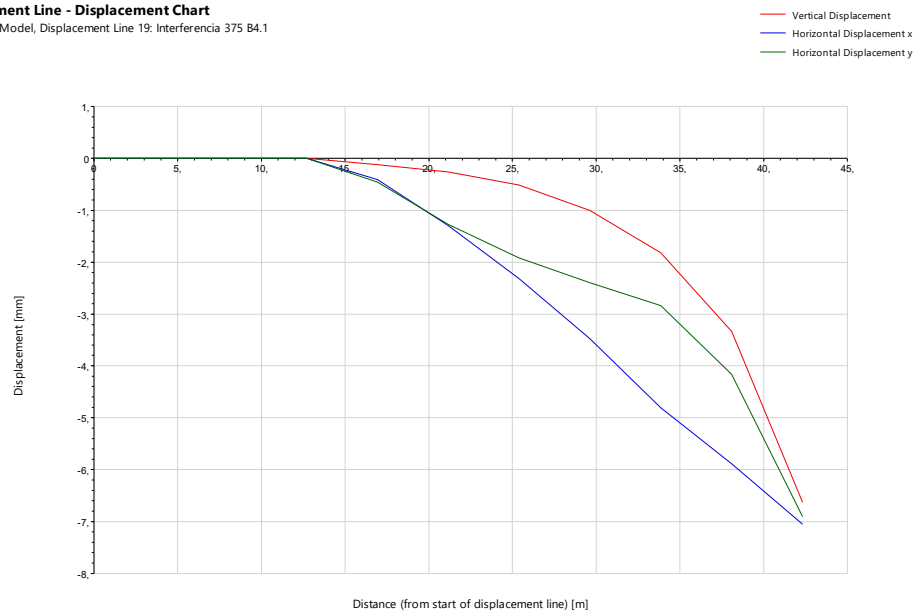


Figura 90 - Interferência 375, campo deslocamentos

Tendo em conta o deslocamento vertical e gradiente máximos indicados no parágrafo anterior, considera-se que o efeitos decorrentes dos trabalhos de escavação na zona de influência da interferências 327 e 375 será reduzido, não sendo expectável a ocorrência de danos.

7.1.2 Medidas de mitigação previstas

Tendo em conta os deslocamentos e gradientes máximos estimados indicados no subcapítulo anterior, foram definidos os níveis de instrumentação e monitorização e medidas de mitigação a aplicar que se apresentam nos subcapítulos seguintes.

Refere-se que o nível de instrumentação e monitorização definido em combinação com a monitorização a instalar nos elementos de suporte e/ou contenção das obras a executar na zona de influência e cada interferência, permitirão um adequado controlo das atividades, possibilitando um efetivo controle dos deslocamentos induzidos à interferência.

7.1.2.1 Troço 85

Considerando os resultados descritos no subcapítulo 7.1.1.1, para a interferência 13 não é expectável a ocorrência de danos, pelo que não se considera necessária a adoção de medidas de mitigação. Nesta fase prevê-se a adoção de Instrumentação e Monitorização Nível I.

Para a interferência 16, tendo em conta a reduzida distância existente entre a estrutura do ramal do aqueduto e o túnel de via, prevê-se a necessidade de ajuste da solução de suporte primário do túnel de via, de modo reduzir os deslocamentos induzidos à estrutura da interferência. Neste

sentido, será adotada a medida de mitigação Tipo D, em combinação com Instrumentação e Monitorização Nível II.

7.1.2.2 Troço 84

Considerando os resultados descritos no subcapítulo 7.1.1.2, para as interferências 60, 69 e 102, não é expectável a ocorrência de danos, pelo que não se considera necessária a adoção de medidas de mitigação. Nesta fase prevê-se a adoção de Instrumentação e Monitorização Nível I.

Para a interferência 54, tendo em conta a reduzida distância existente entre a estrutura do ramal do aqueduto e o túnel de via, prevê-se a necessidade de ajuste da solução de suporte primário do túnel de via, de modo reduzir os deslocamentos induzidos à estrutura da interferência. Neste sentido, será adotada a medida de mitigação Tipo D, em combinação com Instrumentação e Monitorização Nível II.

7.1.2.3 Estação Campo de Ourique

Tendo em conta os resultados descritos no subcapítulo 7.1.1.3, em particular, o facto de ter sido estimado para a interferência 130 um deslocamento vertical máximo de 1mm, não é expectável a ocorrência de danos, pelo que não se considera necessária a adoção de medidas de mitigação. Nesta fase prevê-se a adoção de Instrumentação e Monitorização Nível I.

7.1.2.4 Troço 83

Como referido no subcapítulo 7.1.1.4 para a interferência 266, embora o deslocamento vertical máximo previsto seja de 30mm, o gradiente máximo é inferior a 1:500, pelo que se considera que o efeitos decorrentes dos trabalhos de escavação na interferência 266 será reduzido.

Para as interferências 327 e 1007, não é expectável a ocorrência de danos, pelo que não se considera necessária a adoção de medidas de mitigação. Nesta fase prevê-se a adoção de Instrumentação e Monitorização Nível I.

7.1.2.5 Troço 82

Considerando os resultados descritos no subcapítulo 7.1.1.5, para as interferências 327 e 375 não é expectável a ocorrência de danos, pelo que não se considera necessária a adoção de medidas de mitigação. Nesta fase prevê-se a adoção de Instrumentação e Monitorização Nível I.

7.2 Palácio Anadia

7.2.1 Categoria de dano, deslocamentos e gradientes máximos estimados

O deslocamento máximo vertical estimado para esta interferência é 8mm, localizados na zona de encontro do alinhamento AB com BC da interferência (Figura 91). O gradiente máximo resultante dos deslocamentos verticais diferenciais é de 1:2500, localizado na zona BC da interferência (Figura 92).

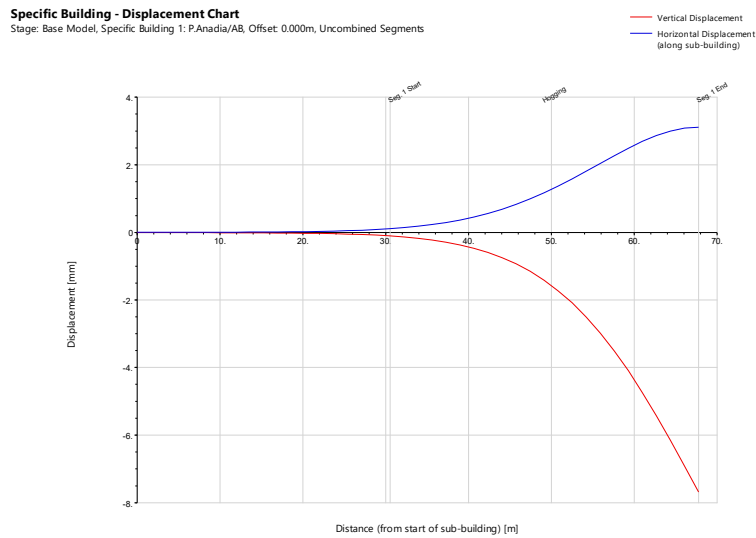


Figura 91 - Palácio Anadia, troço AB, campo de deslocamentos

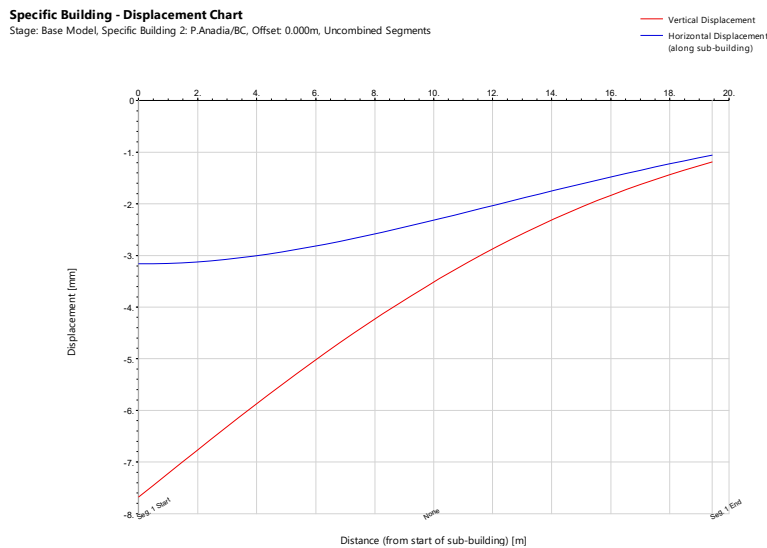


Figura 92 - Palácio Anadia, troço BC, campo de deslocamentos

Tendo em conta os deslocamentos e gradientes indicados no parágrafo anterior, considera-se que o efeitos decorrentes dos trabalhos de escavação nesta interferência será reduzido, não sendo expectável a ocorrência de danos. O cálculo da categoria de dano calculada é Categoria 0 (Figura 93 e Figura 94).

Considerou-se que a presença de elementos suscetíveis a dano no interior do Palácio Anadia justificam a adoção de um agravamento da categoria de dano em +2. Assim, a categoria de dano final da avaliação é Categoria 2, pelo que esta interferência não necessita de medidas de mitigação de assentamentos.

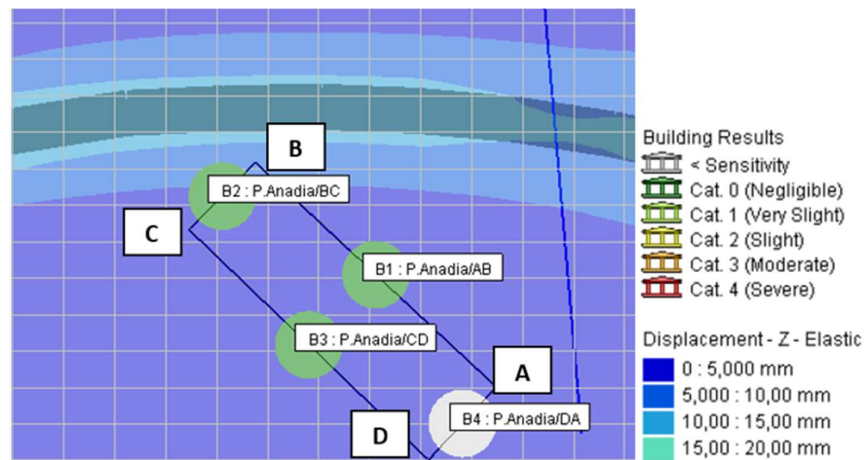


Figura 93 - Palácio Anadia, isolinhas de deslocamentos verticais e alinhamentos

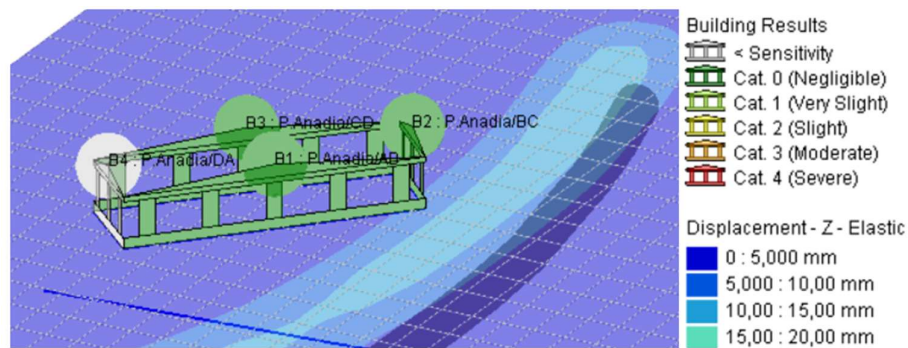


Figura 94 - Palácio Anadia, Categoria de Dano

7.2.2 Medidas de mitigação previstas

Considerando os resultados não se considera necessária a aplicação de medidas de mitigação, prevendo-se a utilização de Instrumentação e Monitorização Nível II.

Este tipo de monitorização em combinação com a monitorização a instalar nos elementos de suporte e contenção do túnel de via na zona de influência, permitirão um adequado controlo das atividades, possibilitando um efetivo controle dos deslocamentos induzidos à interferência.

7.3 Cisterna do Aqueduto das Águas Livres

7.3.1 Deslocamentos e gradientes máximos estimados

Observa-se através da Figura 95, que os deslocamentos verticais máximos concentram-se no ponto C, ponto mais próximo do poço PV215 e da ligação deste ao túnel de via, como demonstrado no gradiente de assentamentos.

Os assentamentos máximo localizam-se no troço BC, sendo da ordem dos 23 mm, com gradiente máximo de 1/1250 para o alinhamento AB (Figura 95 a Figura 98).

Tendo em conta os deslocamentos e gradientes indicados no parágrafo anterior, considera-se que o efeitos decorrentes dos trabalhos de escavação nesta interferência será de reduzido.

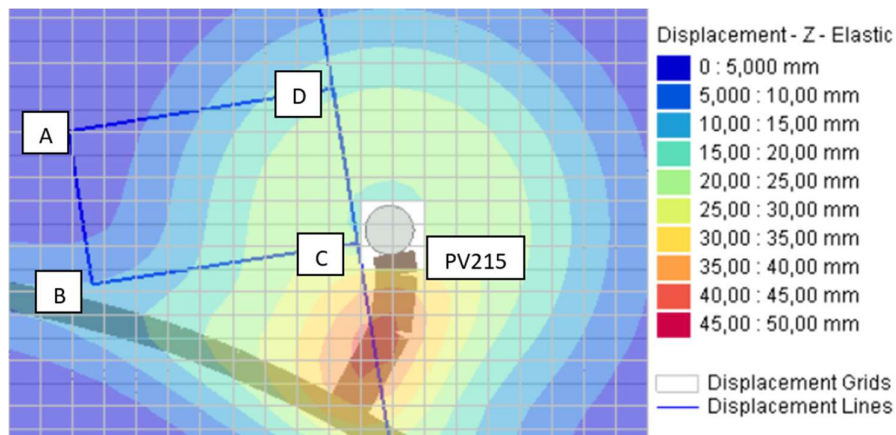


Figura 95 - Cisterna do Aqueduto das Águas Livres, isolinhas de deslocamentos verticais

Displacement Line - Displacement Chart

Stage: Base Model, Displacement Line 2: LWPOLYLINE B2.2 RESER

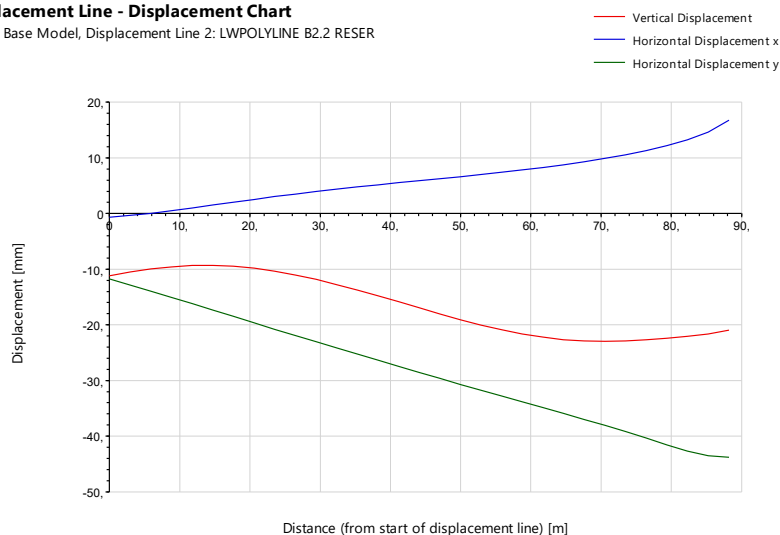


Figura 96 - Cisterna Aqueduto Águas Livres, troço BC, campo de deslocamentos

Displacement Line - Displacement Chart

Stage: Base Model, Displacement Line 3: LWPOLYLINE B2.3 RESER

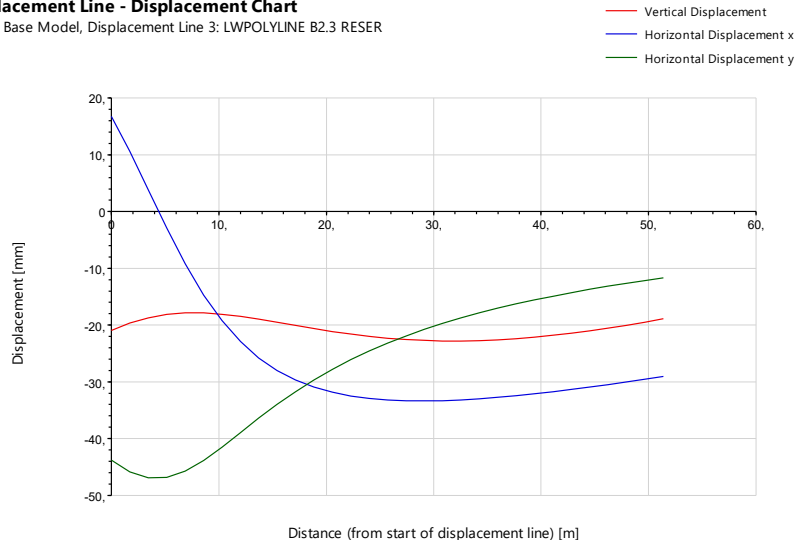


Figura 97 - Cisterna Aqueduto Águas Livres, troço CD, campo de deslocamentos

Displacement Line - Displacement Chart

Stage: Base Model, Displacement Line 1: LWPOLYLINE B2.1 RESER

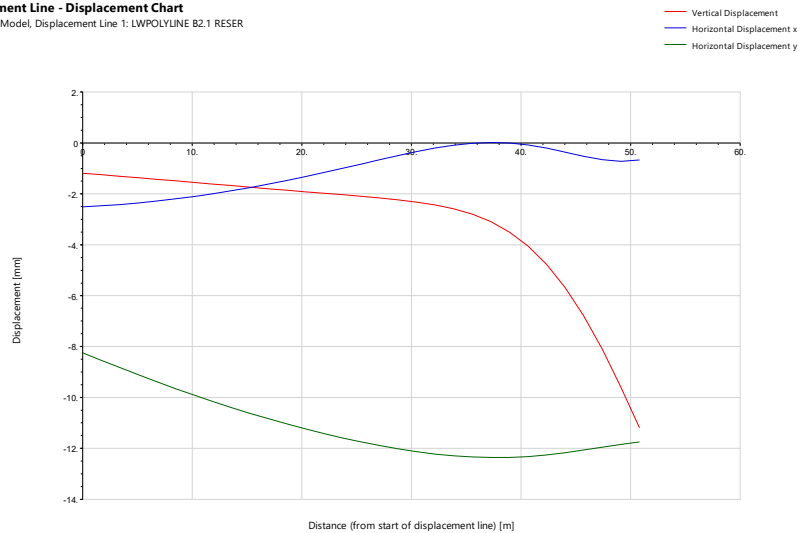


Figura 98 - Cisterna Aqueduto Águas Livres, troço AB, campo de deslocamentos, gradiente máximo

7.3.2 Medidas de mitigação previstas

Considerando os resultados descritos no subcapítulo anterior, não se considera necessária a aplicação de medidas de mitigação, prevendo-se a utilização de Instrumentação e Monitorização Nível II.

Este tipo de monitorização em combinação com a monitorização a instalar nos elementos de suporte e contenção do túnel de via na zona de influência, permitirão um adequado controlo das atividades, possibilitando um efetivo controle dos deslocamentos induzidos à interferência.

7.4 Edifício da Panificação Mecânica

7.4.1 Categoria de dano, deslocamentos e gradientes máximos estimados

O deslocamento máximo vertical estimado para Panificação Mecânica é de 3mm, na interceção do troço CD e DE da interferência. O gradiente máximo resultante dos deslocamentos verticais diferenciais é de 1:5300, localizado no troço DE da interferência (Figura 99 a Figura 102).

Tendo em conta os deslocamentos e gradientes indicados no parágrafo anterior, considera-se que o efeitos decorrentes dos trabalhos de escavação nesta interferência será muito reduzido, não sendo expectável a ocorrência de danos.

Considerou-se que a presença de elementos suscetíveis a dano no interior do Palácio Anadia justificam a adoção de um agravamento da categoria de dano em +1. Assim, a categoria de dano final da avaliação é Categoria 1, pelo que esta interferência não necessita de medidas de mitigação de assentamentos.

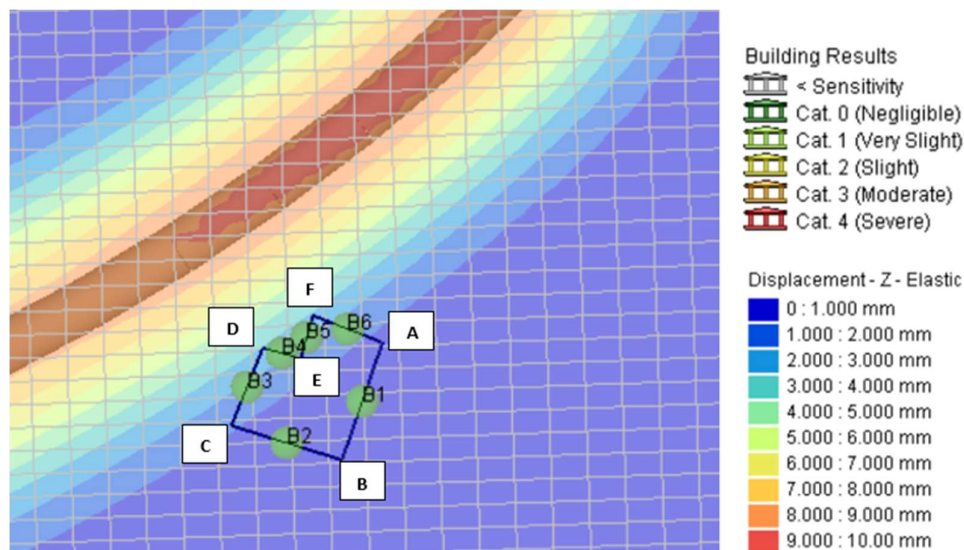


Figura 99 - Panificação Mecânica, isolinhas de deslocamento vertical

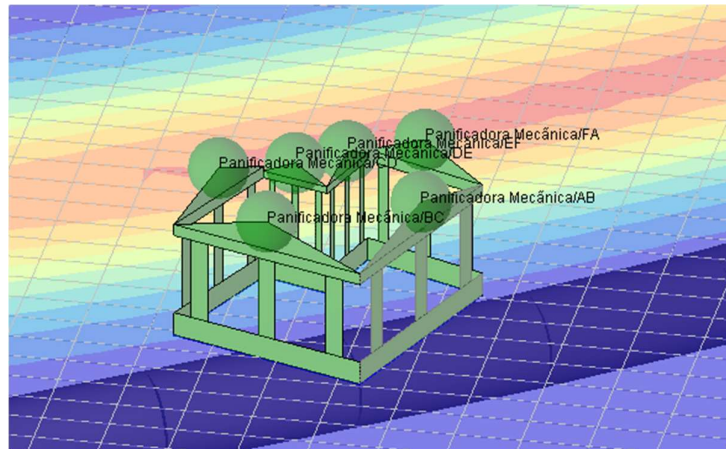


Figura 100 - Panificação Mecânica, Categoria de Dano

Specific Building - Displacement Chart

Stage: Base Model, Specific Building 4: Panificadora Mecânica/DE, Offset: 0,000m, Uncombined Segments

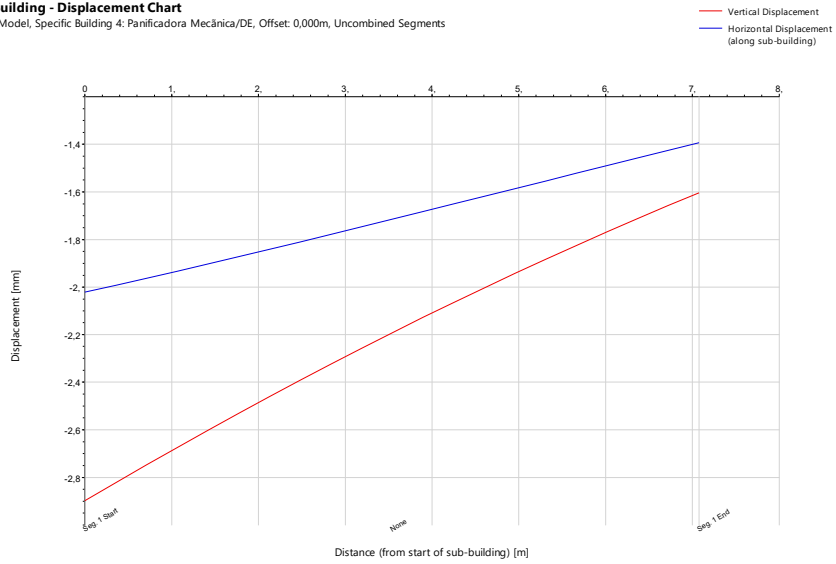


Figura 101 - Panificação Mecânica, secção crítica, campo deslocamentos

Specific Building - Damage Interaction Chart

Stage: Base Model, Specific Building 4: Panificadora Mecânica/DE, O/S: 0,000m, Uncomb. Segs., Seg. 1 (length 7,078m)

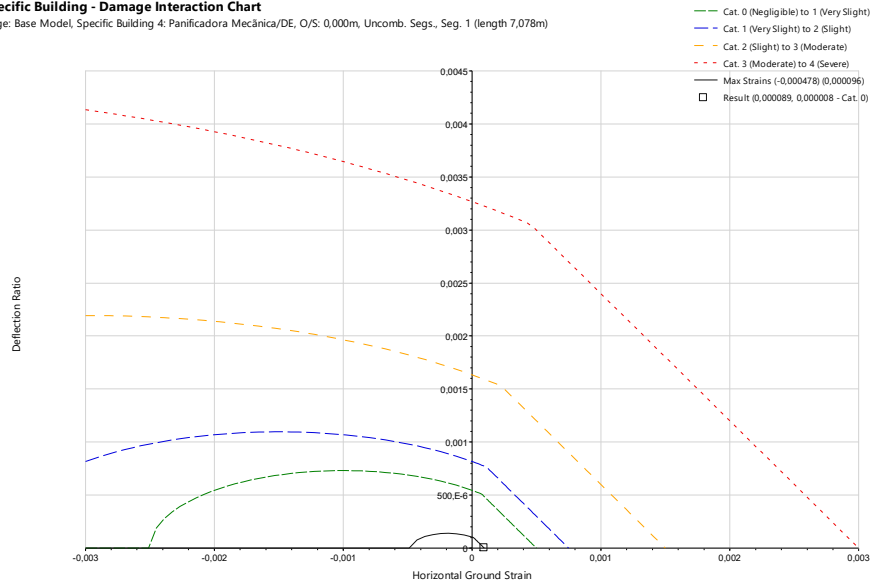


Figura 102 - Panificação Mecânica, secção crítica, Categoria Dano

7.4.2 Medidas de mitigação previstas

Tendo em conta os resultados descritos no ponto anterior e tratando-se de uma interferência classificada, onde existem elementos arquitetónicos, tais como painéis de azulejos e estruturas metálicas envidraçadas, prevê-se a adoção de Monitorização Nível I.

Este tipo de monitorização em combinação com a monitorização a instalar nos elementos de contenção da escavação do túnel de via em causa, permitirão um adequado controlo das atividades, possibilitando um efetivo controlo dos deslocamentos induzidos à interferência.

7.5 Complexo do Quartel de Campo de Ourique

O Complexo do Quartel de Campo de Ourique, situado no troço de túnel T84 e identificados como interferências 96, 97, 98, 99, 100 e 101, sendo que estas duas últimas interferências são consideradas em conjunto, localizam-se longitudinalmente em relação ao traçado do túnel.

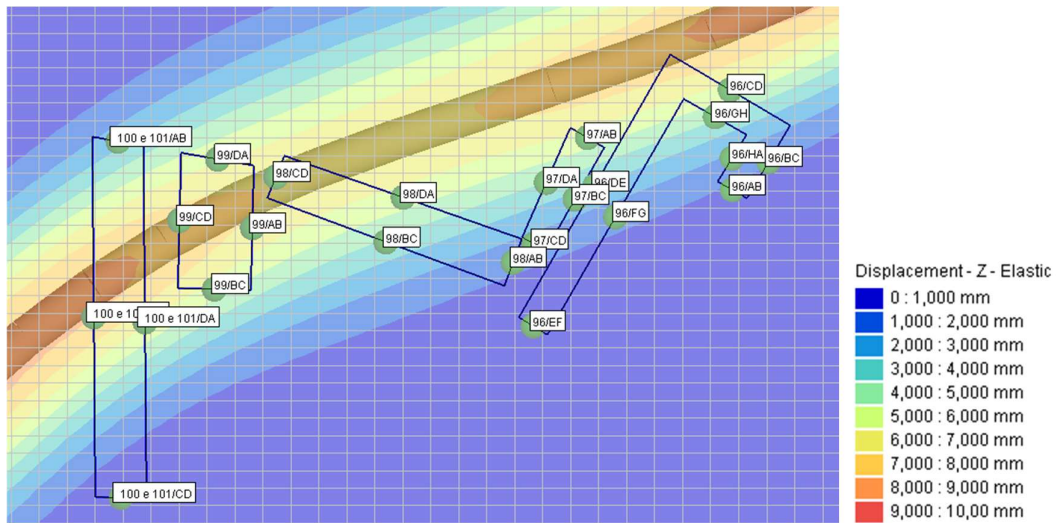


Figura 103 - Complexo do Quartel de Campo de Ourique, isolinhas de deslocamento vertical e Categoria de Dano

7.5.1 Categoria de dano, deslocamentos e gradientes máximos estimados

7.5.1.1 Interferência 96

O deslocamento máximo vertical estimado para a Interferência 96 do Complexo do Quartel de Campo de Ourique é de 8mm, na interceção do troço CD e DE da interferência. O gradiente máximo resultante dos deslocamentos verticais diferenciais é de 1:4500, localizado no troço GH da interferência (Figura 104 a Figura 107).

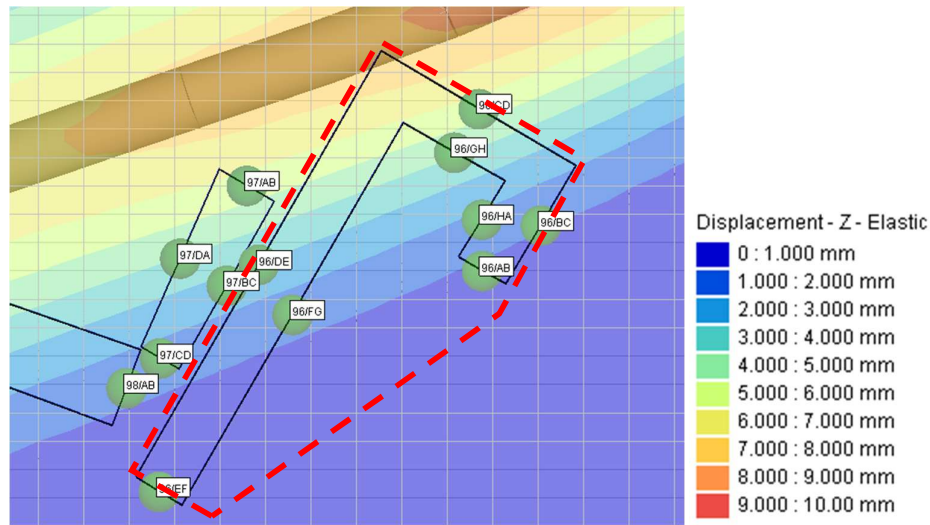


Figura 104 – Interferência 96, isolinhas de deslocamento vertical e alinhamentos

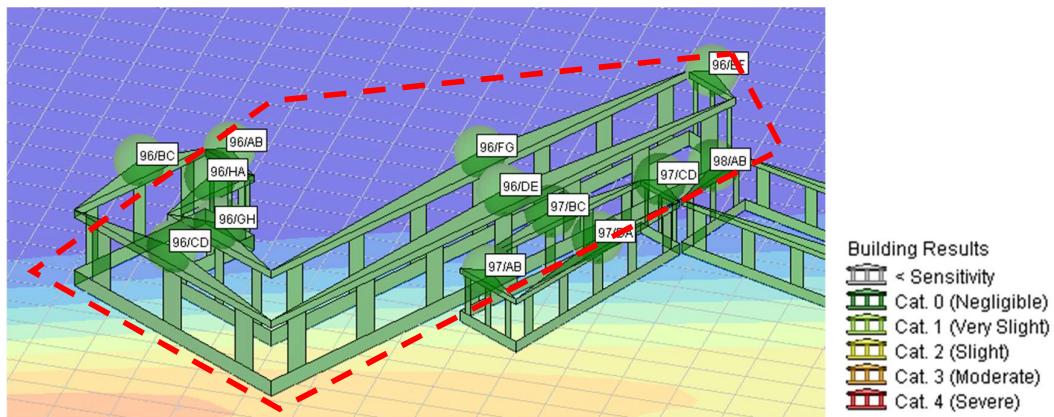


Figura 105 – Interferência 96, Categoria de Danos

Specific Building - Damage Interaction Chart

Stage: Base Model, Specific Building 10: 96/DE, O/S: 0.000m, Uncomb. Segs., Seg. 1 (length 23.752m)

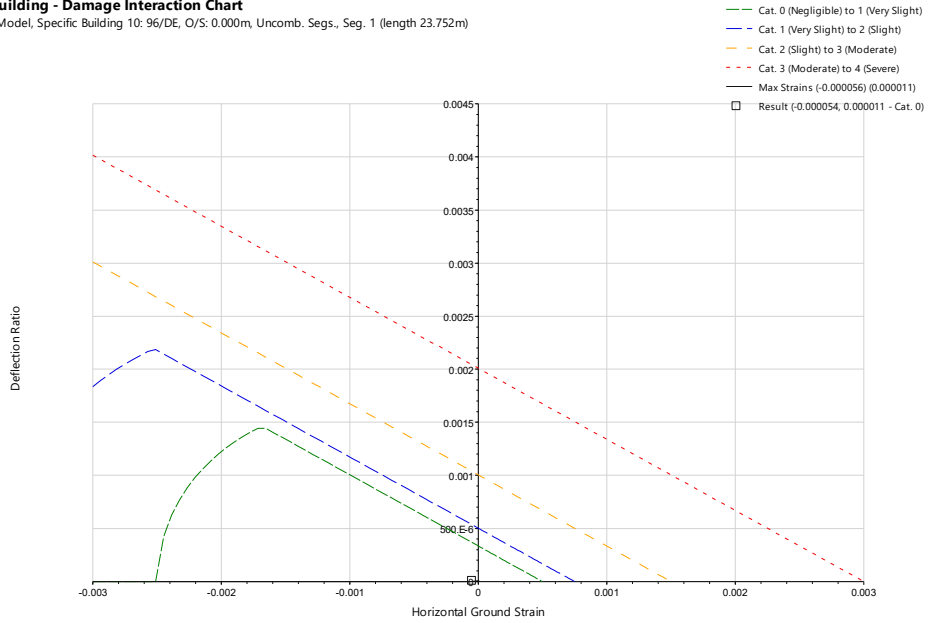


Figura 106 - Interferência 96, Categoria de Dano

Specific Building - Displacement Chart

Stage: Base Model, Specific Building 10: 96/DE, Offset: 0.000m, Uncombined Segments

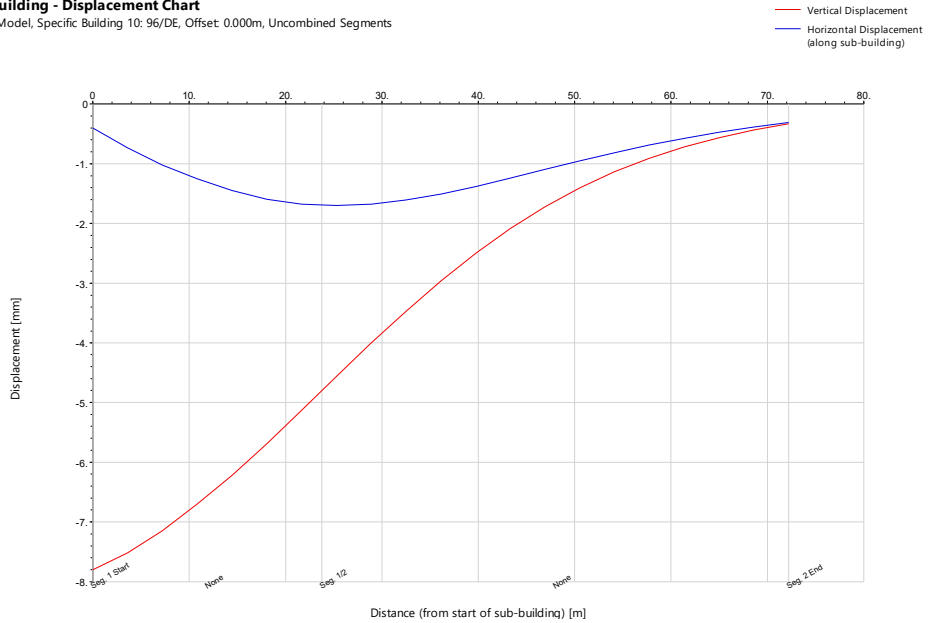


Figura 107 - Interferência 96, campo de deslocamentos

7.5.1.2 Interferência 97

O deslocamento máximo vertical estimado para a Interferência 97 é de 7mm, na interceção do troço DA e AB da interferência. O gradiente máximo resultante dos deslocamentos verticais diferenciais é de 1:4800, localizado no troço BC da interferência (Figura 108 a Figura 110).

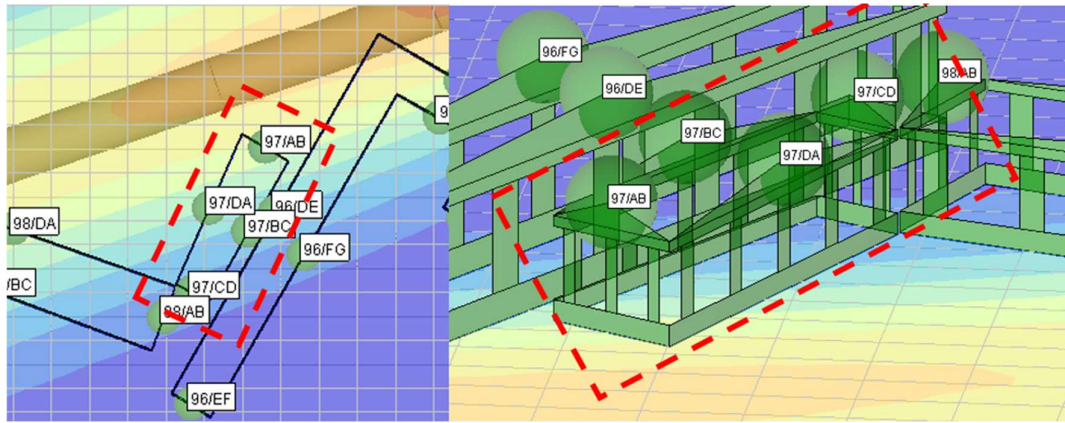


Figura 108 - Interferência 97, isolinhas de deslocamento vertical e alinhamentos

Specific Building - Damage Interaction Chart

Stage: Base Model, Specific Building 18: 97/DA, O/S: 0.000m, Uncomb. Segs., Seg. 1 (length 18.836m)

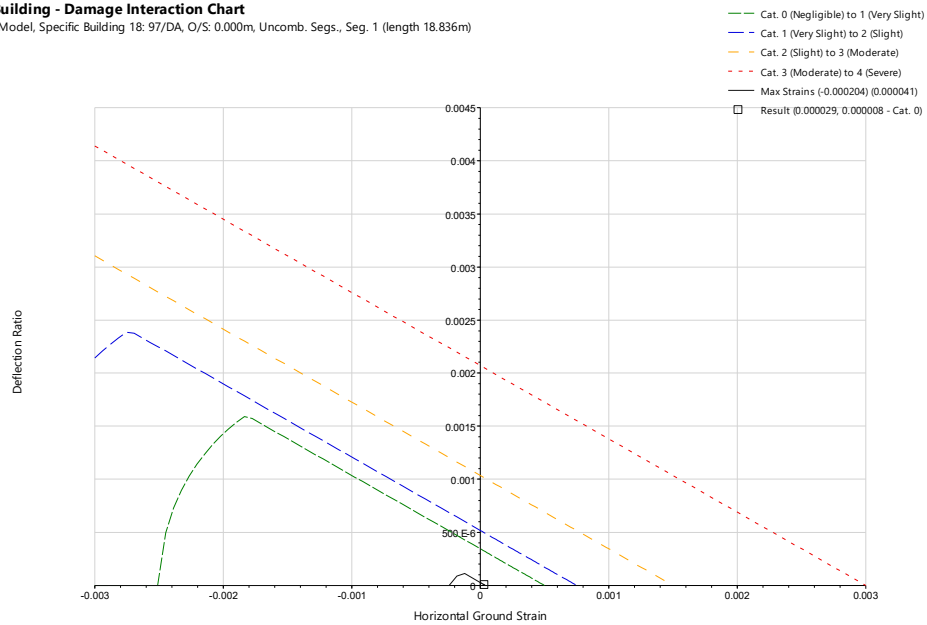


Figura 109 - Interferência 97, Categoria de Dano

Specific Building - Displacement Chart

Stage: Base Model, Specific Building 15: 97/AB, Offset: 0.000m, Uncombined Segments

— Vertical Displacement
— Horizontal Displacement
(along sub-building)

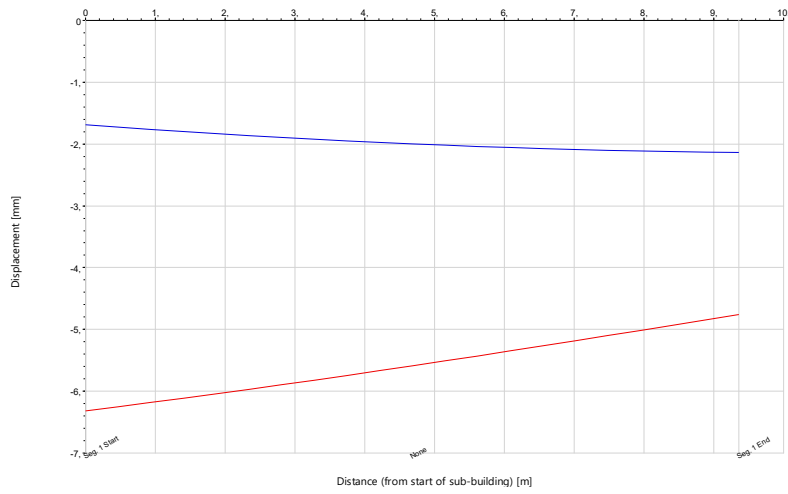


Figura 110 – Interferência 97, campo de deslocamentos

7.5.1.3 Interferência 98

O deslocamento máximo vertical estimado para a Interferência 98 é de 7mm, na interceção do troço BC e CD da interferência. O gradiente máximo resultante dos deslocamentos verticais diferenciais é de 1:8000, localizado no troço DA da interferência (

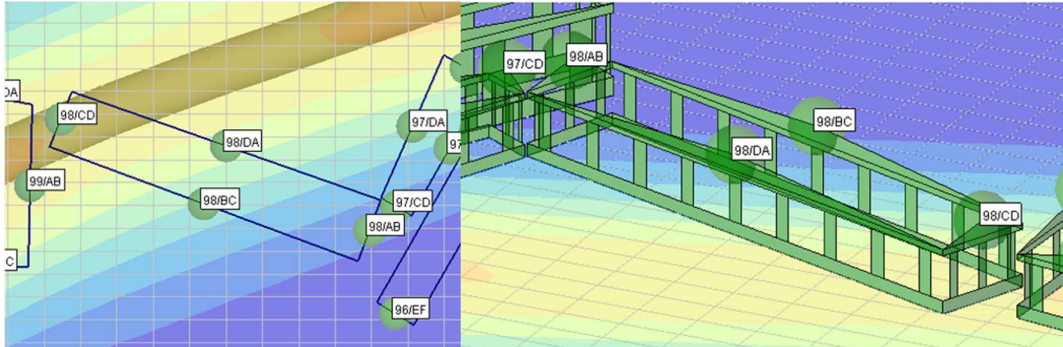


Figura 111 a Figura 113).

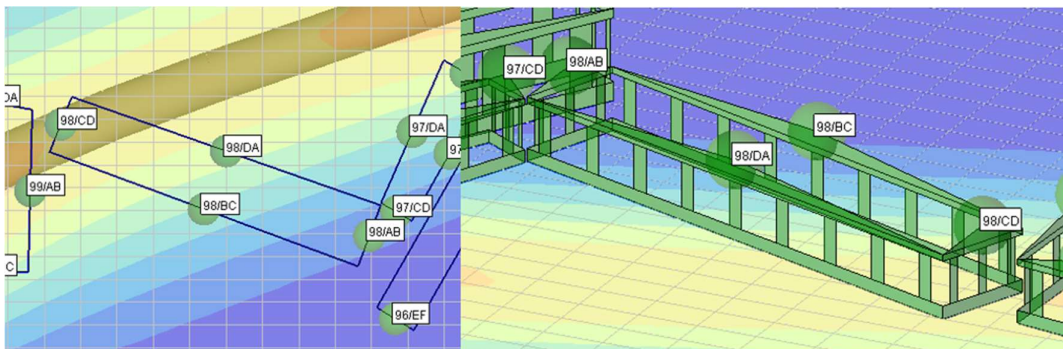
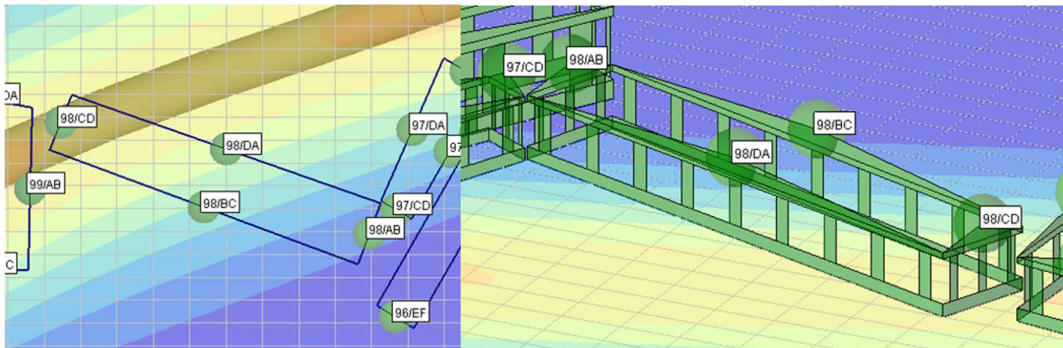


Figura 111 – Interferência 98, isolinhas de deslocamento vertical e alinhamentos

Specific Building - Damage Interaction Chart

Stage: Base Model, Specific Building 19: 98/AB, O/S: 0.000m, Uncomb. Segs., Seg. 1 (length 11.882m)

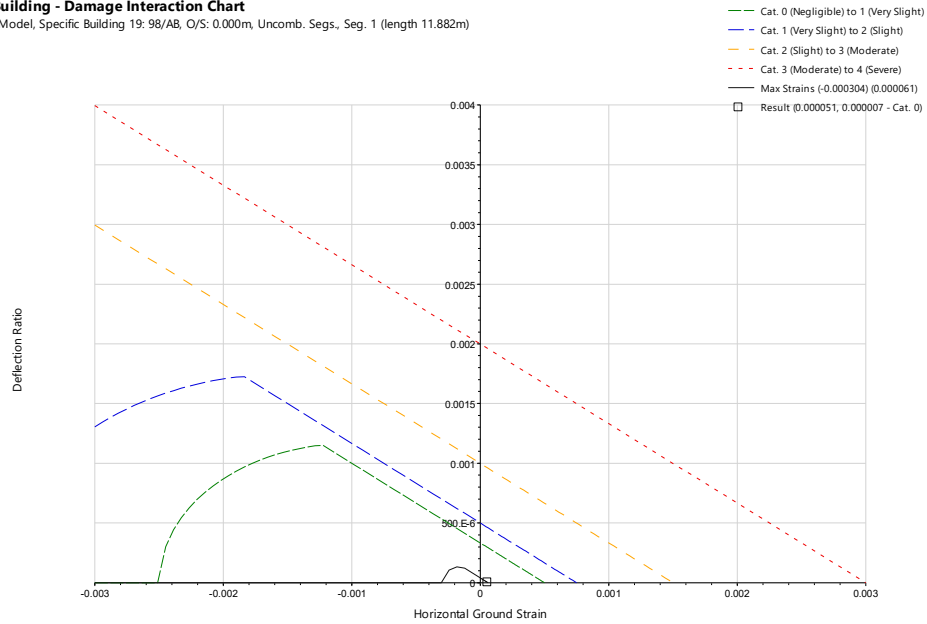


Figura 112 - Interferência 98, Categoria de Dano

Specific Building - Displacement Chart

Stage: Base Model, Specific Building 20: 98/BC, Offset: 0.000m, Uncombined Segments

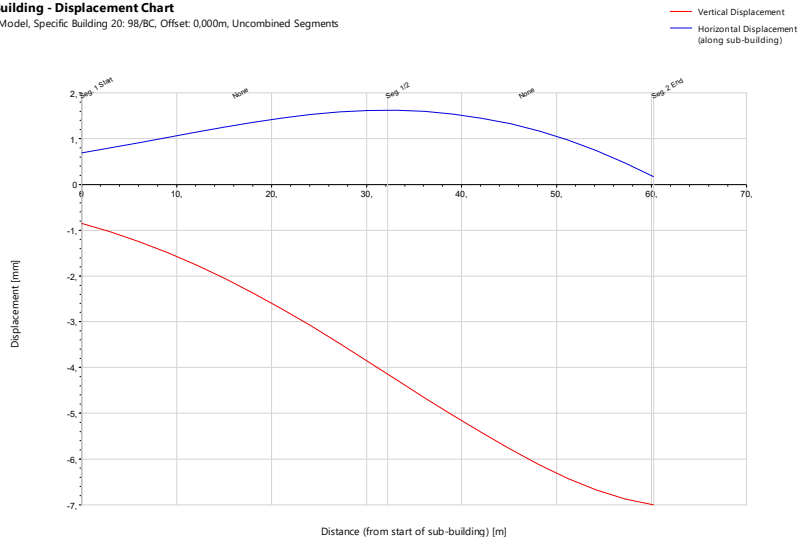


Figura 113 - Interferência 98, campo de deslocamentos

7.5.1.4 Interferência 99

O deslocamento máximo vertical estimado para a Interferência 99 é de 8mm, no troço CD da interferência. O gradiente máximo resultante dos deslocamentos verticais diferenciais é de 1:6000, localizado igualmente no troço CD (Figura 114 a Figura 116).

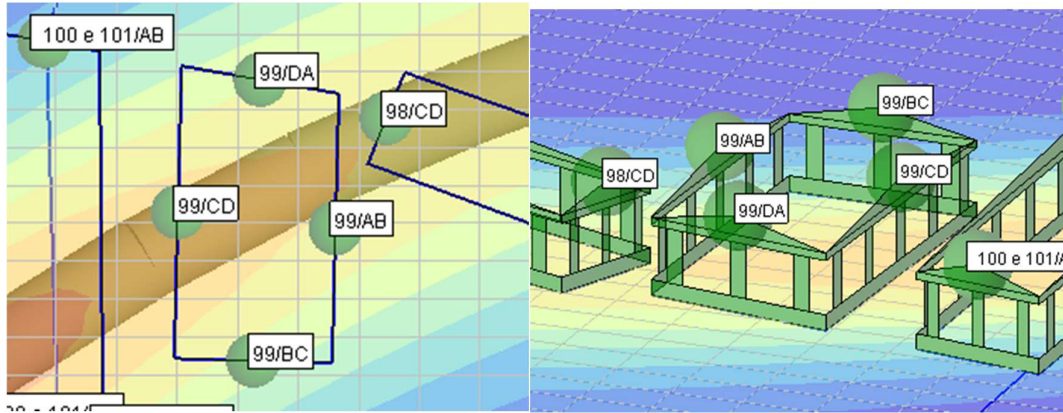


Figura 114 - Interferência 99, Alinhamentos e Categoria de Dano 3D

Specific Building - Damage Interaction Chart

Stage: Base Model, Specific Building 25: 99/CD, O/S: 0.000m, Uncomb. Segs., Seg. 1 (length 32.256m)

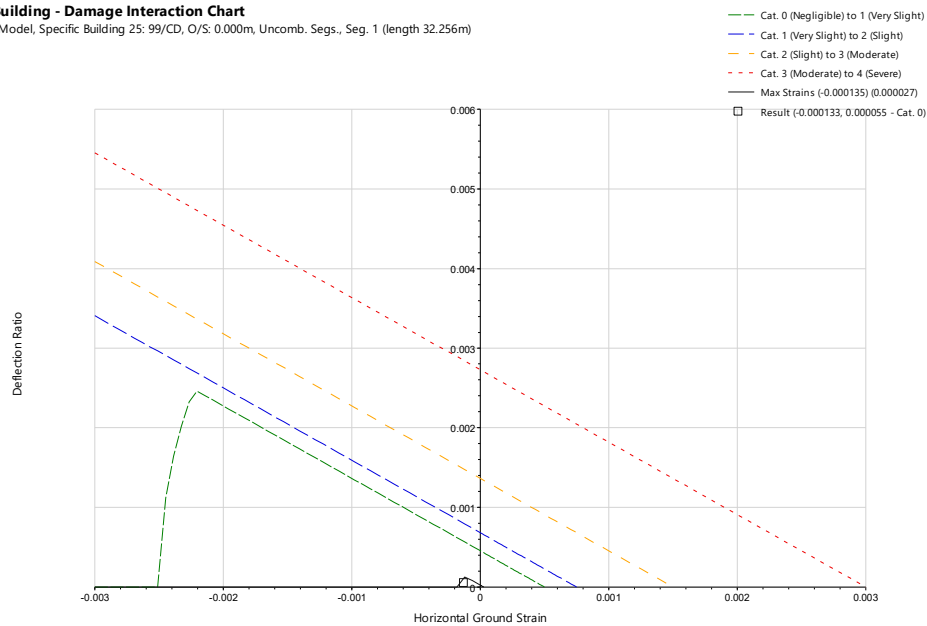


Figura 115 - Interferência 99, Categoria de Dano

Specific Building - Displacement Chart

Stage: Base Model, Specific Building 25: 99/CD, Offset: 0,000m, Uncombined Segments

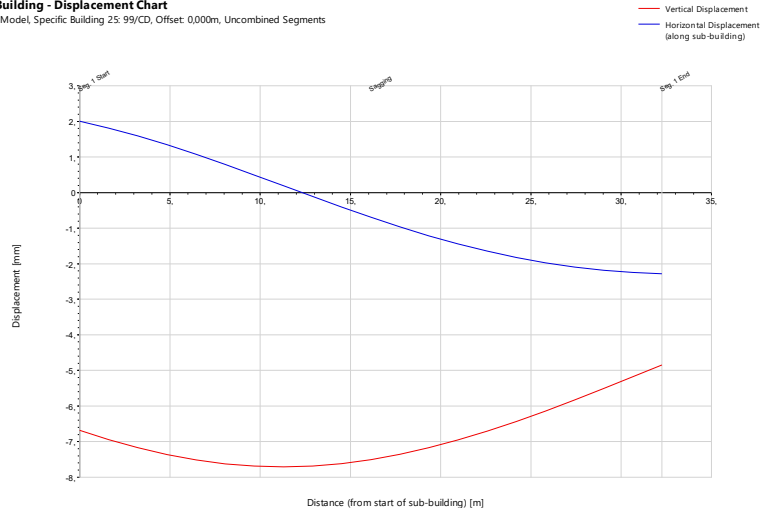


Figura 116 - Interferência 99, campo de deslocamentos

7.5.1.5 Interferência 100 e 101

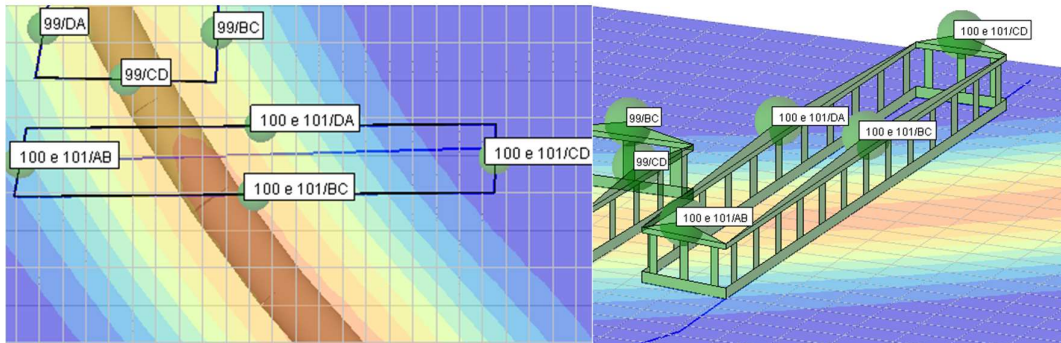


Figura 117 - Interferência 100 e 101, Alinhamentos e Categoria de Dano 3D

O deslocamento máximo vertical estimado para a Interferência 100 e 101 é de 9mm, no troço BC da interferência. O gradiente máximo resultante dos deslocamentos verticais diferenciais é de 1:5000, localizado de igual modo no troço BC.

Specific Building - Damage Interaction Chart

Stage: Base Model, Specific Building 24: 99/BC, O/S: 0.000m, Uncomb. Segs., Seg. 1 (length 11.234m)

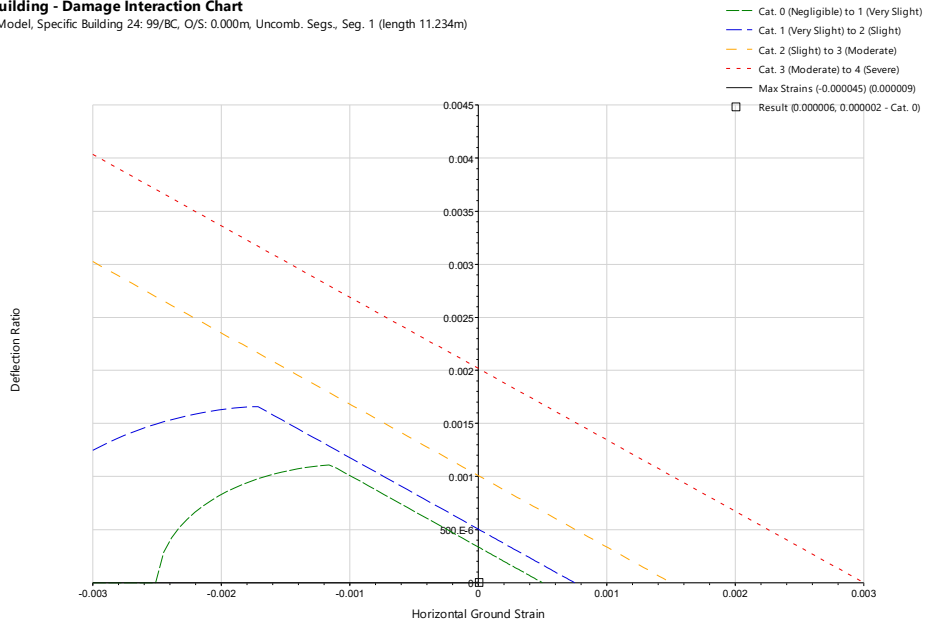


Figura 118 - Interferência 9, Categoria de Dano

Specific Building - Displacement Chart

Stage: Base Model, Specific Building 28: 100 e 101/BC, Offset: 0.000m, Uncombined Segments

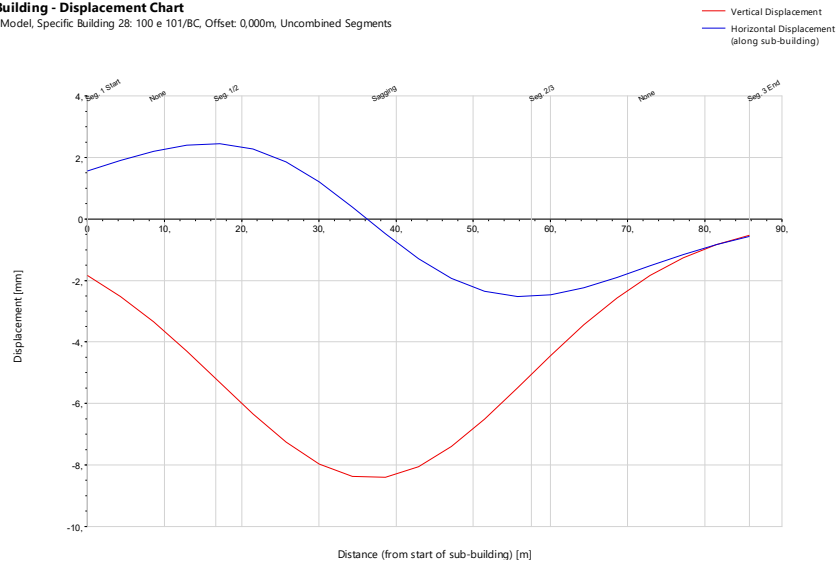


Figura 119 - Interferência 100 e 101, campo de deslocamentos

Tendo em conta os deslocamentos e gradientes indicados nos pontos anteriores, passando pelas interferências 96, 97, 98, 99, 100 e 101, em todas elas se verificou assentamentos verticais abaixo de 10mm, assim como gradientes máximos inferiores a 1:500. Deste modo considera-se que o efeitos decorrentes dos trabalhos de escavação nestas interferência será reduzido,

corroborado pelo facto de todas se encontrarem com categoria de dano 0, não sendo expectável a ocorrência de danos.

De acordo com a metodologia de avaliação de danos patenteada no programa de concurso, estes deslocamentos apenas requerem a avaliação de Fase 1 – Avaliação Preliminar

7.5.2 Medidas de mitigação previstas

Tendo em conta os resultados descritos no ponto anterior e tratando-se de uma interferência classificada, com elementos estruturais e arquitetónicos suscetíveis a dano, prevê-se a adoção de Monitorização Nível II.

Este tipo de monitorização em combinação com a monitorização a instalar nos elementos de contenção da escavação do túnel de via em causa, permitirão um adequado controlo das atividades, possibilitando um efetivo controle dos deslocamentos induzidos à interferência.

7.6 Cemitério Alemão

7.6.1 Deslocamentos e gradientes máximos estimados

O deslocamento máximo vertical estimado para o Cemitério Alemão é de 40mm, no troço AB da interferência, Figura 121, localizado no alinhamento mais próximo da interação do túnel de via com a via de resguardo 1. O gradiente máximo resultante dos deslocamentos verticais diferenciais é de 1:2500, localizado no troço DE da interferência.

Tendo em conta os deslocamentos e gradientes indicados no parágrafo anterior, considera-se que o efeitos decorrentes dos trabalhos de escavação nesta interferência será médio a elevado, especialmente pela sobreposição de efeitos dos túneis duplos sendo expectável a ocorrência de assentamentos elevados.

De acordo com a metodologia de avaliação de danos patenteada no programa de concurso, estes deslocamentos requerem a avaliação de Fase 2 – Avaliação Intermédia.

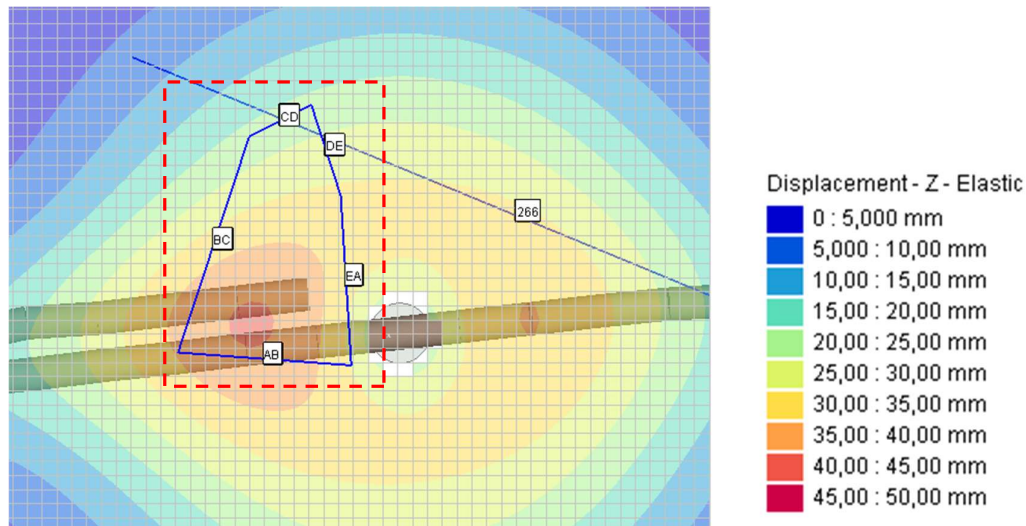


Figura 120 - Cemitério Alemão, gradiente de deslocamentos verticais e alinhamentos

Displacement Line - Displacement Chart
Stage: Base Model, Displacement Line 1: AB

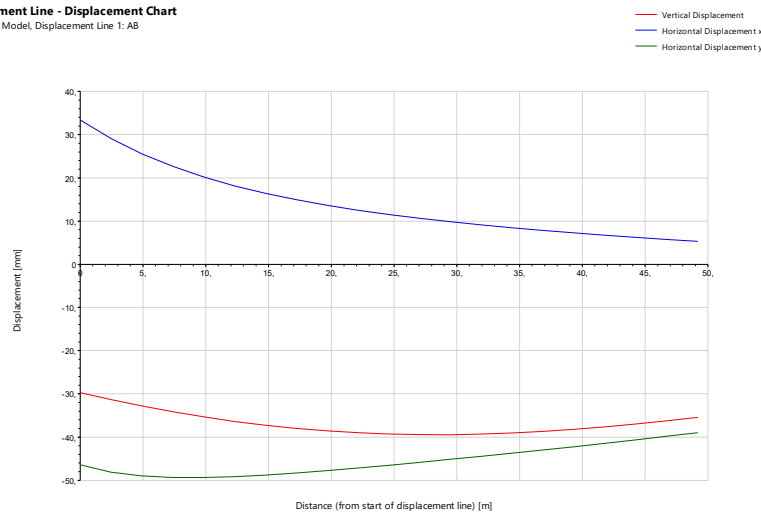


Figura 121 – Cemitério Alemão, campo de deslocamentos, Alinhamento AB

Displacement Line - Displacement Chart
Stage: Base Model, Displacement Line 4: LWPOLYLINE B1.4

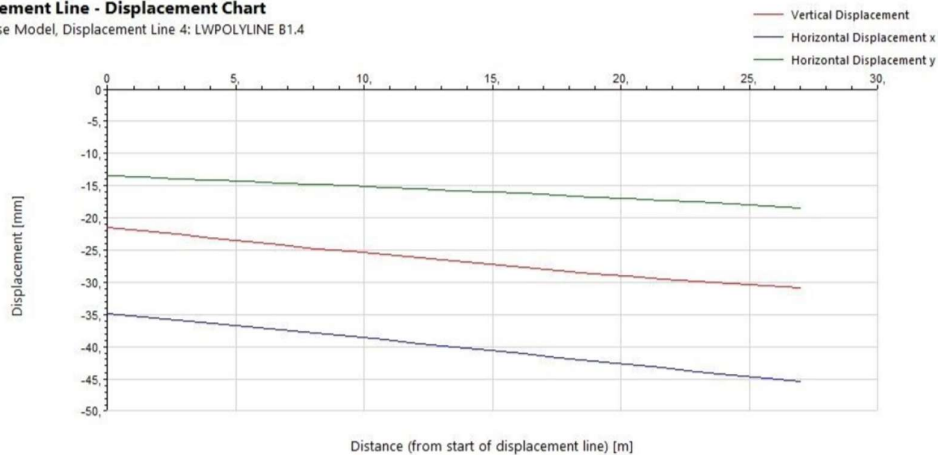


Figura 122 - Cemitério Alemão, troço DE , campo de deslocamentos, gradiente crítico

7.6.2 Medidas de mitigação previstas

Tendo em conta os resultados descritos no ponto anterior e tratando-se de uma interferência classificada, onde maioritariamente é ocupada por terreno com árvores e arbustos e onde pontualmente existem elementos arquitetónicos, tais como jazigos e túmulos de pedra, prevê-se a adoção de Monitorização Nível I.

Este tipo de monitorização em combinação com a monitorização a instalar nos elementos de contenção da escavação do túnel de via em causa, permitirão um adequado controlo das atividades, possibilitando um efetivo controlo dos deslocamentos induzidos à superfície.

7.7 Conjunto do Palácio das Necessidades

Para analisar os edifícios do Palácio das Necessidades, foi aproximado o seu contorno pelo exterior das suas fachadas, em conjunto com o pátio interior, que se localiza imediatamente sobre o traçado do túnel, analisado a categoria de dano, deslocamentos verticais e gradientes máximos verticais.

Quanto ao Chafariz das Necessidades e o seu aqueduto adutor, no Jardim das Necessidades, este foi delimitado pela sua base de pedra e analisados os seus deslocamentos e gradiente.

7.7.1 Edifícios - Categoria de dano, deslocamentos e gradientes máximos estimados

O deslocamento máximo vertical estimado para o Palácio das Necessidades é de 8mm na fachada sul da interferência, Figura 125. O gradiente máximo resultante dos deslocamentos verticais diferenciais é de 1:1000, localizado no troço da “Fachada Sul” da interferência.

Tendo em conta os deslocamentos e gradientes indicados no parágrafo anterior, considera-se que o efeitos dos assentamentos verticais decorrentes dos trabalhos de escavação nesta interferência será reduzido, no entanto, sendo a categoria de danos 0, representada na Figura 124, não é expectável a ocorrência de danos.

Considerou-se que a presença de elementos suscetíveis a dano no interior do Conjunto do Palácio das Necessidades justificam a adoção de um agravamento da categoria de dano em +2. Assim, a categoria de dano final da avaliação é Categoria 2, pelo que esta interferência não necessita de medidas de mitigação de assentamentos.

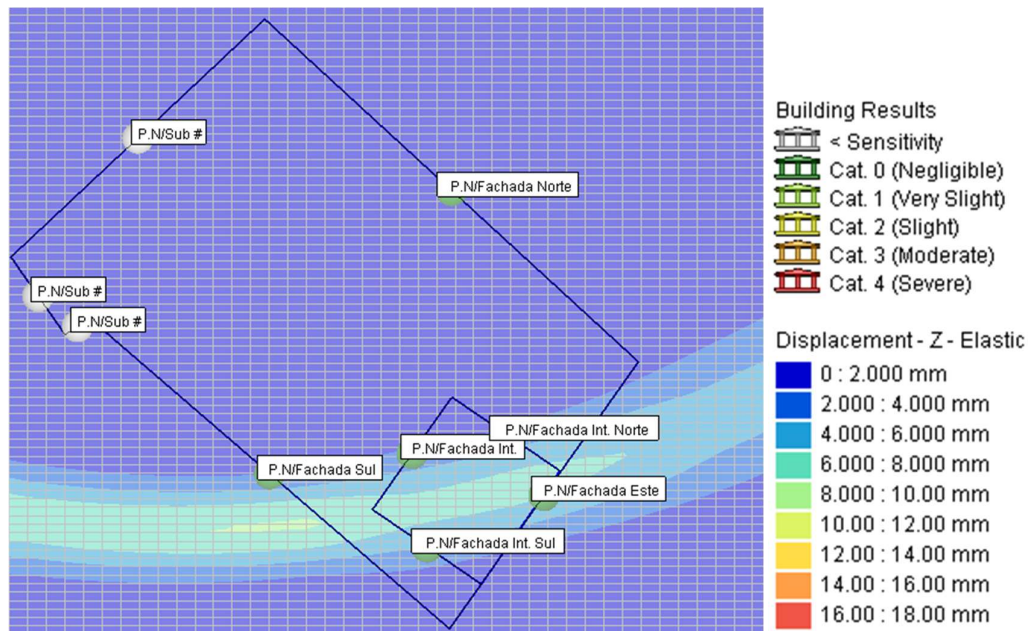


Figura 123 - Gradiante de assentamentos do Palácio das Necessidades

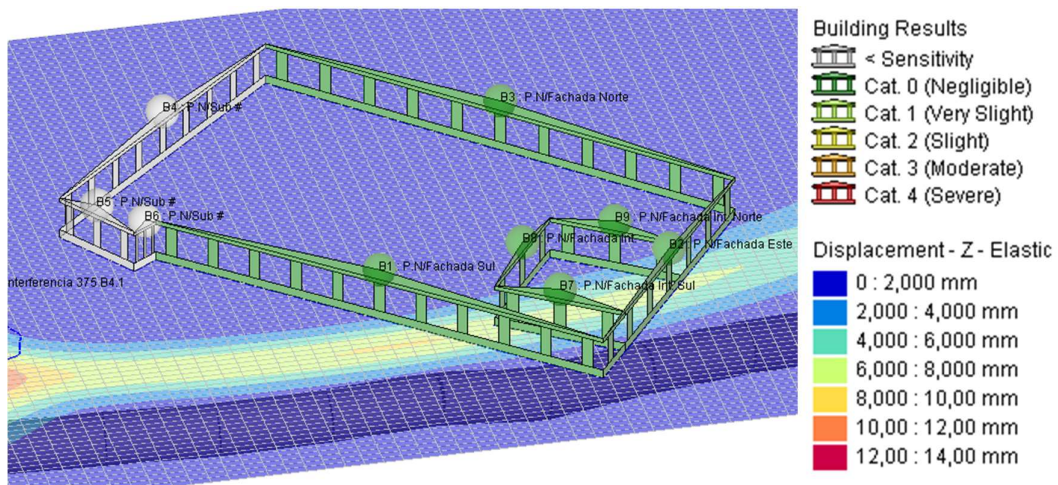


Figura 124 - Palácio das Necessidades, Categoria de Dano

Specific Building - Displacement Chart

Stage: Base Model, Specific Building 1: P.N/Fachada Sul, Offset: 0,000m, Uncombined Segments

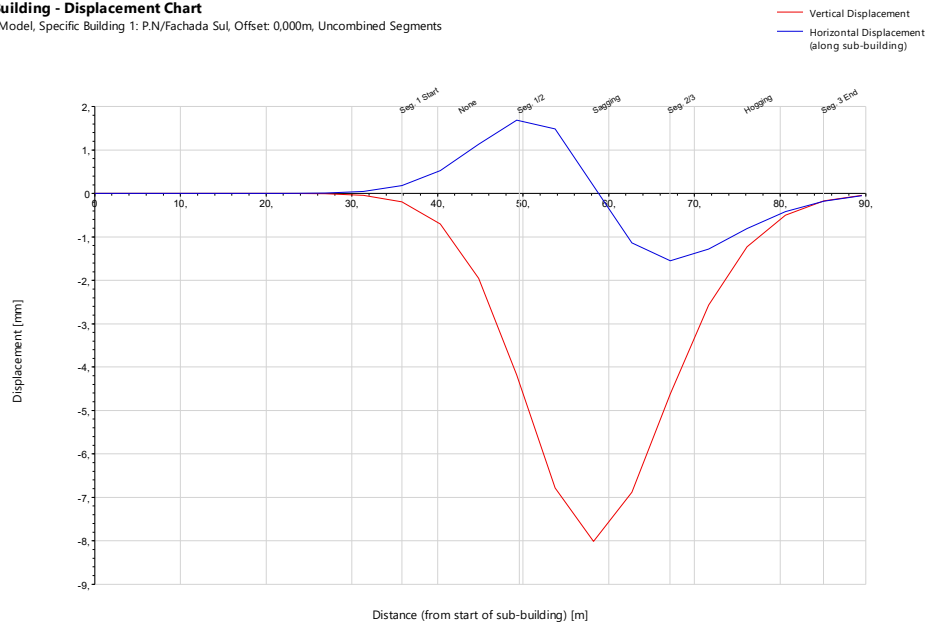


Figura 125 - Edifício Calçada das Necessidades, Fachada Sul, Campo Deslocamentos

Specific Building - Damage Interaction Chart

Stage: Base Model, Specific Building 1: P.N/Fachada Sul, O/S: 0,000m, Uncomb. Segs., Seg. 1 (length 13,744m)

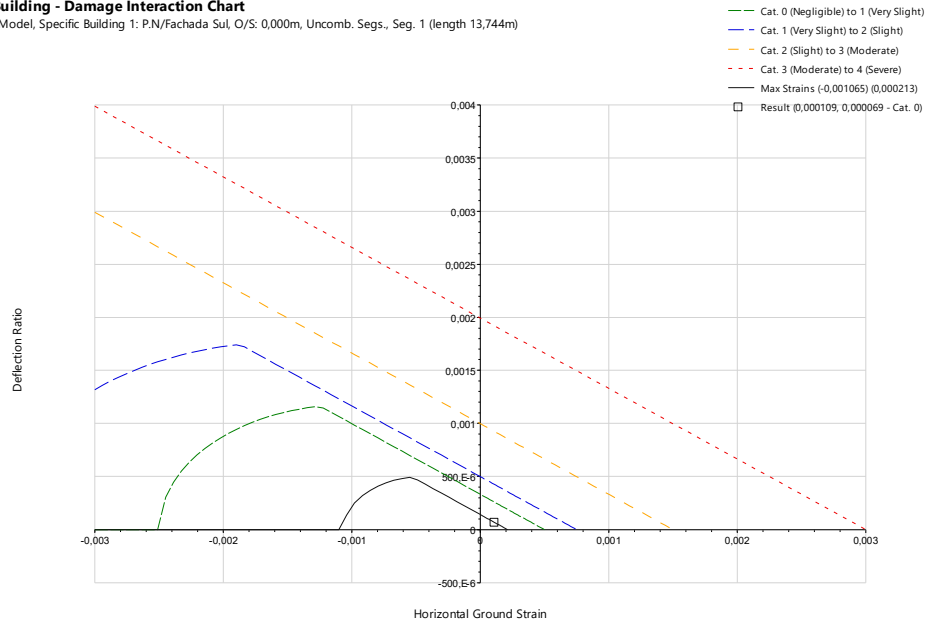


Figura 126 - Edifício Calçada das Necessidades, Fachada Sul, Categoria de Dano

Specific Building - Displacement Chart

Stage: Base Model, Specific Building 2: P.N/Fachada Este, Offset: 0,000m, Uncombined Segments

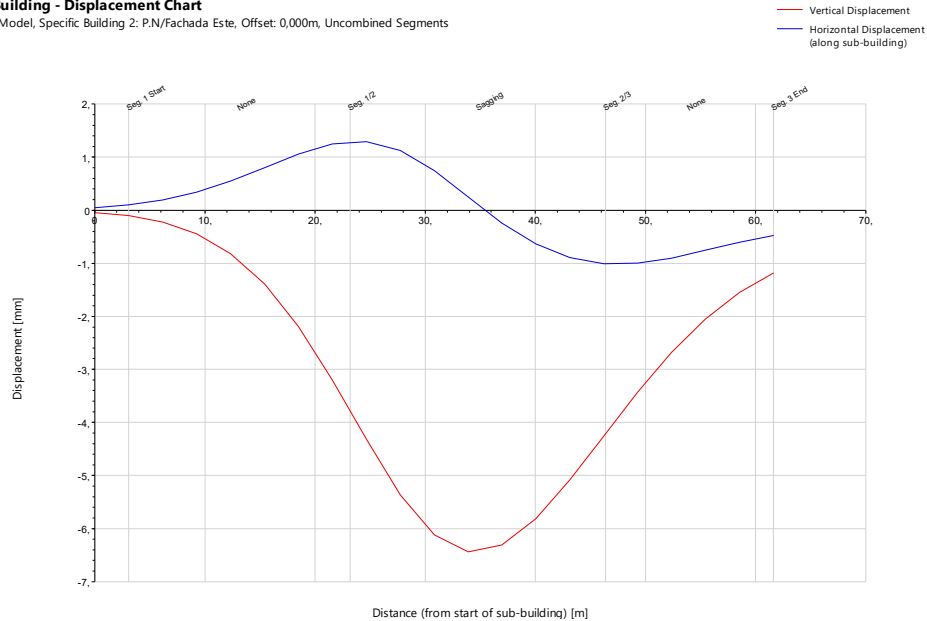


Figura 127 - Edifício Calçada das Necessidades, Fachada Este, Campo Deslocamentos

Specific Building - Damage Interaction Chart

Stage: Base Model, Specific Building 2: P.N/Fachada Este, O/S: 0,000m, Uncomb. Segs., Seg. 1 (length 20,110m)

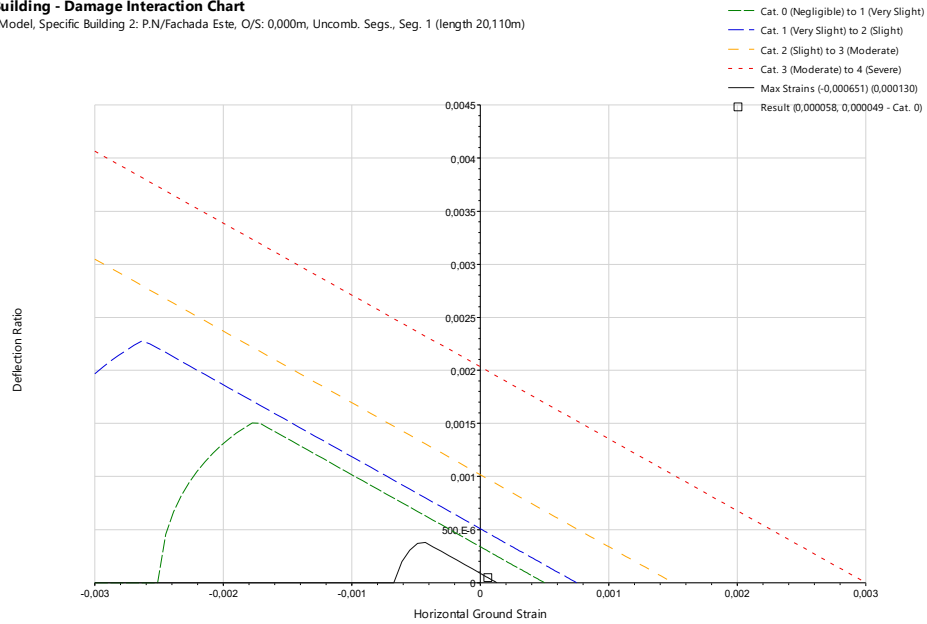


Figura 128 - Edifício Calçada das Necessidades, Fachada Este, Categoria de Dano

Specific Building - Displacement Chart

Stage: Base Model, Specific Building 3: P.N/Fachada Norte, Offset: 0,000m, Uncombined Segments

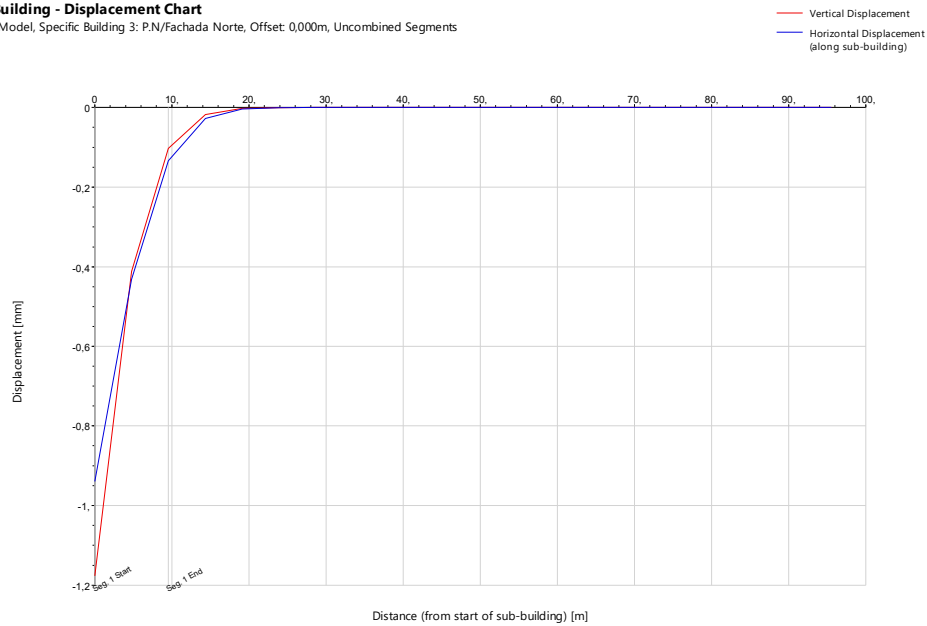


Figura 129 - Edifício Calçada das Necessidades, Fachada Norte, Campo Deslocamentos

Specific Building - Damage Interaction Chart

Stage: Base Model, Specific Building 3: P.N/Fachada Norte, O/S: 0,000m, Uncomb. Segs., Seg. 1 (length 9,553m)

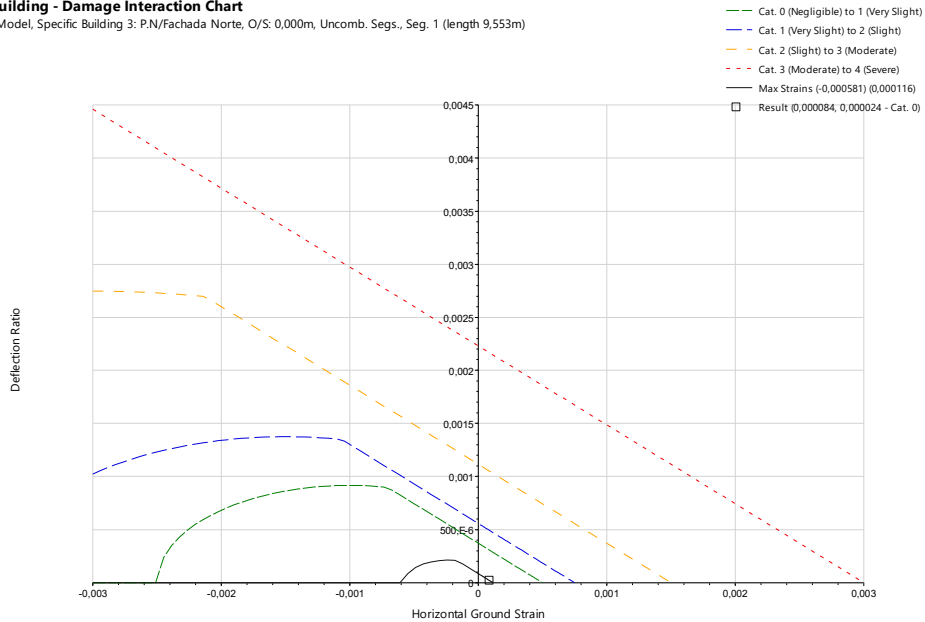


Figura 130 - Edifício Calçada das Necessidades, Fachada Norte, Categoria de Dano

7.7.2 Medidas de mitigação previstas

Considerando os resultados descritos no ponto anterior e tratando-se de uma interferência classificada, com elementos arquitetónicos suscetíveis a dano, nesta fase prevê-se a adoção de Monitorização Nível II.

Este tipo de monitorização em combinação com a monitorização a instalar nos elementos de suporte e/ou contenção das obras a executar na zona de influência, permitirão um adequado controlo das atividades, possibilitando um efetivo controle dos deslocamentos induzidos à interferência.

7.7.3 Chafariz e adutor - Deslocamentos e gradientes máximos estimados

Em relação ao Chafariz do Largo das Necessidades, observa-se que as secções mais críticas são as que estão mais próximas do emboquilhamento, onde os deslocamentos são maiores. Estas secções apresentam um assentamento máximo de 22mm. O gradiente máximo localiza-se no troço DL14, com um valor de 1:600

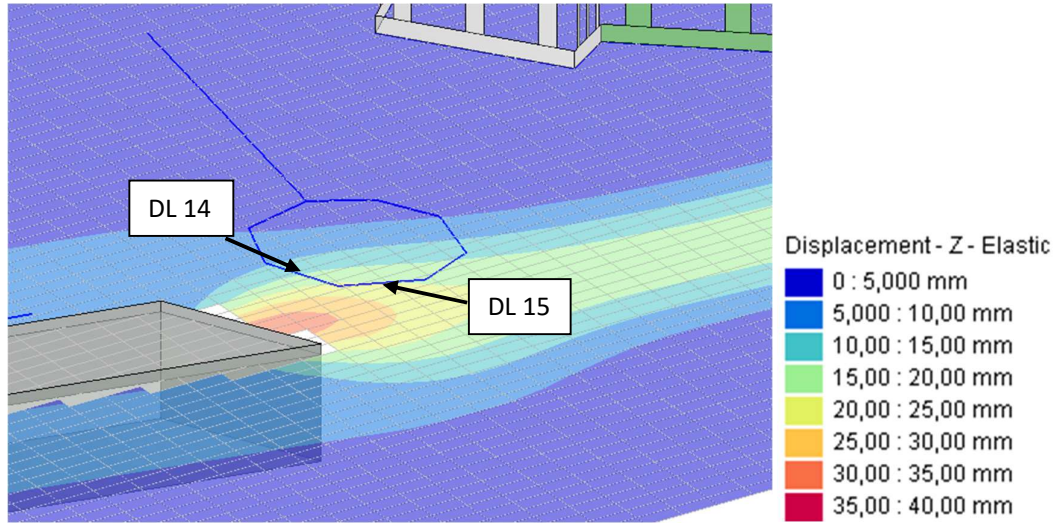


Figura 131 - Chafariz das Necessidades, vista 3D

Displacement Line - Displacement Chart

Stage: Base Model, Displacement Line 14: LWPOLYLINE B1.3

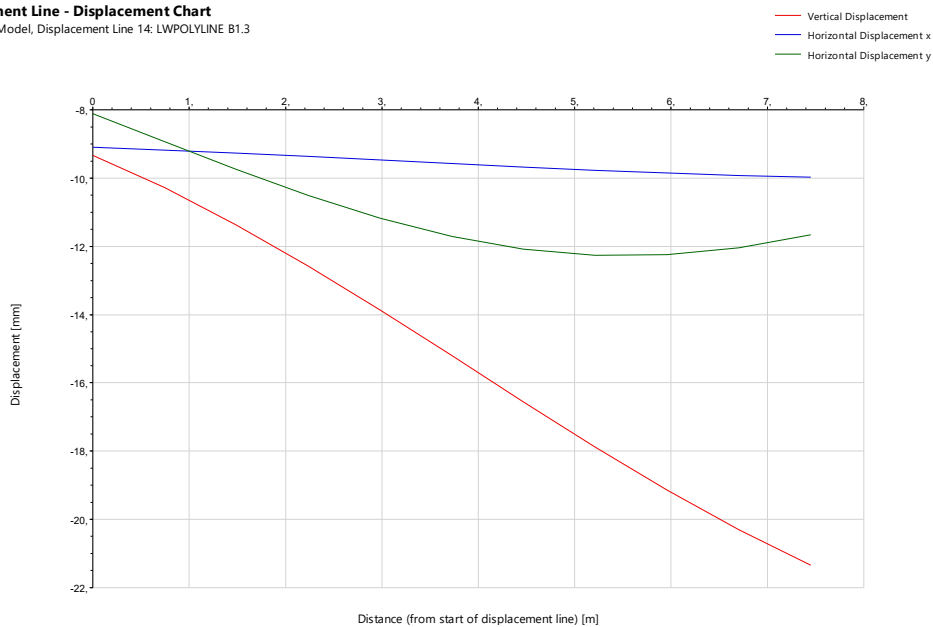


Figura 132 - Chafariz das Necessidades, troço DL14, Campo Deslocamentos

Displacement Line - Displacement Chart
 Stage: Base Model, Displacement Line 15: LWPOLYLINE B1.4

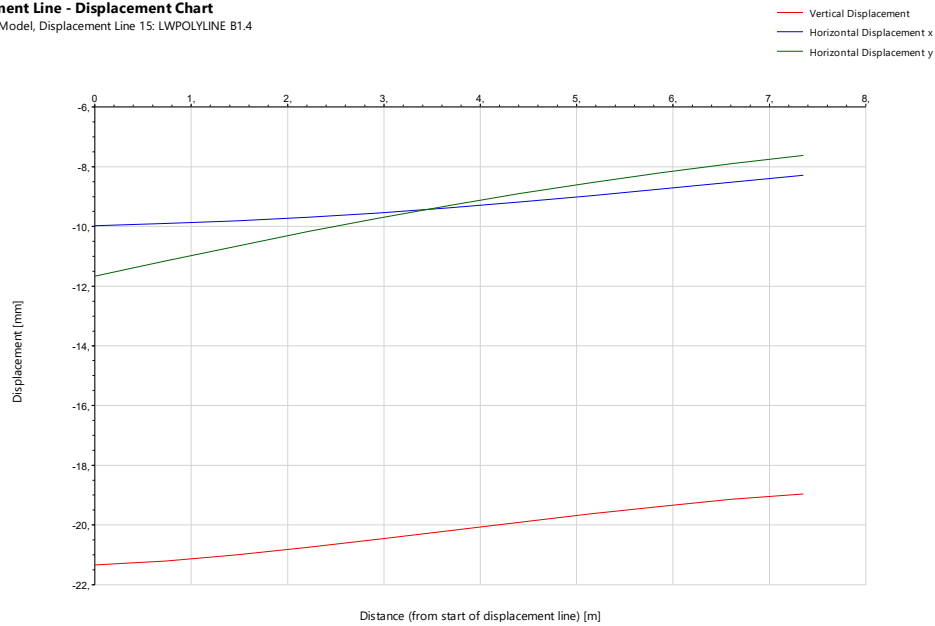


Figura 133 - Chafariz das Necessidades, troço DL15, Campo Deslocamentos

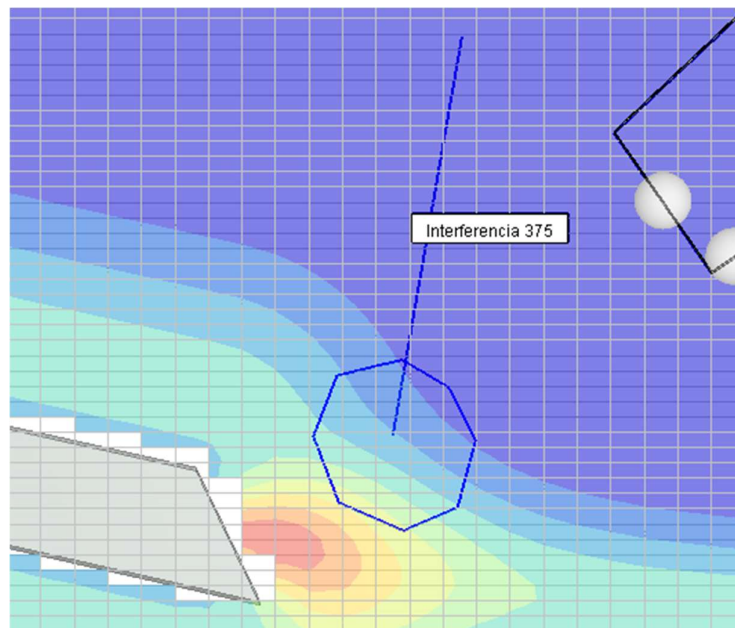


Figura 134 - Adutor do Chafariz das Necessidades, vista planta

Displacement Line - Displacement Chart
Stage: Base Model, Displacement Line 1: LWPOLYLINE B3.1

— Vertical Displacement
— Horizontal Displacement x
— Horizontal Displacement y

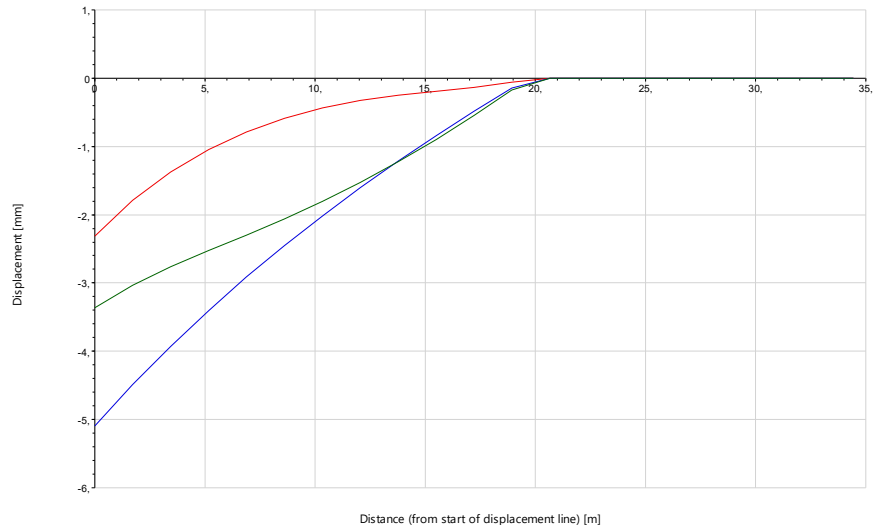


Figura 135 - Adutor do Chafariz das Necessidades, troço DL1, Campo Deslocamentos

7.7.4 Medidas de mitigação previstas

Considerando os resultados descritos no ponto anterior e tratando-se de uma interferência classificada, com elementos arquitetónicos suscetíveis a dano, prevê-se a adoção de Monitorização Nível II.

7.8 Baluarte do Livramento

7.8.1 Deslocamentos e gradientes máximos estimados

Os deslocamentos induzidos na interferência 381a serão alvo de estudo autónomo a realizar no âmbito do projeto de recalçamento.

7.8.2 Medidas de mitigação previstas

Tendo em conta a necessidade de recalçamento da interferência 381a, a medida de mitigação prevista é do tipo B, prevendo-se a adoção de Monitorização Nível II.

7.9 Via ferroviária (Ligação Alcântara-Terra ao Porto de Lisboa)

7.9.1 Deslocamentos e gradientes máximos estimados

A interferência 1008, via ferroviária da IP que serve como ligação de Alcântara-Terra ao Porto de Lisboa, localiza-se entre os pilares P3 e P4 do Viaduto de Alcântara, como ilustrado na Figura 136, o sentido do movimento assumido, para efeitos de localização do carril esquerdo e direito é indicado na mesma figura com uma seta vermelha.

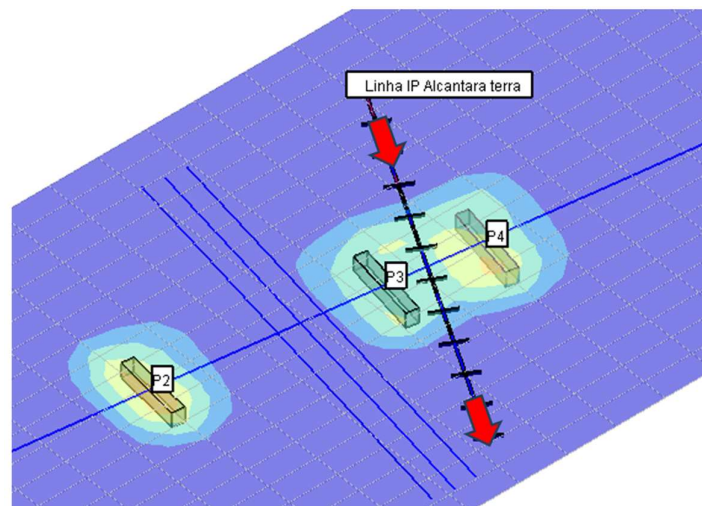


Figura 136 - Linha Comboio Alcântara-Terra, vista 3D

Para a análise, foi definido que os parâmetros geométricos da linha ferroviária seriam avaliados em duas fases (Fase 1 e Fase 2). A Fase 1 corresponde à escavação isolada do maciço P3 (Figura 137) e a Fase 2 corresponde à escavação em simultâneo dos maciços dos pilares P3 e P4 (Figura 138).

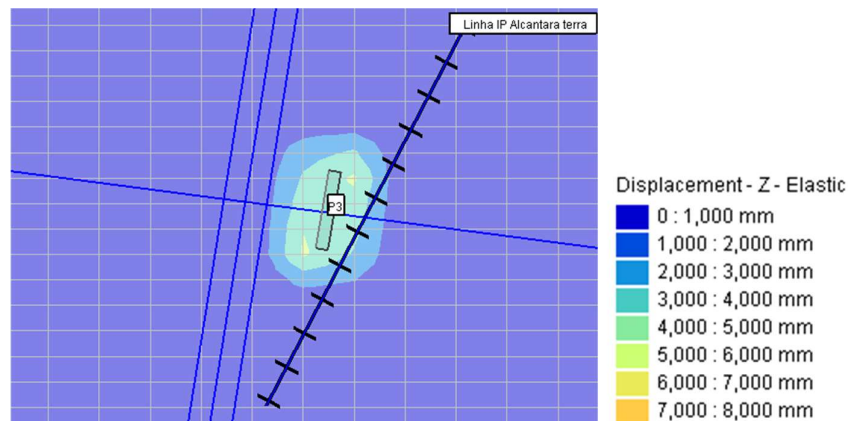


Figura 137 - Fase 1, Via Férrea, isolinhas de deslocamento vertical

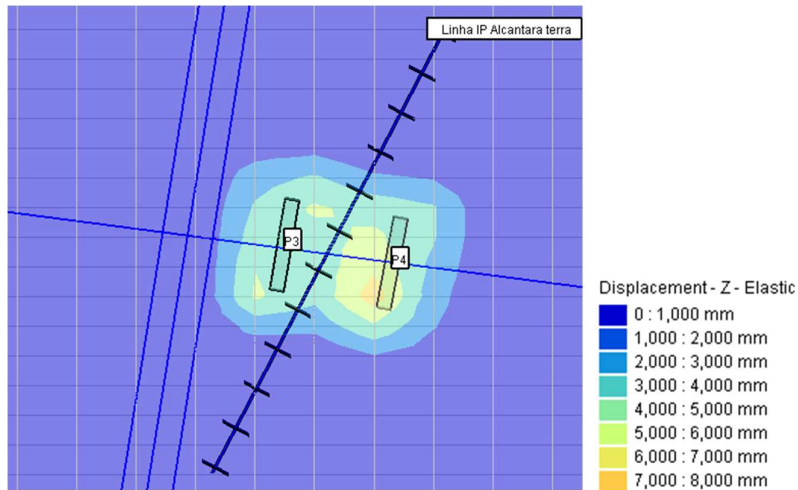


Figura 138 - Fase 2, Via Férrea, isolinhas de deslocamento vertical

Para a Fase 1, o valor do deslocamento vertical em cada carril ao longo da linha está representada na Figura 139, onde se prevê ocorrer assentamentos na ordem dos 6,5 mm para carril da direita, (carril mais próximo do maciço P3) e de 4,5mm para o carril da esquerda, (carril mais próximo do maciço P4). Estes deslocamentos encontram-se dentro limites indicados no subcapítulo 2.5. Relativamente aos limites para a variação da inclinação transversal numa base de 3 m, as Figura 140 e Figura 141 indicam que o limite definido não é ultrapassado.

Rail Track - Vertical Displacement Chart
Stage 2: 2, Rail Track 1: linha 1/Sub 1

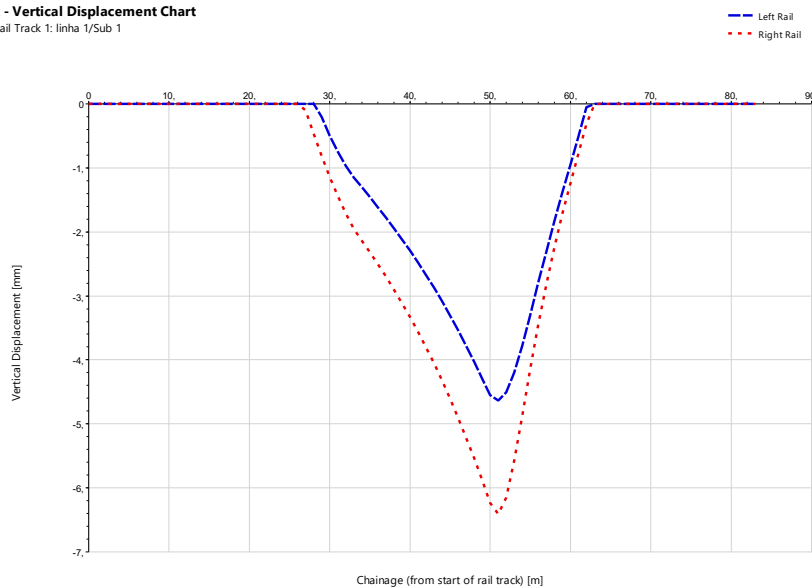


Figura 139 - Fase 1, Linha de comboio de Alcântara-Terra, campo de deslocamentos verticais

Rail Track - Cant Chart

Stage 2: 2, Rail Track 1: linha 1/Sub 1

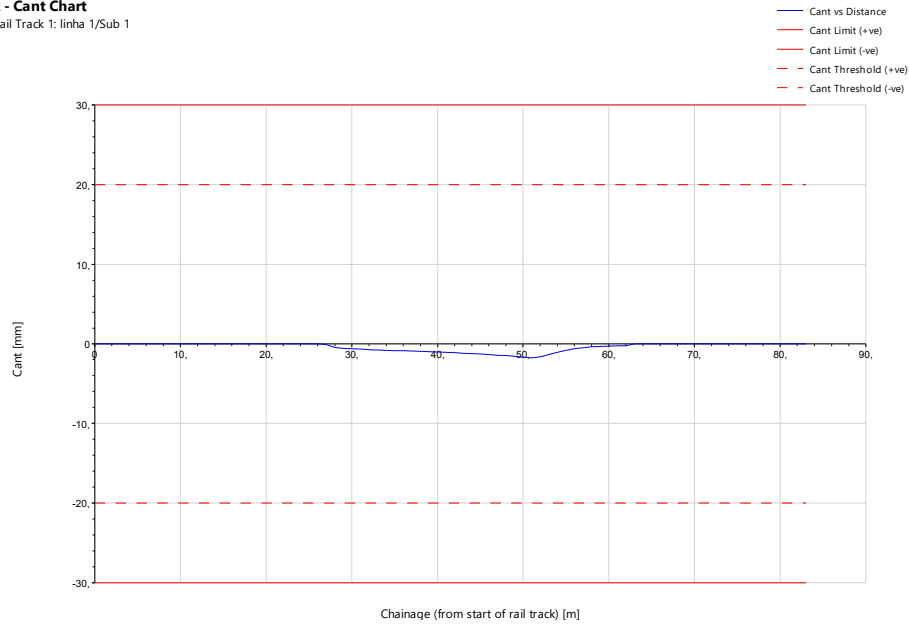


Figura 140 - Fase 1, Linha de comboio de Alcântara-Terra, inclinação transversal

Rail Track - Twist (short base) Chart

Stage 2: 2, Rail Track 1: linha 1/Sub 1

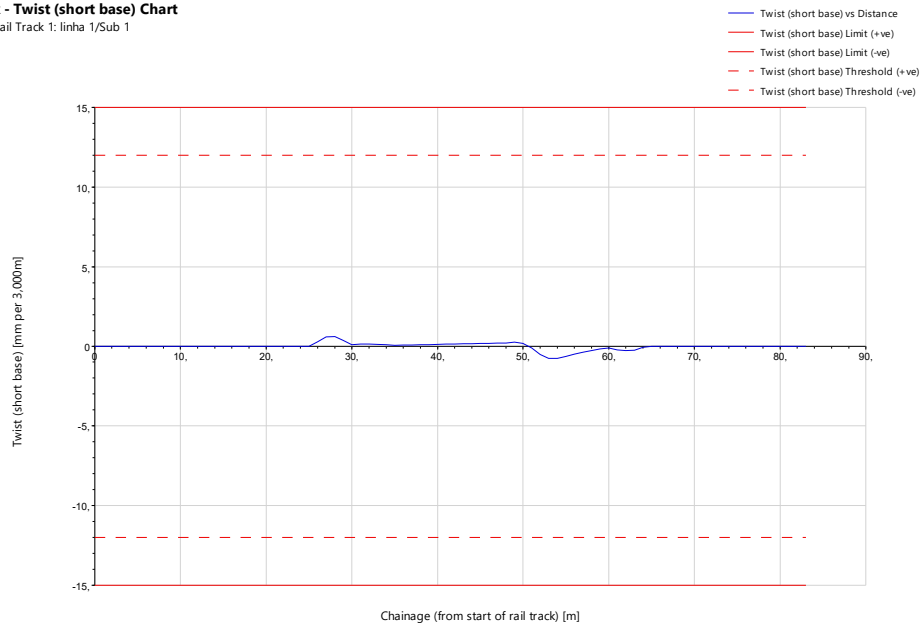


Figura 141- Fase 1, Linha de comboio de Alcântara-Terra, variação da inclinação transversal numa base de 3m

Para a Fase 2, o valor do deslocamento vertical em cada carril ao longo da linha está representada na Figura 142, onde se prevê ocorrer assentamentos na ordem dos 6,5 mm para carril da direita, (carril mais próximo do maciço P3) e de 5mm para o carril da esquerda, (carril mais próximo do maciço P4). Estes deslocamentos encontram-se dentro limites indicados no

subcapítulo 2.5. Relativamente aos limites para a variação da inclinação transversal numa base de 3 m, as Figura 143 e Figura 144 indicam que o limite definido não é ultrapassado.

Rail Track - Vertical Displacement Chart
Stage: Base Model, Rail Track 1: linha 1/Sub 1

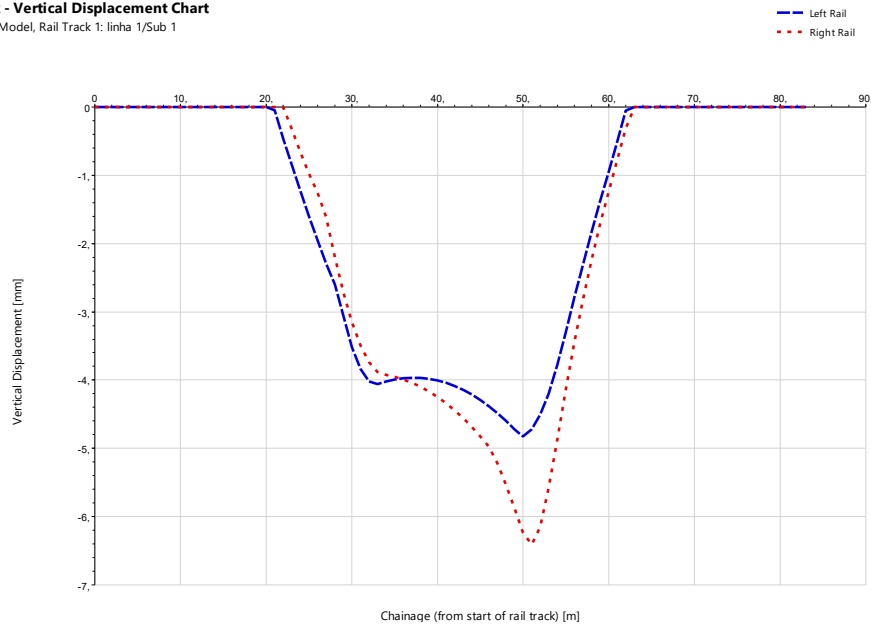


Figura 142 - Linha de comboio de Alcântara-Terra, campo de deslocamentos verticais

Rail Track - Cant Chart

Stage: Base Model, Rail Track 1: linha 1/Sub 1

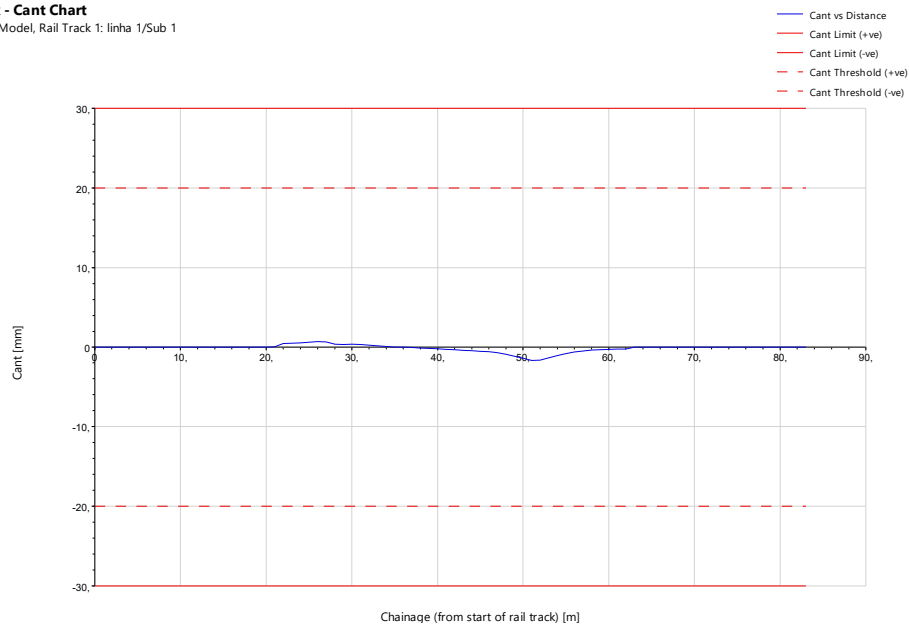


Figura 143 – Fase 2, Linha de comboio de Alcântara-Terra, inclinação transversal

Rail Track - Twist (short base) Chart
Stage: Base Model, Rail Track 1: linha 1/Sub 1

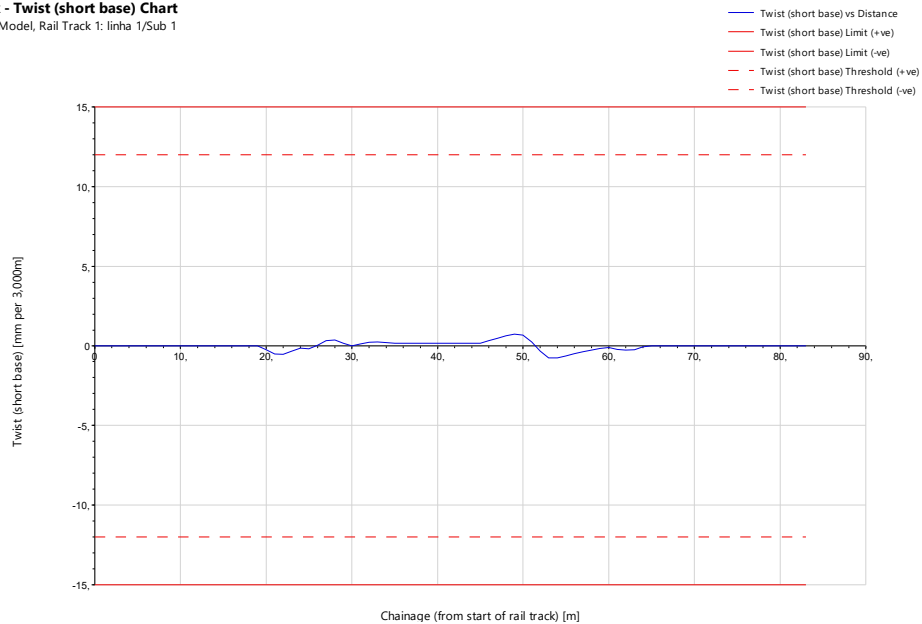


Figura 144 – Fase 2, Linha de comboio de Alcântara-Terra, variação da inclinação transversal numa base de 3m

7.9.2 Medidas de mitigação previstas

Tendo em conta que os parâmetros geométricos indicados do subcapítulo anterior se encontram dentro dos limites indicados no subcapítulo 2.5, não são necessárias medidas de mitigação sendo adotada Monitorização e Instrumentação de Nível I.

7.10 Caneiro de Alcântara

7.10.1 Deslocamentos e gradientes máximos estimados

Sobre o Caneiro de Alcântara, identificado na Figura 145 como um retângulo vermelho, observa-se que se encontra entre o maciço P2 e P3, identificado na mesma figura. Este é representado com 3 linhas representativas das suas paredes laterais e abobada. Como demonstrado na Figura 146 atinge aproximadamente um assentamento vertical de 1 mm na parede lateral direita próxima do pilar 3 (P3), do Viaduto de Alcântara. Apresenta valores muito reduzidos que demonstram que não se prevê que o Caneiro seja afetado pela instalação dos maciços de estacas, fundações do Viaduto de Alcântara sobre a Avenida de Ceuta.

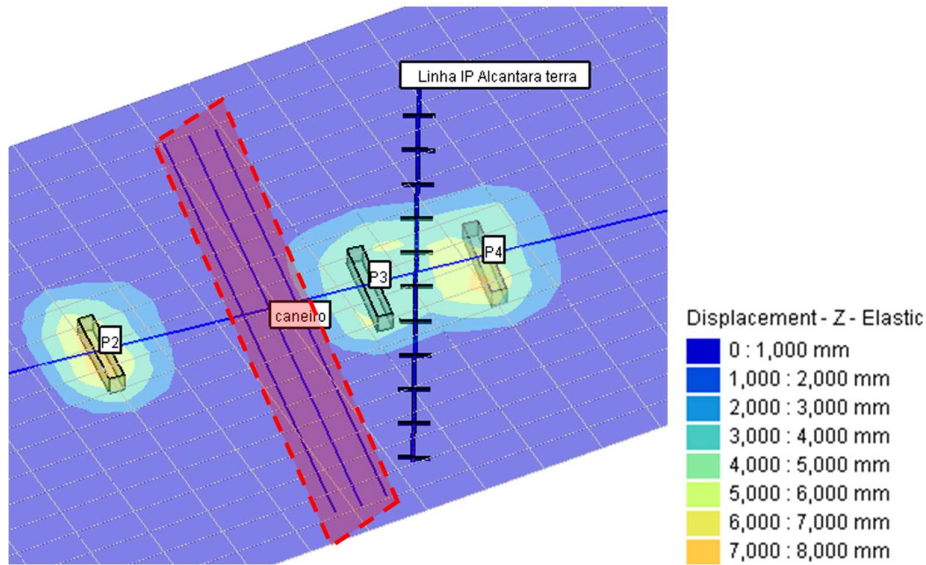


Figura 145 - Caneiro de Alcântara, isolinhas de deslocamento vertical

Displacement Line - Displacement Chart
 Stage: Base Model, Displacement Line 5: lateral direita B3.1



Figura 146 - Caneiro, campo de deslocamentos na lateral direita

7.10.2 Medidas de mitigação previstas

Considerando os resultados descritos no ponto anterior e tratando-se de uma interferência classificada, prevê-se a adoção de Monitorização Nível II.

7.11 Palácio Fiúza

7.11.1 Categoria de dano, deslocamentos e gradientes máximos estimados

O Palácio Fiúza, encontra-se localizado na vizinhança da Estação de Alcântara, onde o seu acesso norte encontra-se contíguo a este. Para a análise desta interferência foi considerado a escavação do acesso norte sendo esta a escavação mais condicionante.

Observa-se na Figura 147, que os assentamentos induzidos pela escavação dos acessos são da ordem dos 4 mm na sua fachada mais crítica, a fachada FA, identificada na Figura 148.

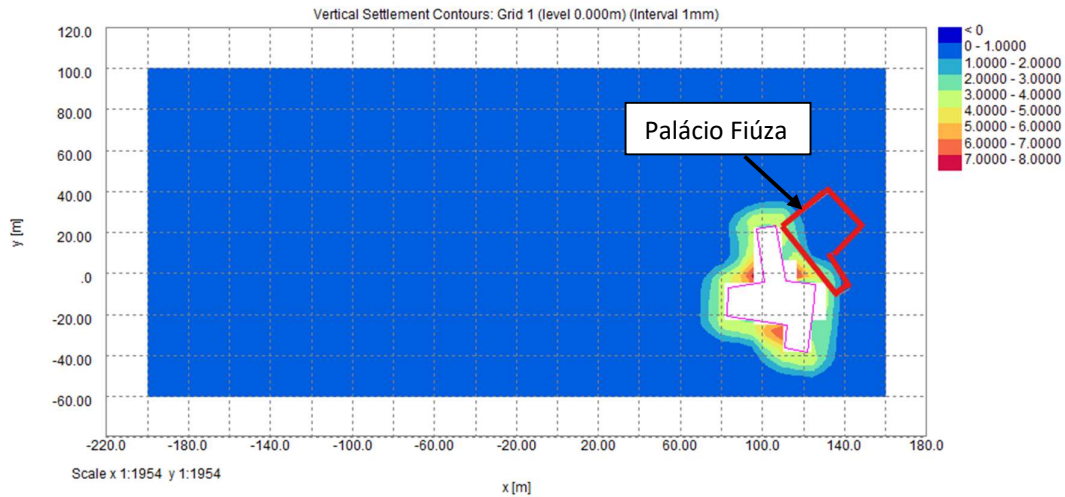


Figura 147 - Palácio Fiúza, isolinhas de deslocamento vertical

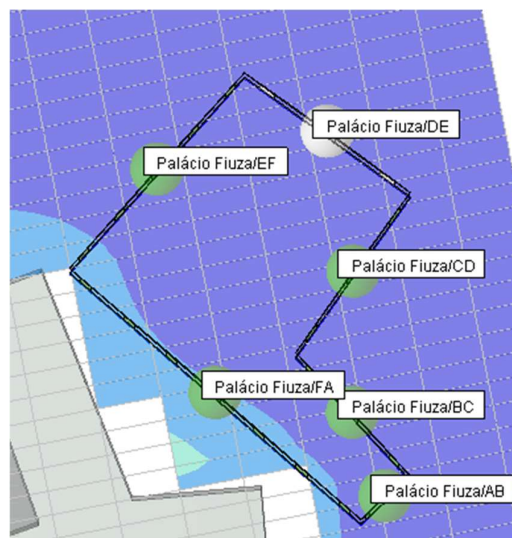


Figura 148 - Palácio Fiúza, alinhamentos

Apresenta-se abaixo o alinhamento FA, alinhamento alvo dos maiores assentamentos e têm no seu troço mais crítico o gradiente máximo de 1:3500, no entanto apresenta categoria de dano 0 (Figura 149), considerando-se que o efeitos decorrentes dos trabalhos de escavação nesta interferência será muito reduzido, não sendo expectável a ocorrência de danos.

Considerou-se que a presença de elementos suscetíveis a dano no interior do Palácio Fiúza justificam a adoção de um agravamento da categoria de dano em +1. Assim, a categoria de dano final da avaliação é Categoria 1, pelo que esta interferência não necessita de medidas de mitigação de assentamentos.

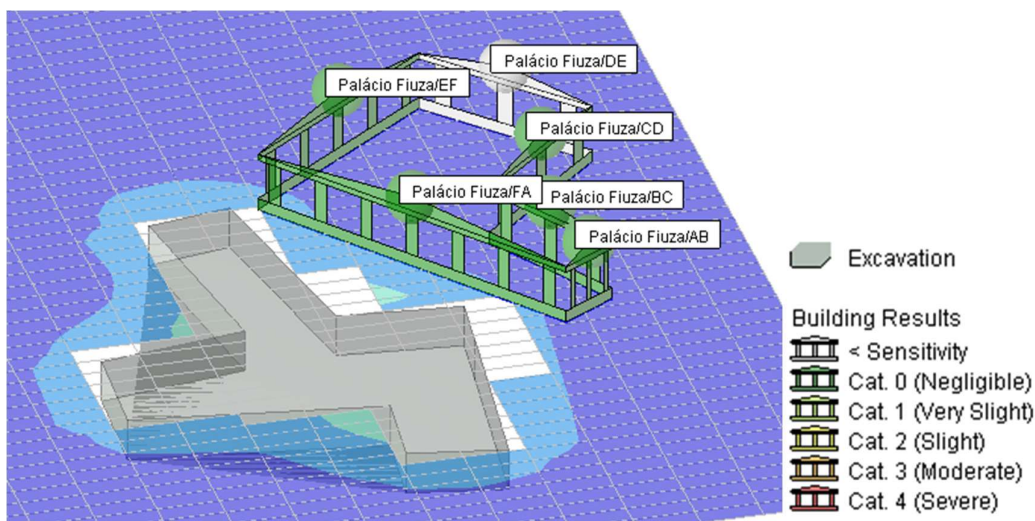


Figura 149 - Palácio Fiúza, Avaliação de Danos

Specific Building - Displacement Chart

Stage 2: escavação acessos, Specific Building 6: Palácio Fiúza/FA, Offset: 0,000m, Uncombined Segments

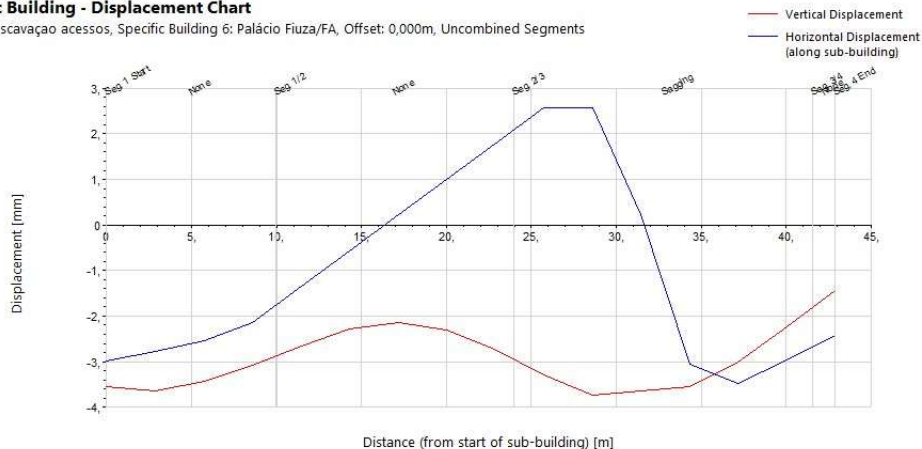


Figura 150 - Palácio Fiúza, campo de deslocamentos ao longo do alinhamento FA

Specific Building - Damage Interaction Chart

Stage 2: escavação acessos, Specific Building 6: Palácio Fiúza/FA, O/S: 0,000m, Uncomb. Segs., Seg. 2 (length 14,063m)

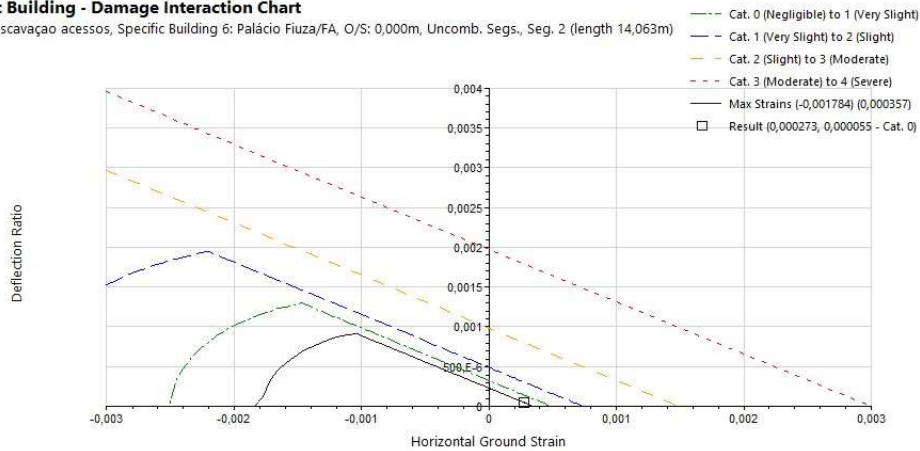


Figura 151 - Palácio Fiúza, Categoria de Dano do alinhamento FA

7.11.2 Medidas de mitigação previstas

Considerando os resultados descritos no ponto anterior e tratando-se de uma interferência classificada, com elementos arquitetónicos suscetíveis a dano, prevê-se a adoção de Monitorização Nível II.

Este tipo de monitorização em combinação com a monitorização a instalar nos elementos de suporte e contenção das obras a executar na zona de influência, permitirão um adequado controlo das atividades, possibilitando um efetivo controlo dos deslocamentos induzidos à interferência.

7.12 Pilares do viaduto de acesso à Ponte 25 de Abril

7.12.1 Deslocamentos e gradientes máximos estimados

Os resultados relativos aos deslocamentos obtidos nas fundações de qualquer uma das sapatas dos três pilares do viaduto de acesso à ponte 25 de Abril, indica que o deslocamento é inferior a 1 mm para qualquer uma das fases de escavação do túnel de via do troço 35 e da Via de Resguardo 3.

A baixa magnitude destes deslocamentos prende-se com o facto de a escavação nesta zona se inserir nas formações cretácicas com baixa deformabilidade.

Na Figura 152 indica-se a localização da secção A-A, secção B-B e secção C-C do modelo, retiradas segundo um plano perpendicular ao eixo do túnel e coincidente, respetivamente, com o centro das sapatas dos pilares P18, P19 e P19A do viaduto.

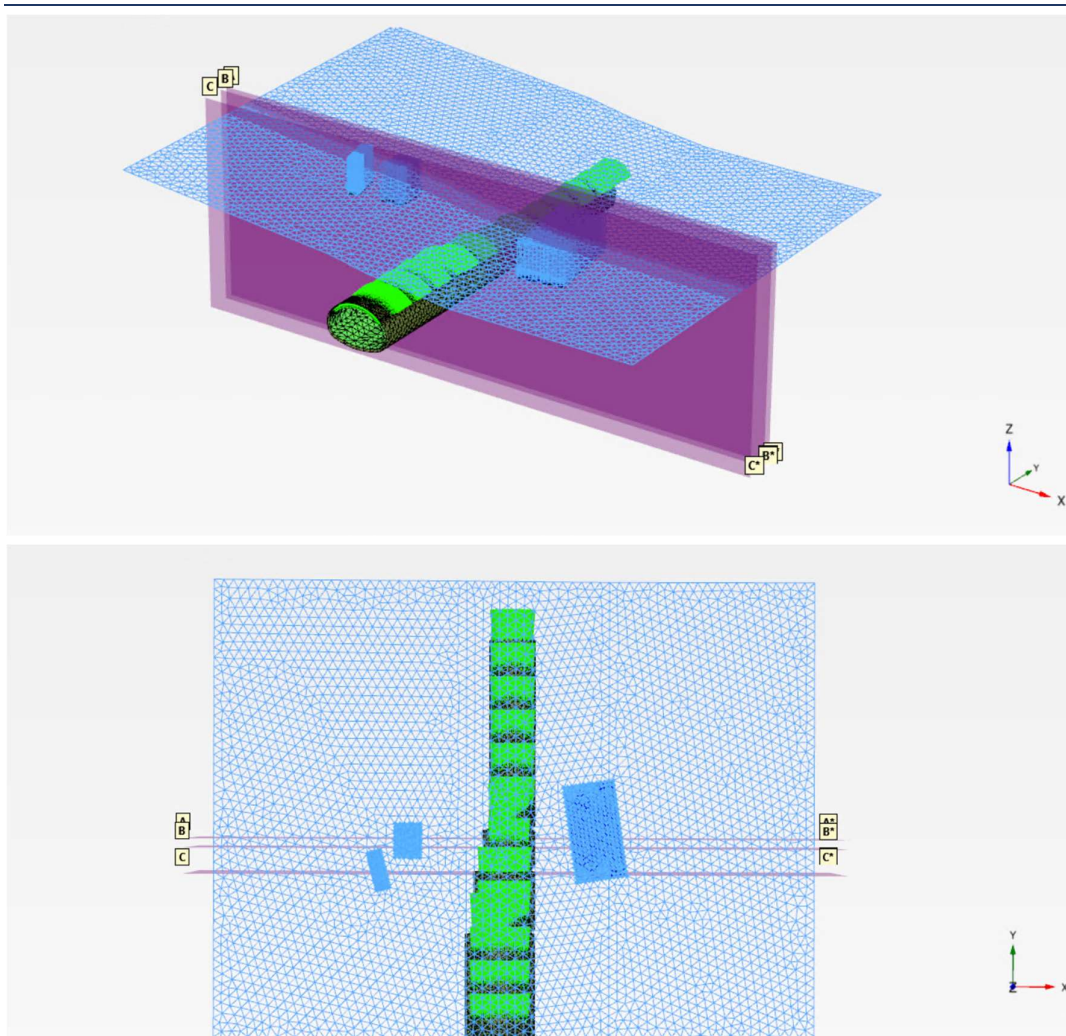


Figura 152 – Localização da secção A-A, B-B e C-C no modelo tridimensional

As Figura 153, Figura 154, Figura 155 ilustram os deslocamentos totais estimados nas três secções referidas no parágrafo anterior. Em qualquer uma delas é possível visualizar que estes são inferiores a 1 mm.

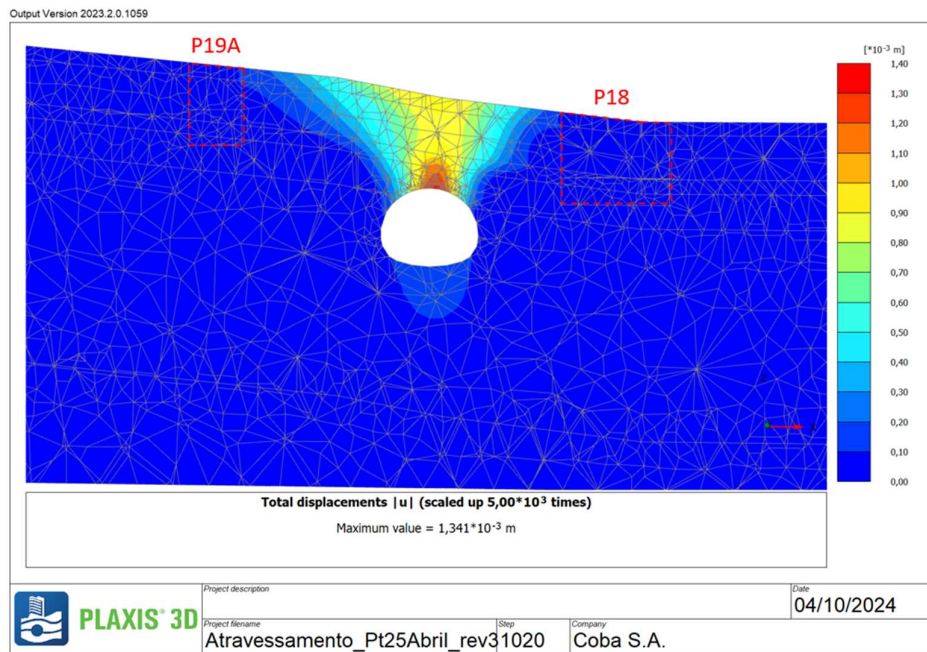


Figura 153 – Deslocamentos totais estimados na secção A-A, obtidos através do modelo tridimensional

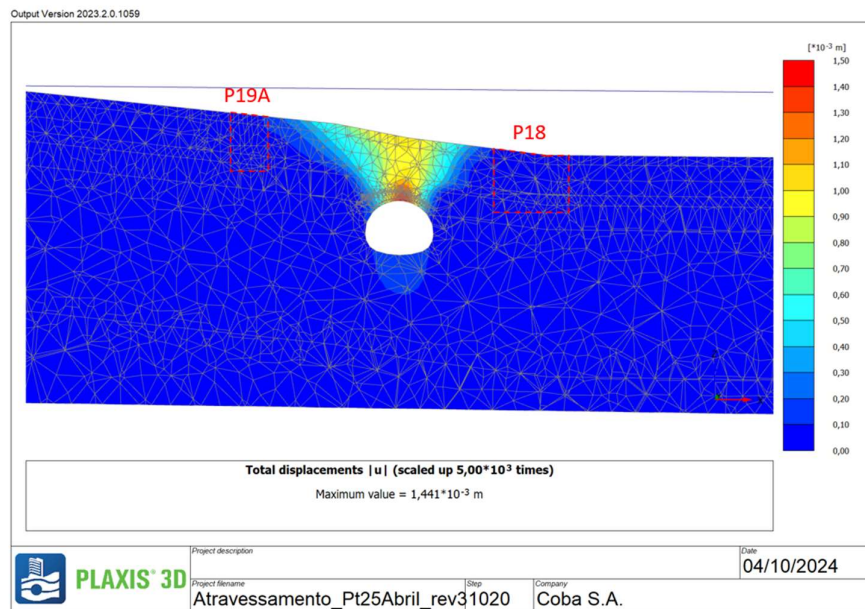


Figura 154 – Deslocamentos totais estimados na secção B-B, obtidos através do modelo tridimensional

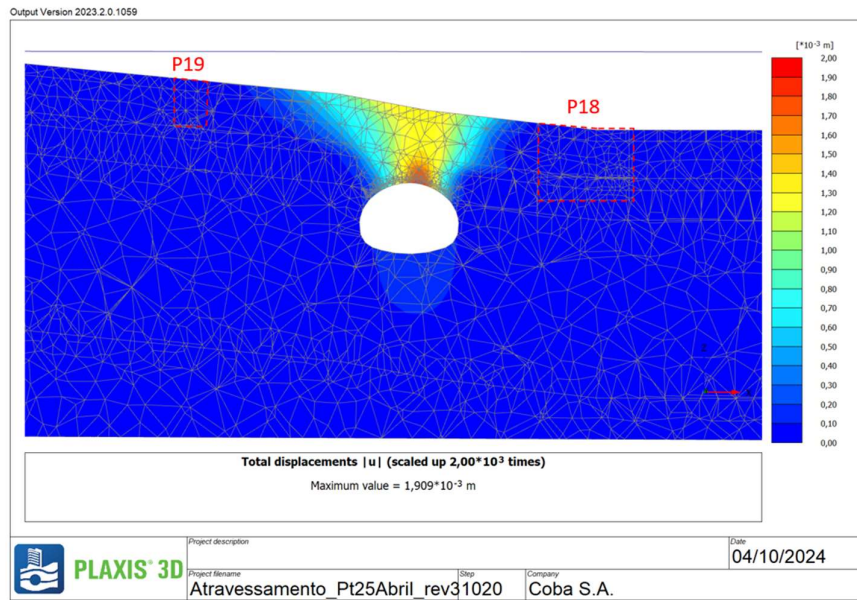


Figura 155 – Deslocamentos totais estimados na secção C-C, obtidos através do modelo tridimensional

Os deslocamentos verticais estimados na fundação de cada sapata dos pilares do viaduto encontram-se ilustrados na Figura 156 e Figura 157. Conforme se pode observar correspondem a magnitudes muito baixas de deslocamentos.

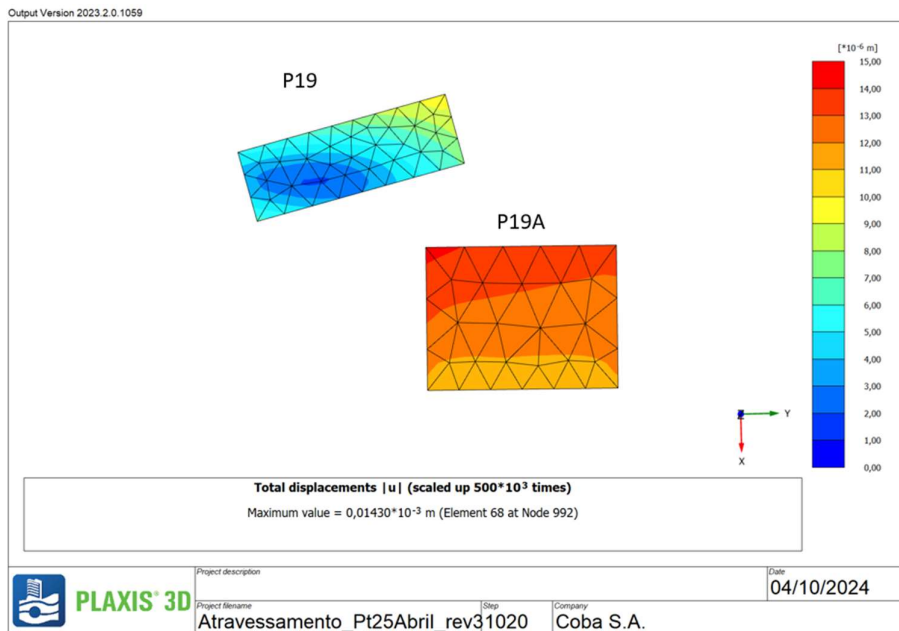


Figura 156 – Deslocamentos totais máximos estimados na fundação dos pilares P19 e P19A do viaduto, obtidos através do modelo tridimensional

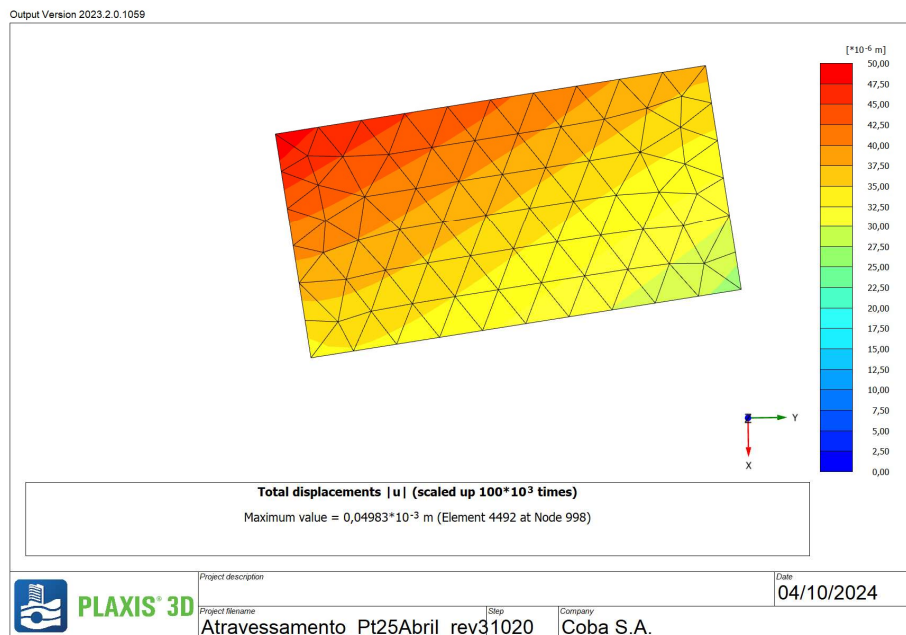


Figura 157 – Deslocamentos totais máximos estimados na fundação do pilar P18 do viaduto, obtidos através do modelo tridimensional

7.12.2 Medidas de mitigação previstas

Função dos resultados obtidos, função da baixa magnitude de deslocamentos estimados, não haverá necessidade de reforço estrutural no viaduto de acesso à ponte 25 de Abril.

Dada a importância da interferência, as medidas previstas para o viaduto de acesso da Ponte 25 de Abril serão a implementação de um sistema de instrumentação e observação de Nível 2, que consiste na adoção de um conjunto de dispositivos de leitura, à partida, remota e automatizada, de elevada precisão.

O tipo de dispositivos previstos implementar na interferência para um sistema de instrumentação e observação de Nível 2, são:

- Prismas retrorrefletores para instalação na estrutura (pilares, tabuleiro, etc.);
- Prismas retrorrefletores para instalação na via ferroviária;
- Prismas retrorrefletores para instalação no pavimento rodoviário;
- Clinómetros;
- Sismógrafos;
- Fissurómetros (se necessário).

Na Figura 158 apresenta-se a disposição dos dispositivos de instrumentação e observação a instalar no viaduto da Ponte 25 de Abril e sua envolvente. De notar que para além do viaduto

serão implementado um plano de instrumentação e observação no interior das galerias subterrâneas e à superfície.

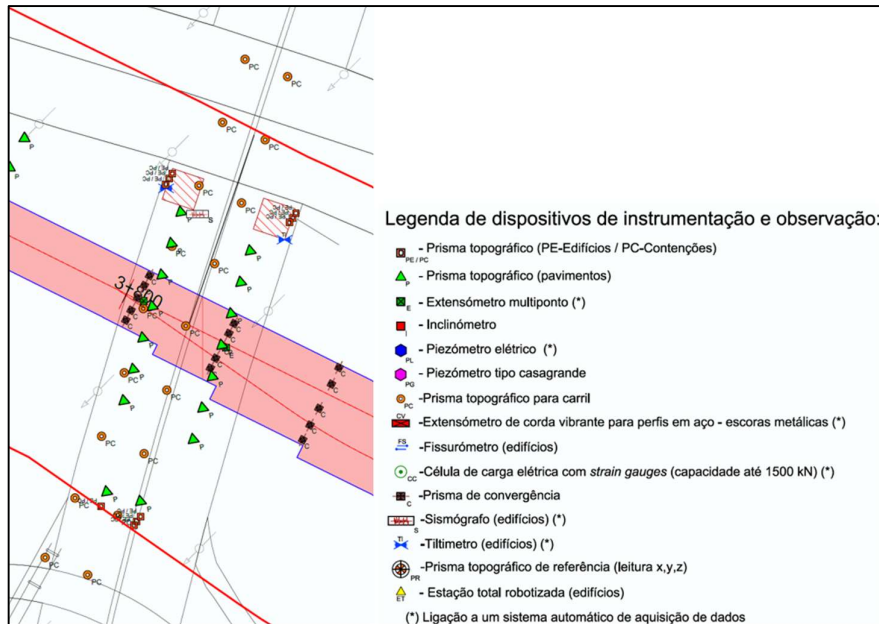




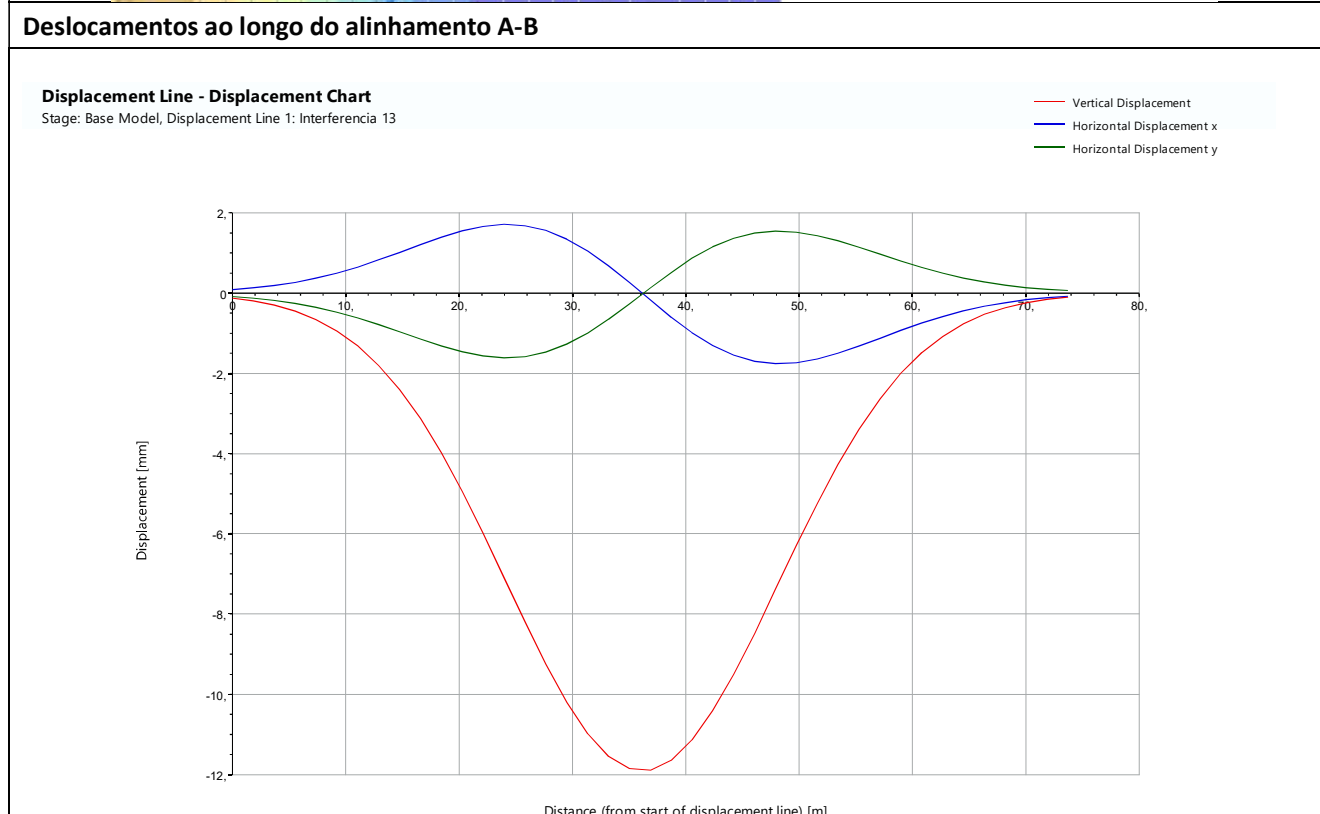
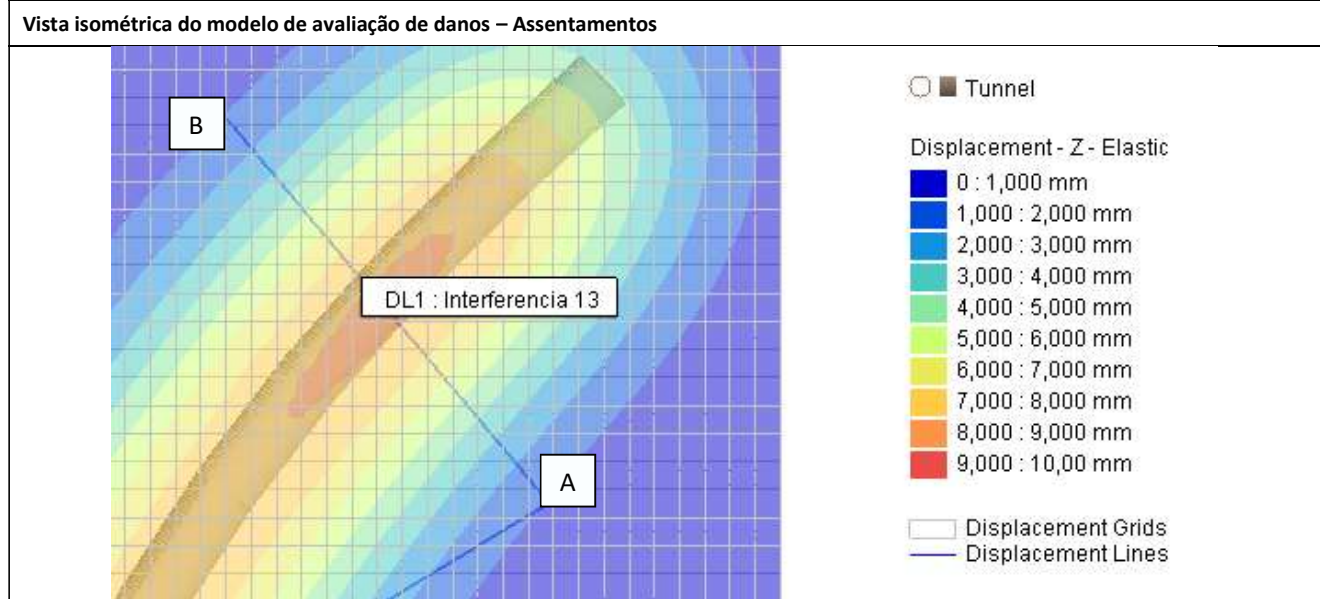
Figura 158 – Dispositivos de instrumentação e observação a instalar no viaduto da Ponte 25 de Abril e sua envolvente

Face à magnitude dos deslocamentos estimados, os limites de alarme, referência e de alerta terão em conta a precisão das leituras. Neste enquadramento, os limites de alerta e de referência serão idênticos e corresponderão a valores que tenham em consideração a precisão dos dispositivos instalados. O critério de alarme será semelhante ao adotado nos restantes dispositivos do projeto, ou seja, 1.3x o limite de referência.

ANEXO I – FICHAS DE AVALIAÇÃO DE DANOS

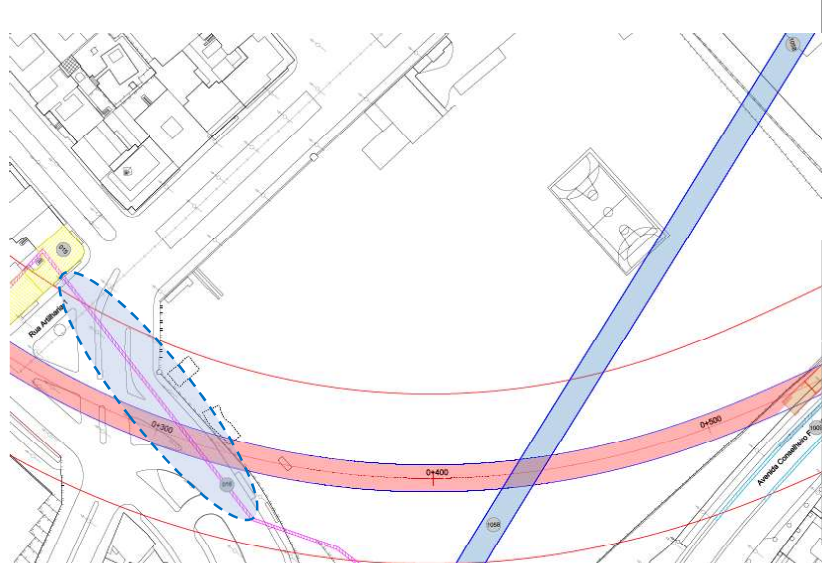

Ficha de avaliação de danos	
Características gerais	
Número da interferência	13
Categoria	Aqueduto
Localização	Rua Marquês da Fronteira
Composição	Estrutura Enterrada
Tipo de estrutura	Alvenaria
Tipo de Fundação	Direta
Cobertura	NA
Revestimento das fachadas	NA
Cadastro	Não
Mapa de localização e vista interior	
 <p>O mapa mostra a localização do aqueduto em relação à Rua Marquês da Fronteira e à Rua Arribas. O aqueduto é representado por uma linha vermelha com o diâmetro D=200. O mapa também indica a localização de vários edifícios e ruas adjacentes.</p>	 <p>A fotografia mostra o interior do aqueduto, com paredes de alvenaria e um tubo de concreto no centro. O espaço é estreito e o chão parece ser de terra ou concreto.</p>
Danos visíveis	
Fissuras	Desconhecido
Eflorescências	Desconhecido
Deslocamentos	Desconhecido
Armaduras à vista	Desconhecido
Elementos metálicos danificados	Desconhecido
Deformações visíveis	Desconhecido
Degradação do revestimento	Desconhecido
Descasque e destacamento da pintura	Desconhecido
Condição geral	Desconhecido

Resultado da avaliação de danos	
Etapas de construção analisadas	Execução da totalidade da obra
Medidas de mitigação	Sem medida de mitigação
Execução da Totalidade da Obra	
Fase de avaliação	Intermédia
Assentamento máximo (mm)	12



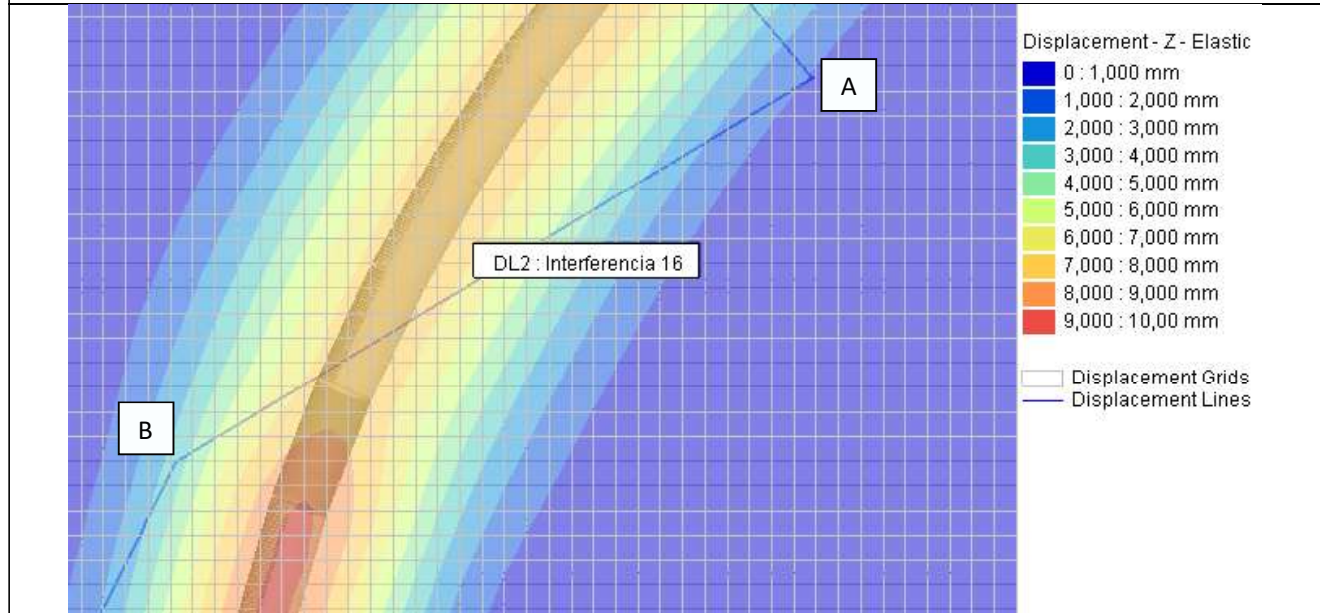
**PROLONGAMENTO DA LINHA VERMELHA:
SÃO SEBASTIÃO - ALCÂNTARA**



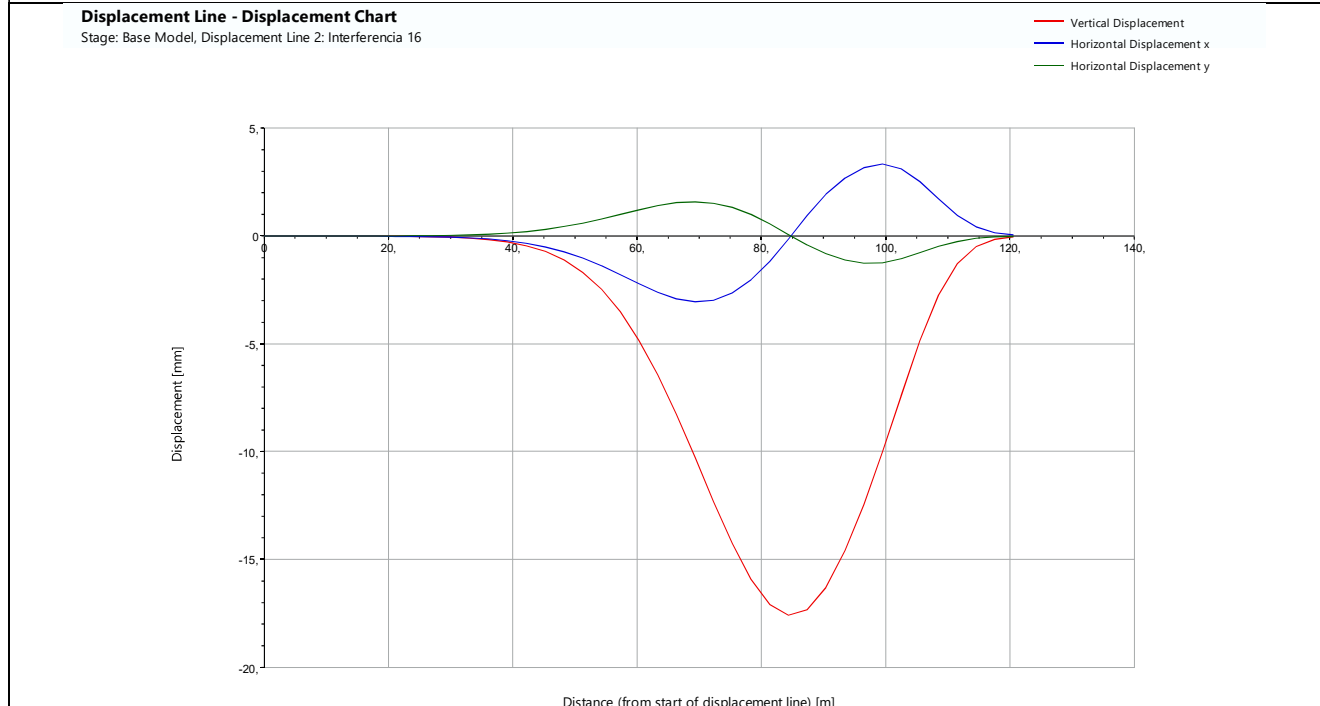
Ficha de avaliação de danos	
Características gerais	
Número da interferência	16
Categoria	Aqueduto
Localização	Rua Artilharia com Rua Marquês da Fronteira
Composição	Estrutura Enterrada
Tipo de estrutura	Alvenaria
Tipo de Fundação	Direta
Cobertura	NA
Revestimento das fachadas	NA
Cadastro	Não
Mapa de localização e vista interior	
	
Danos visíveis	
Fissuras	Desconhecido
Eflorescências	Desconhecido
Deslocamentos	Desconhecido
Armaduras à vista	Desconhecido
Elementos metálicos danificados	Desconhecido
Deformações visíveis	Desconhecido
Degradação do revestimento	Desconhecido
Descasque e destacamento da pintura	Desconhecido
Condição geral	Desconhecido

Resultado da avaliação de danos	
Etapas de construção analisadas	Execução da totalidade da obra
Medidas de mitigação	Tipo C
Execução da Totalidade da Obra	
Fase de avaliação	Intermédia
Assentamento máximo (mm)	18

Vista isométrica do modelo de avaliação de danos – Assentamentos





Deslocamentos ao longo do alinhamento A-B



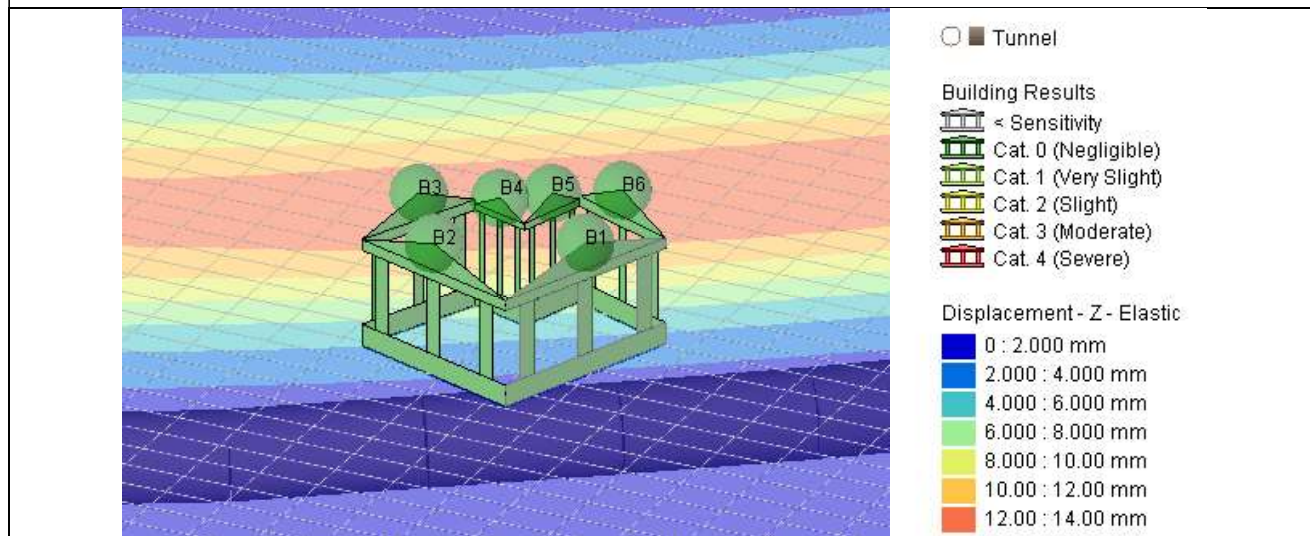
**PROLONGAMENTO DA LINHA VERMELHA:
SÃO SEBASTIÃO - ALCÂNTARA**



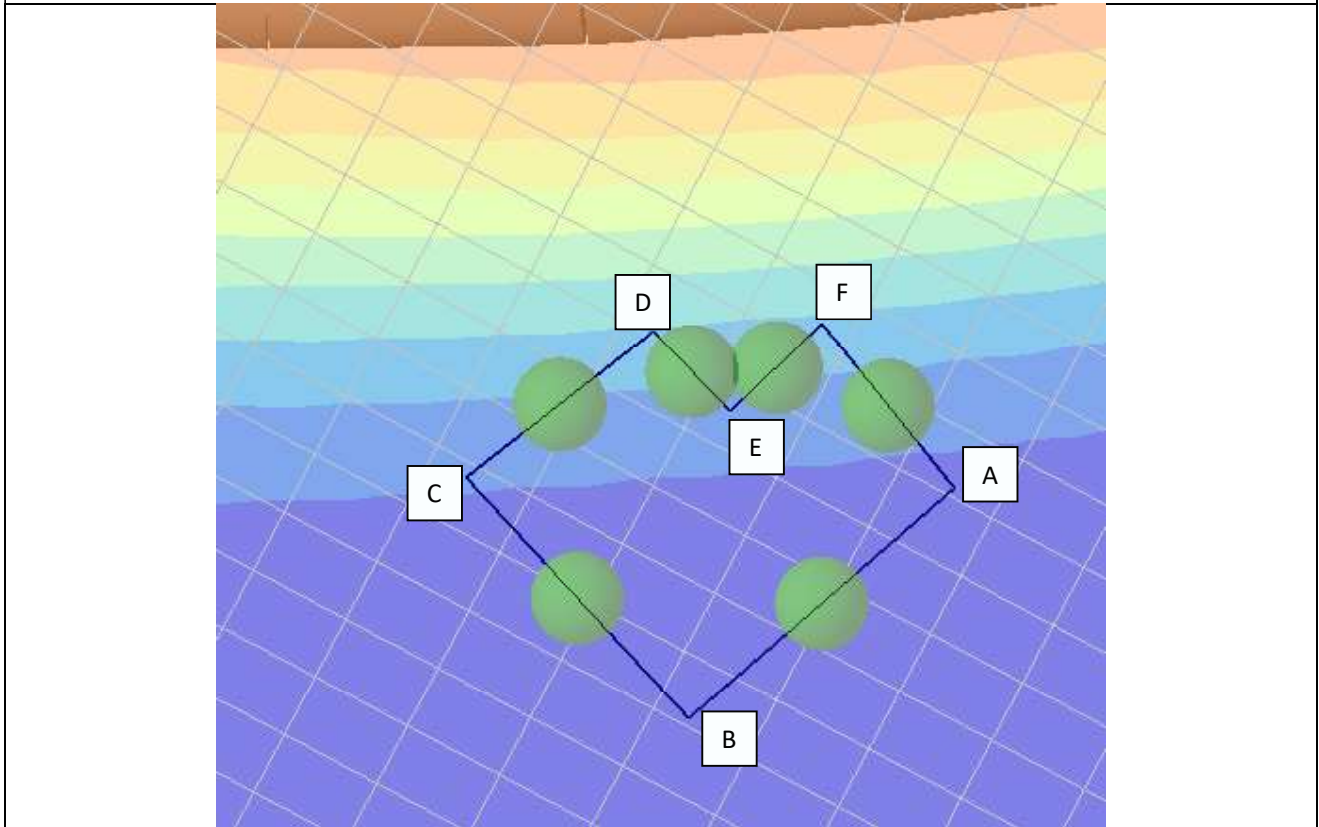
Ficha de avaliação de danos	
Características gerais	
Número da interferência	37 e 78
Categoria	Edifício Interesse Patrimonial
Localização	Rua de Campo de Ourique, 2-16
Composição	1 Caves + 4 Pisos
Tipo de estrutura	Misto (Betão Armado/Alvenaria)
Tipo de Fundação	Direta
Cobertura	Telhado
Revestimento das fachadas	Azulejo
Cadastro	Sim
Mapa de localização e vista isométrica do edifício	
	
Danos visíveis	
Fissuras	Não
Eflorescências	Não
Deslocamentos	Não
Armaduras à vista	Não
Elementos metálicos danificados	Não
Deformações visíveis	Não
Degradação do revestimento	Não
Descasque e destacamento da pintura	Não
Condição geral	Prédio em bom estado de conservação

Resultado da avaliação de danos	
Etapas de construção analisadas	Execução da totalidade da obra
Medidas de mitigação	Sem medida de mitigação
Execução da Totalidade da Obra	
Fase de avaliação	Preliminar
Assentamento máximo (mm)	3
<p>Categoria de danos sem fator de agravamento da categoria para edifícios/estruturas classificados (Burland, 1995)</p>	<p>Empena A-B – Categoria 0 Empena B-C – Categoria 0 Empena C-D – Categoria 0 Empena D-E – Categoria 0 Empena E-F – Categoria 0 Empena F-A – Categoria 0</p>

Vista isométrica do modelo de avaliação de danos – Assentamentos e categoria de danos:



Modelo de avaliação de danos – Alinhamentos analisados:



Deslocamentos ao longo do alinhamento A-B

Specific Building - Displacement Chart

Stage: Base Model, Specific Building 1: Panificadora Mecânica/AB, Offset: 0.000m, Uncombined Segments

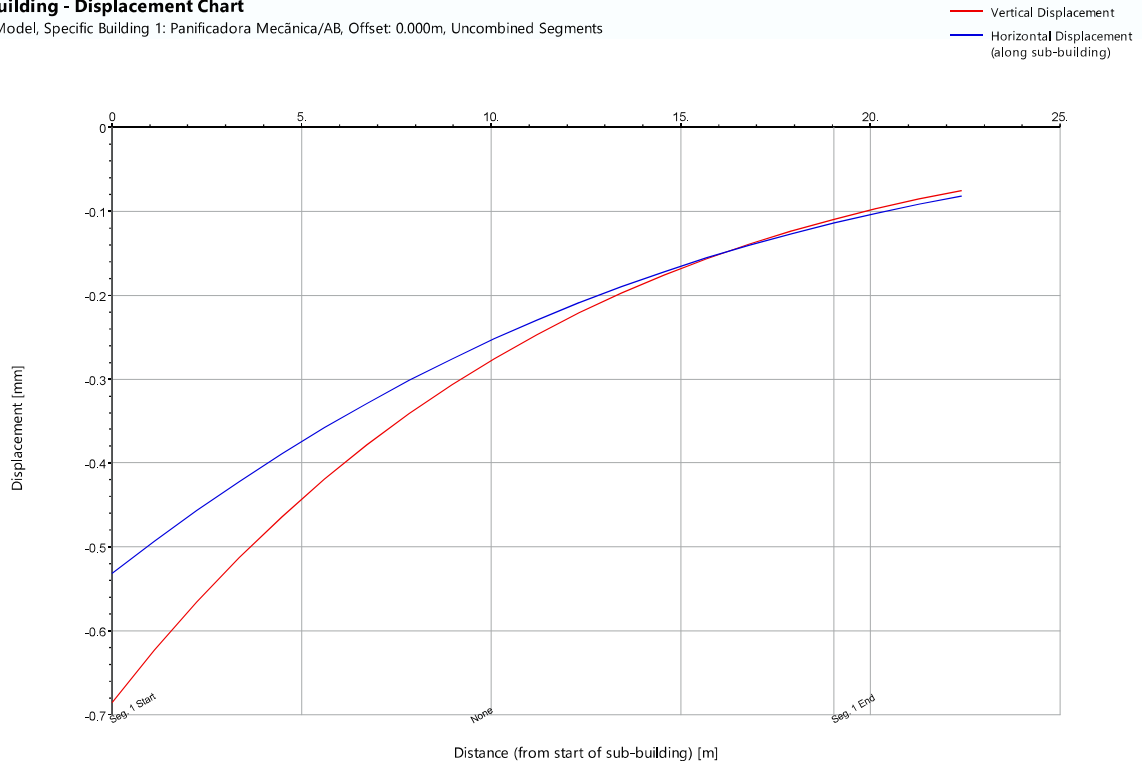
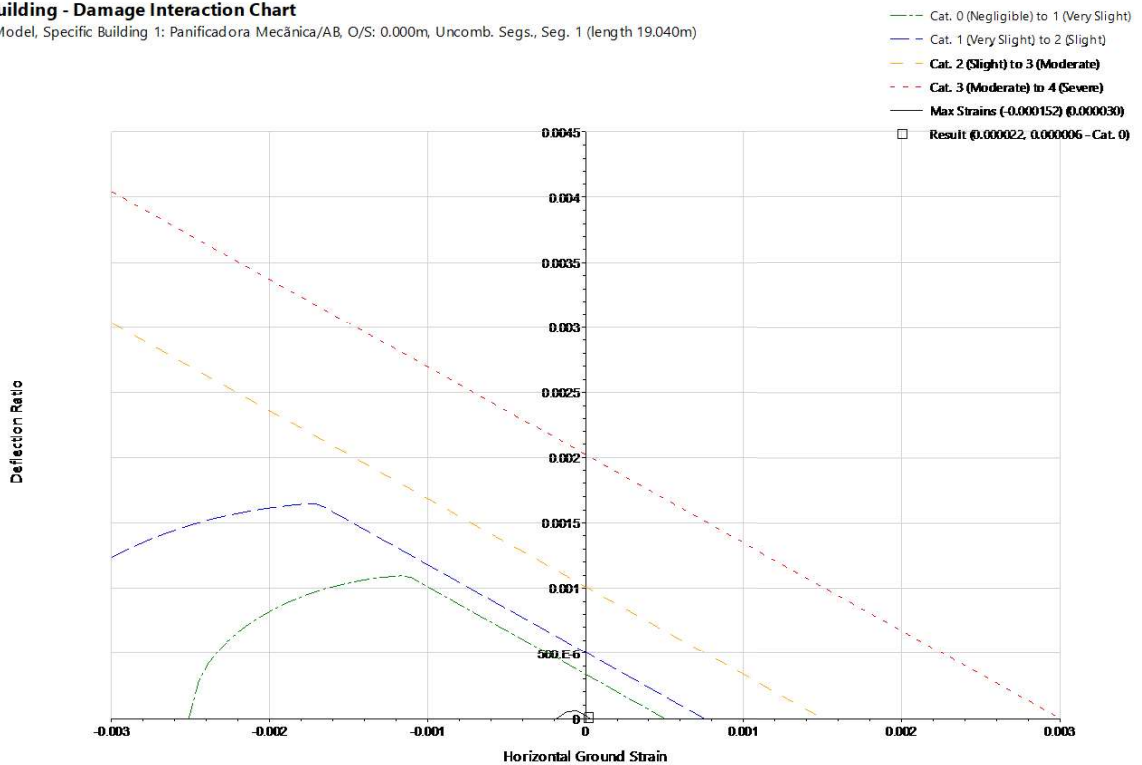


Diagrama de interação condicionante para avaliação de danos ao longo do alinhamento A-B

Specific Building - Damage Interaction Chart

Stage: Base Model, Specific Building 1: Panificadora Mecânica/AB, O/S: 0.000m, Uncomb. Segs., Seg. 1 (length 19.040m)



Deslocamentos ao longo do alinhamento B-C

Specific Building - Displacement Chart

Stage: Base Model, Specific Building 2: Panificadora Mecânica/BC, Offset: 0.000m, Uncombined Segments

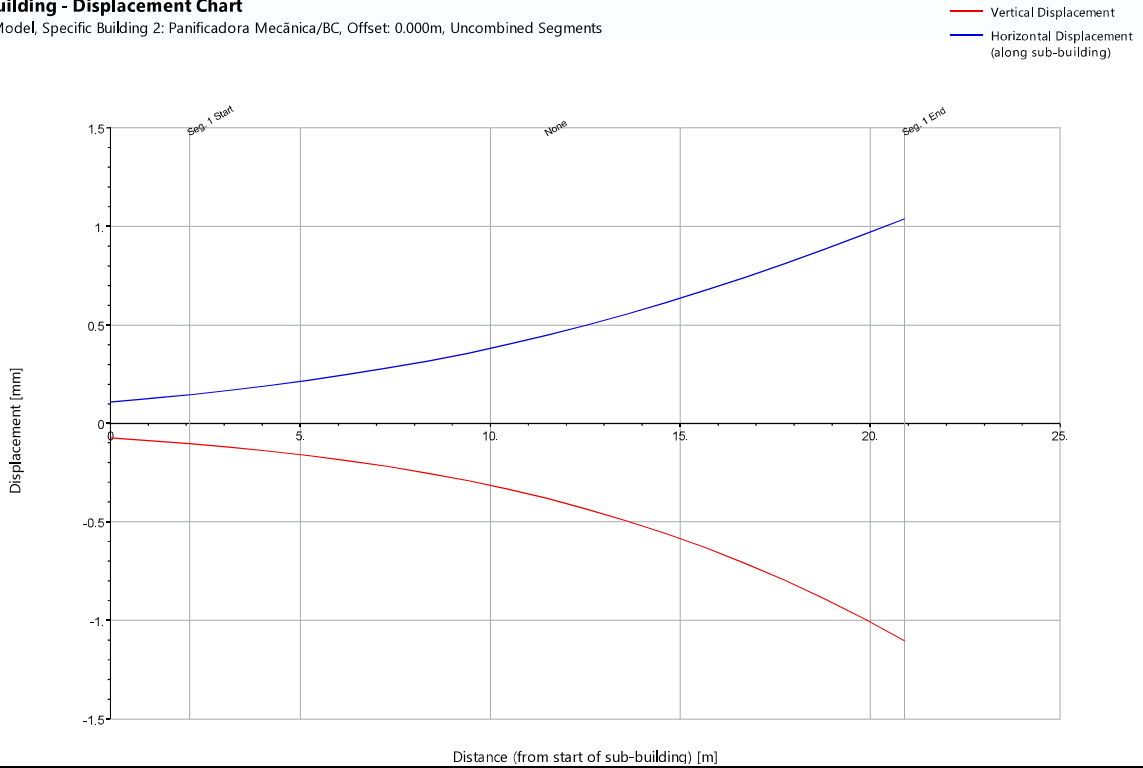
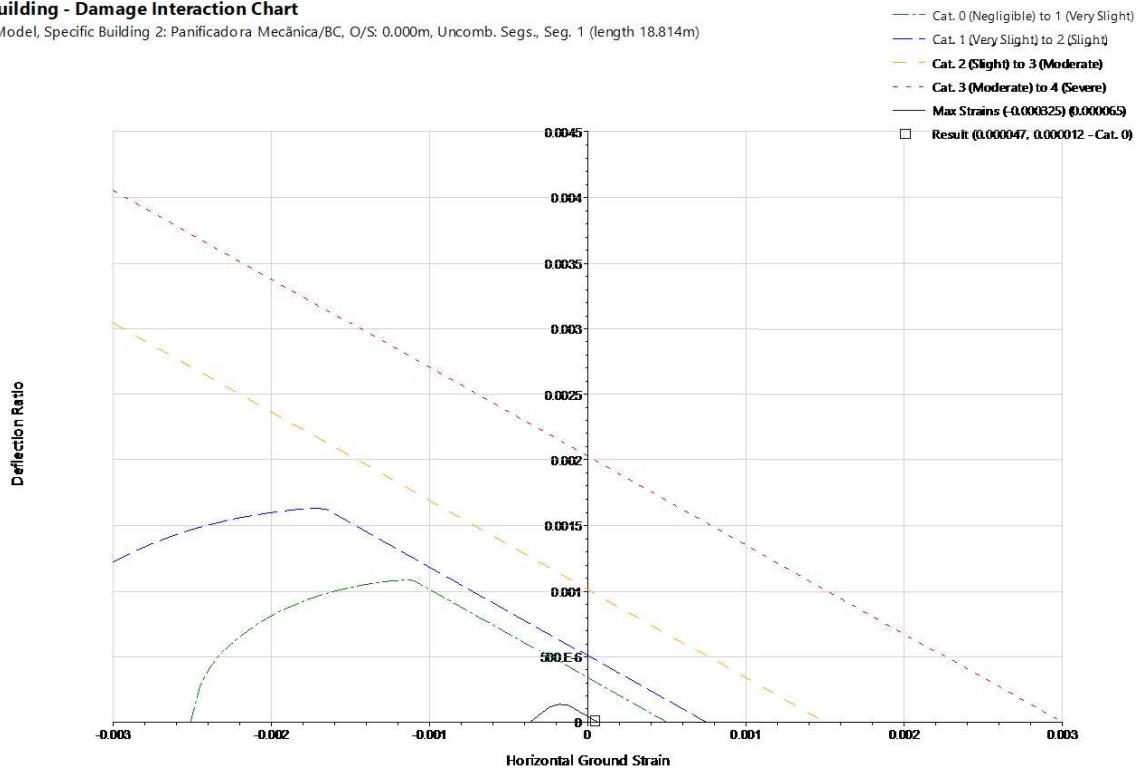


Diagrama de interação condicionante para avaliação de danos ao longo do alinhamento B-C

Specific Building - Damage Interaction Chart

Stage: Base Model, Specific Building 2: Panificadora Mecânica/BC, O/S: 0.000m, Uncomb. Segs., Seg. 1 (length 18.814m)



Deslocamentos ao longo do alinhamento C-D

Specific Building - Displacement Chart

Stage: Base Model, Specific Building 3: Panificadora Mecânica/CD, Offset: 0.000m, Uncombined Segments

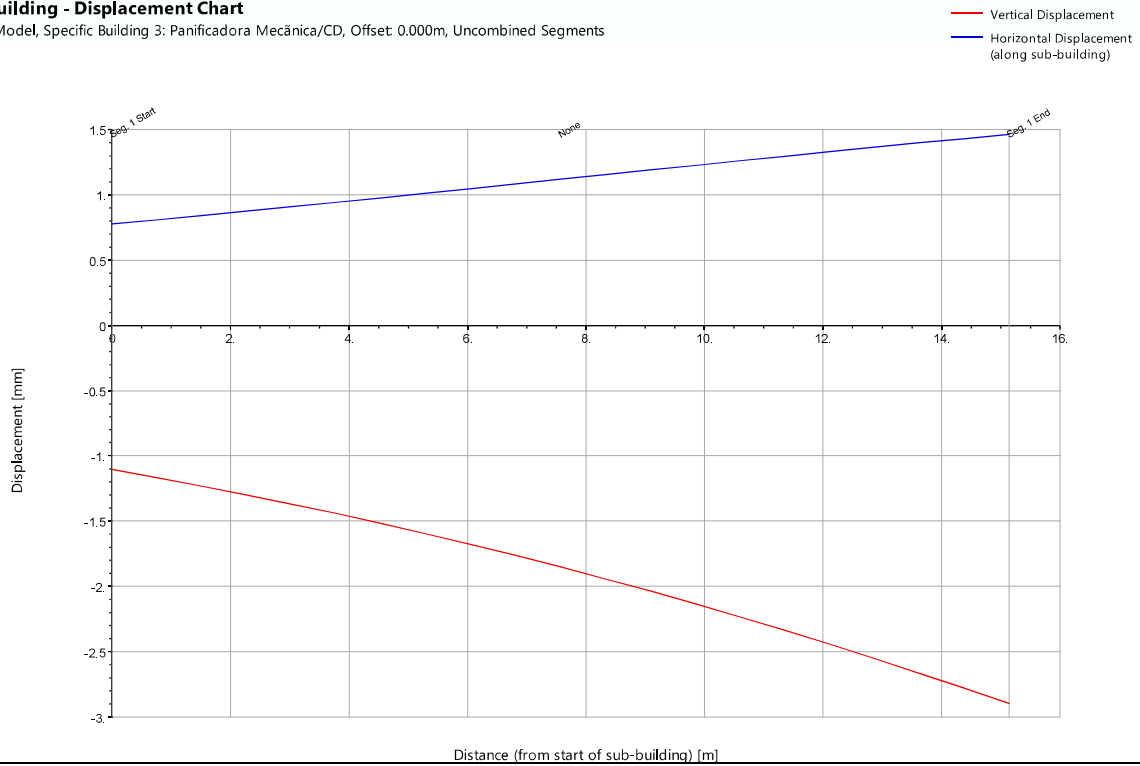
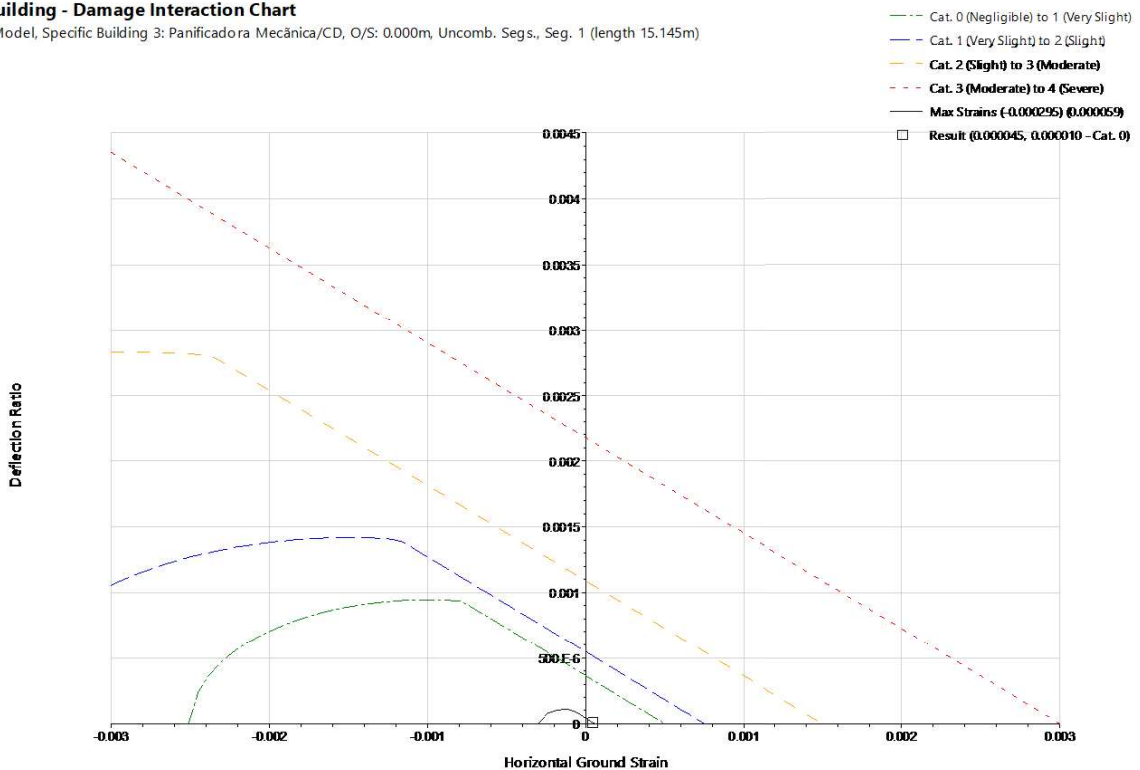


Diagrama de interação condicionante para avaliação de danos ao longo do alinhamento C-D

Specific Building - Damage Interaction Chart

Stage: Base Model, Specific Building 3: Panificadora Mecânica/CD, O/S: 0.000m, Uncomb. Segs., Seg. 1 (length 15.145m)



Deslocamentos ao longo do alinhamento D-E

Specific Building - Displacement Chart

Stage: Base Model, Specific Building 4: Panificadora Mecânica/DE, Offset: 0.000m, Uncombined Segments

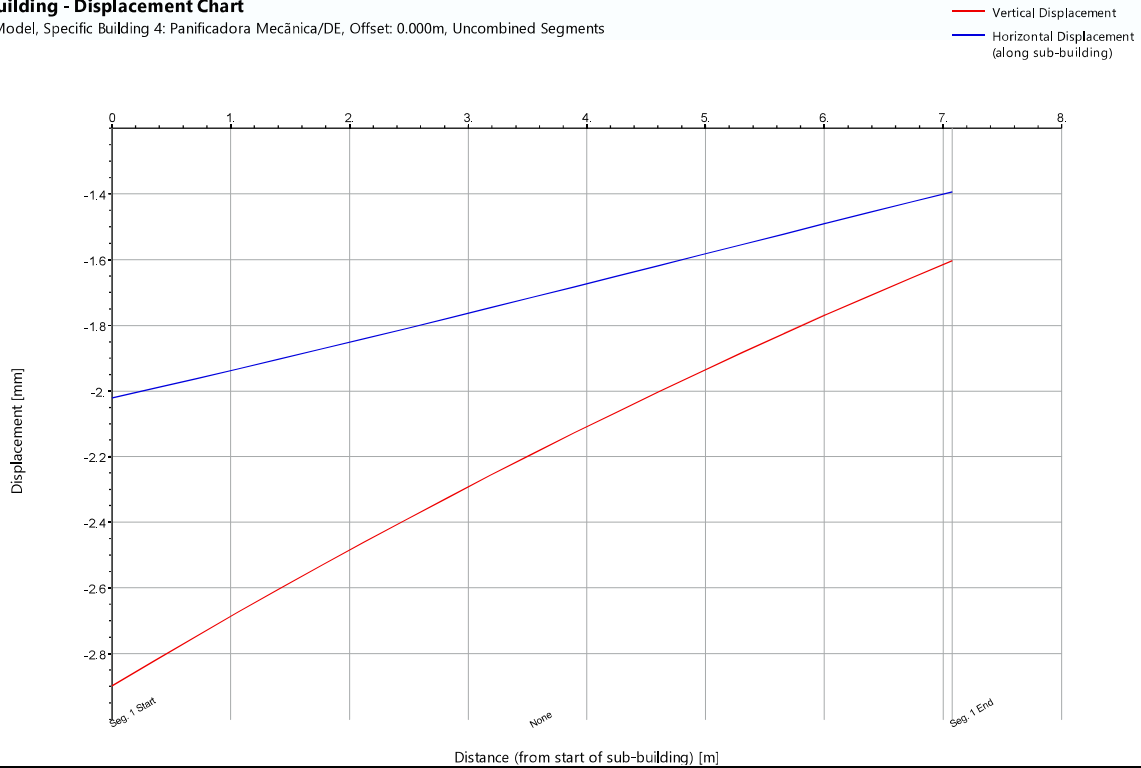
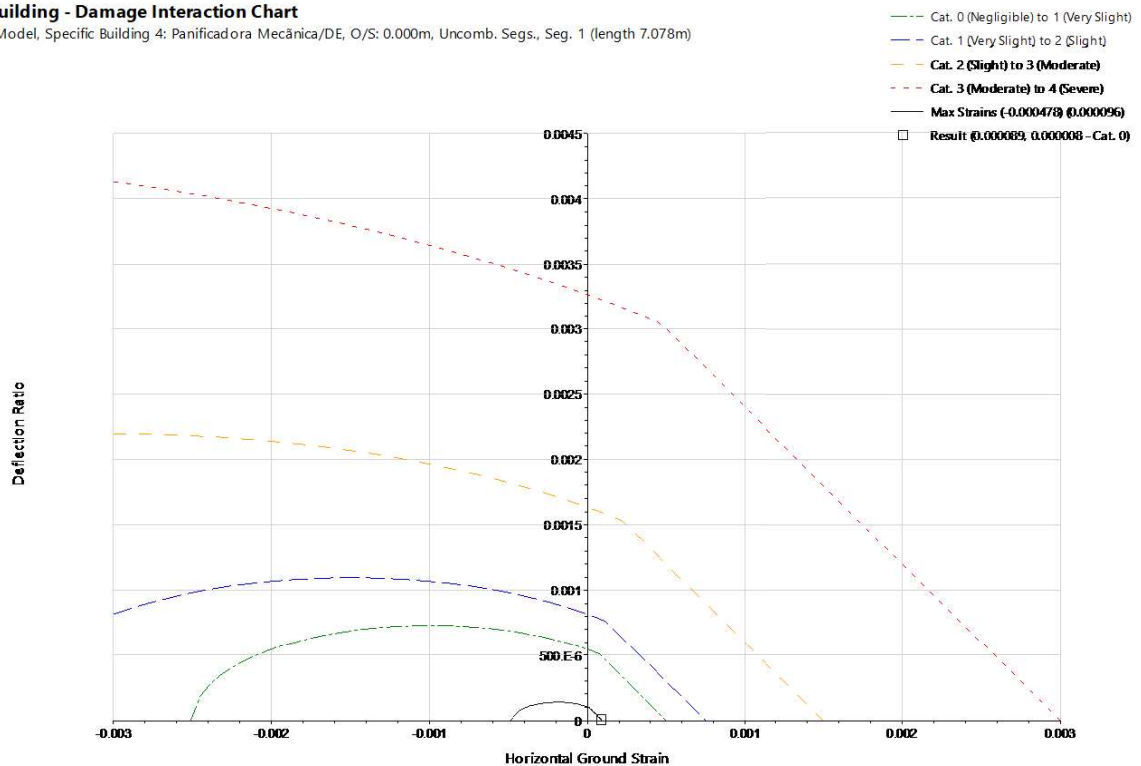


Diagrama de interação condicionante para avaliação de danos ao longo do alinhamento D-E

Specific Building - Damage Interaction Chart

Stage: Base Model, Specific Building 4: Panificadora Mecânica/DE, O/S: 0.000m, Uncomb. Segs., Seg. 1 (length 7.078m)



Deslocamentos ao longo do alinhamento E-F

Specific Building - Displacement Chart

Stage: Base Model, Specific Building 5: Panificadora Mecânica/EF, Offset: 0.000m, Uncombined Segments

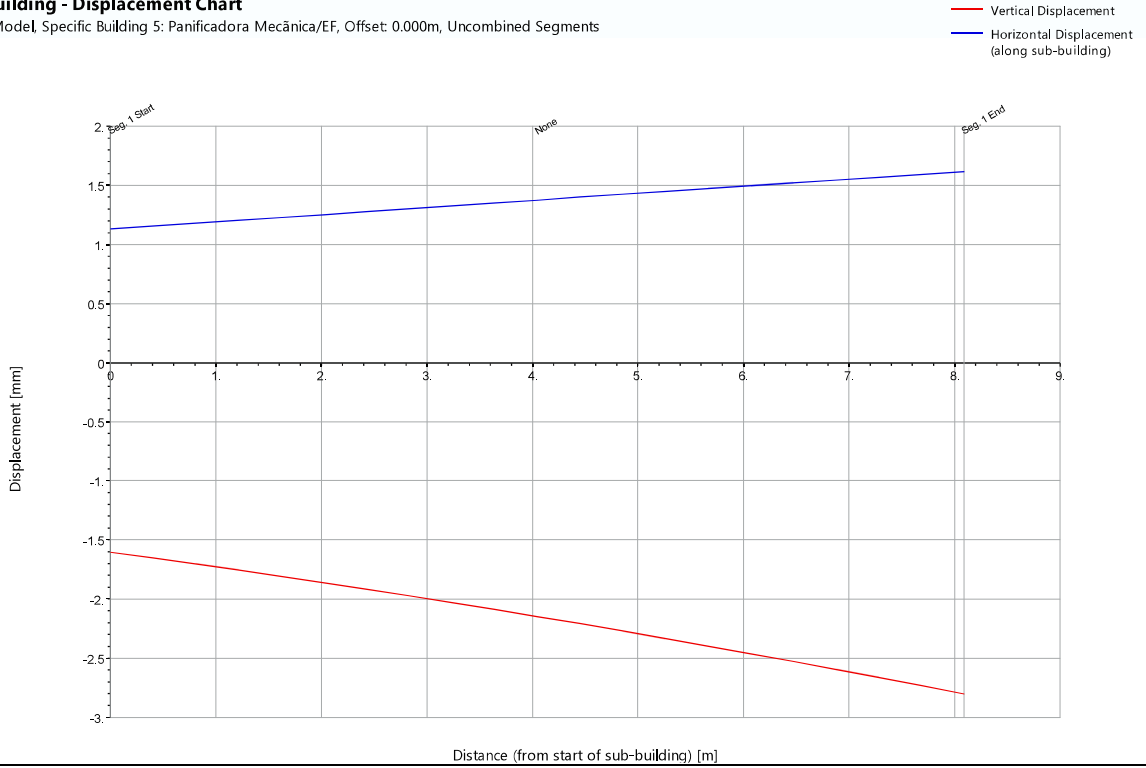
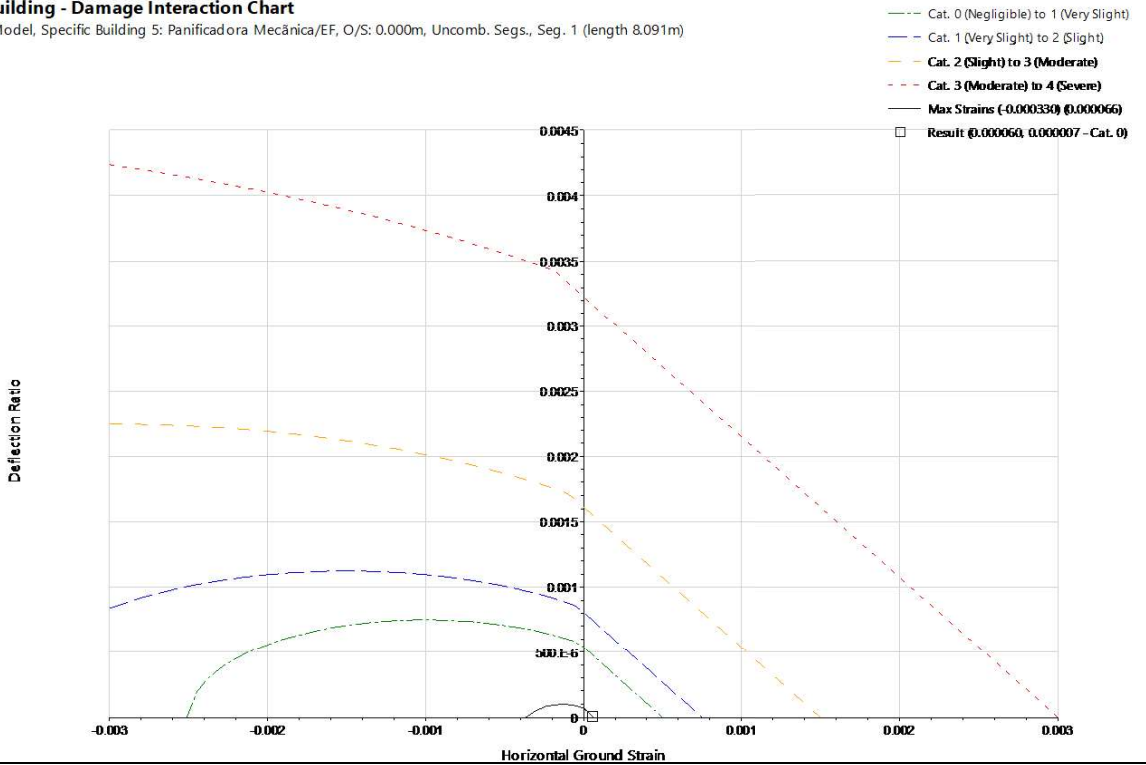


Diagrama de interação condicionante para avaliação de danos ao longo do alinhamento E-F

Specific Building - Damage Interaction Chart

Stage: Base Model, Specific Building 5: Panificadora Mecânica/EF, O/S: 0.000m, Uncomb. Segs., Seg. 1 (length 8.091m)



Deslocamentos ao longo do alinhamento F-A

Specific Building - Displacement Chart

Stage: Base Model, Specific Building 6: Panificadora Mecânica/FA, Offset: 0.000m, Uncombined Segments

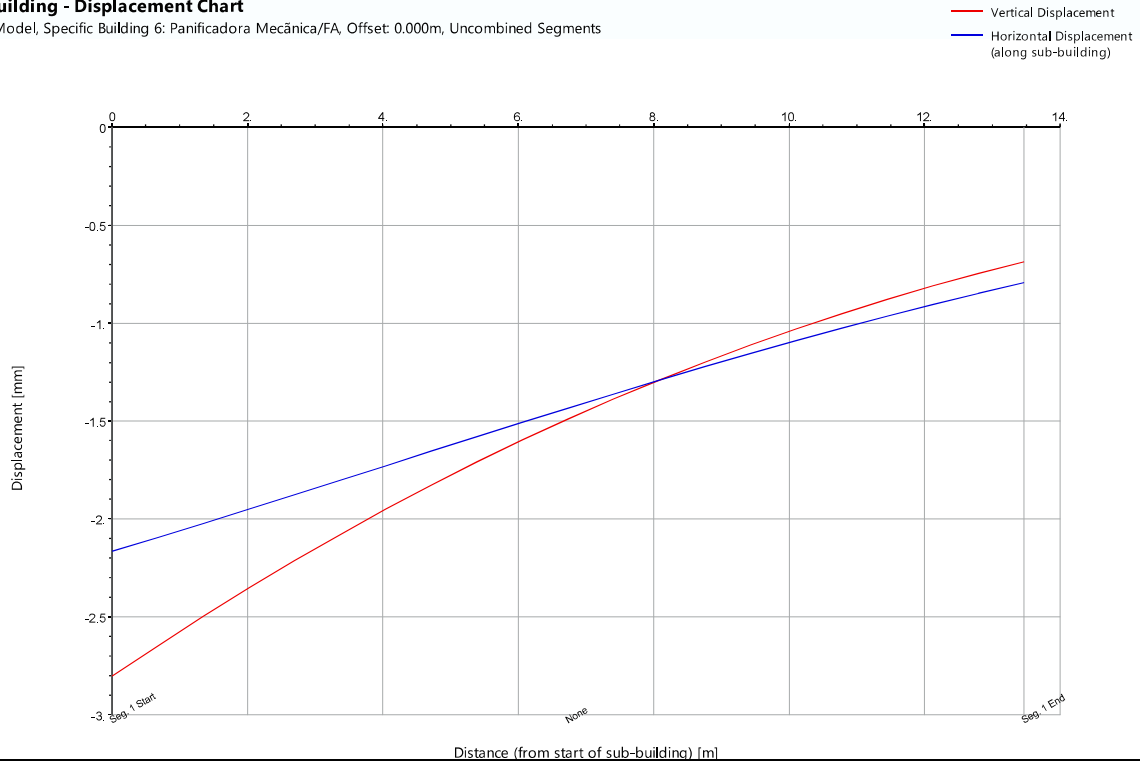
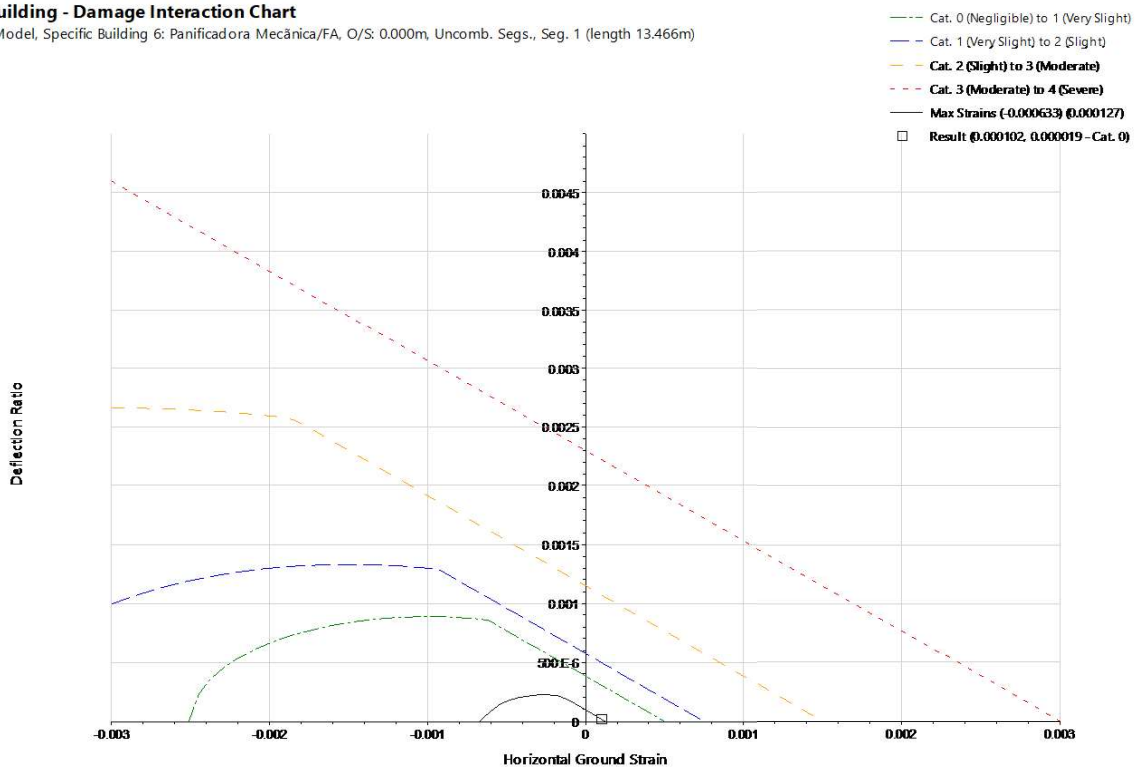
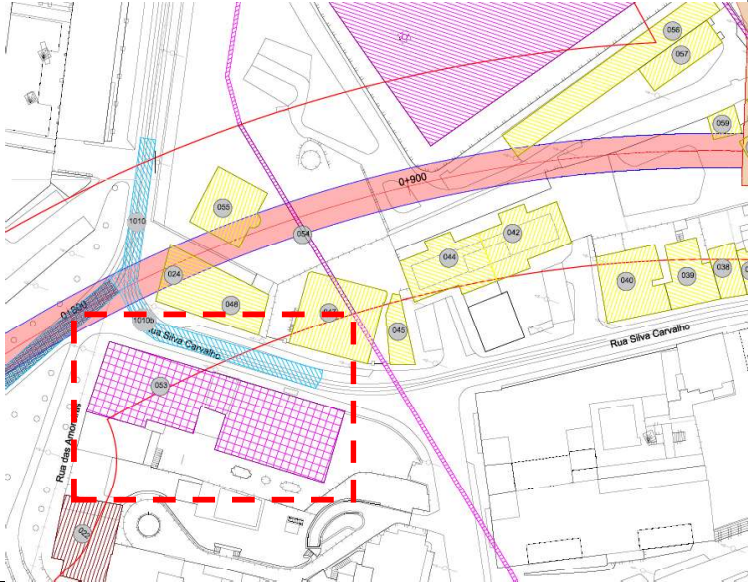



Diagrama de interação condicionante para avaliação de danos ao longo do alinhamento F-A

Specific Building - Damage Interaction Chart

Stage: Base Model, Specific Building 6: Panificadora Mecânica/FA, O/S: 0.000m, Uncomb. Segs., Seg. 1 (length 13.466m)



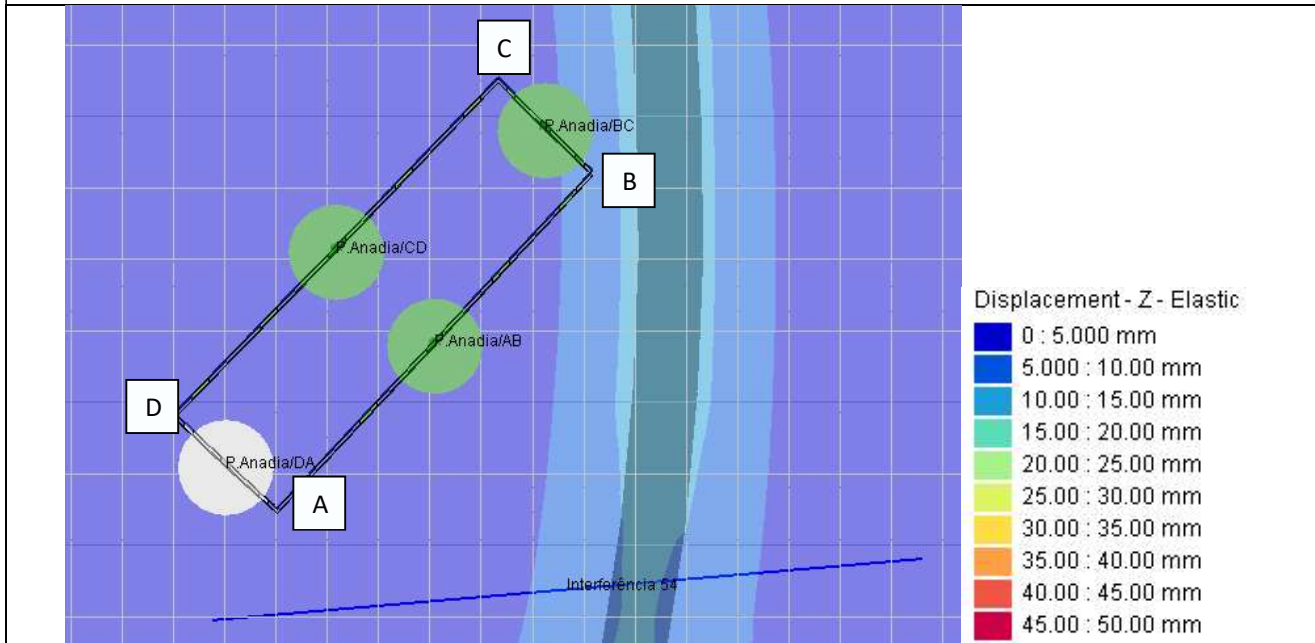
Ficha de avaliação de danos	
Características gerais	
Número da interferência	53
Categoria	Edifício Interesse Patrimonial
Localização	Rua Silva Carvalho, 345-347
Composição	? Caves + 4 Pisos
Tipo de estrutura	Alvenaria Resistente
Tipo de Fundação	Direta
Cobertura	Telhado
Revestimento das fachadas	Reboco
Cadastro	Não
Mapa de localização e vista isométrica do edifício	
	
Danos visíveis	
Fissuras	Não
Eflorescências	Sim
Deslocamentos	Não
Armaduras à vista	Não
Elementos metálicos danificados	Não
Deformações visíveis	Não
Degradação do revestimento	Sim
Descasque e destacamento da pintura	Não
Condição geral	

Resultado da avaliação de danos	
Etapas de construção analisadas	Execução da totalidade da obra
Medidas de mitigação	Sem medida de mitigação
Execução da Totalidade da Obra	
Fase de avaliação	Preliminar
Assentamento máximo (mm)	8
Categoria de danos sem fator de agravamento da categoria para edifícios/estruturas classificados (Burland, 1995)	Empena A-B – Categoria 0 Empena B-C – Categoria 0 Empena C-D – Categoria 0 Empena D-A – Categoria 0

Vista isométrica do modelo de avaliação de danos – Assentamentos e categoria de danos:



Modelo de avaliação de danos – Alinhamentos analisados:



Deslocamentos ao longo do alinhamento A-B

Specific Building - Displacement Chart

Stage: Base Model, Specific Building 1: P.Anadia/AB, Offset: 0,000m, Uncombined Segments

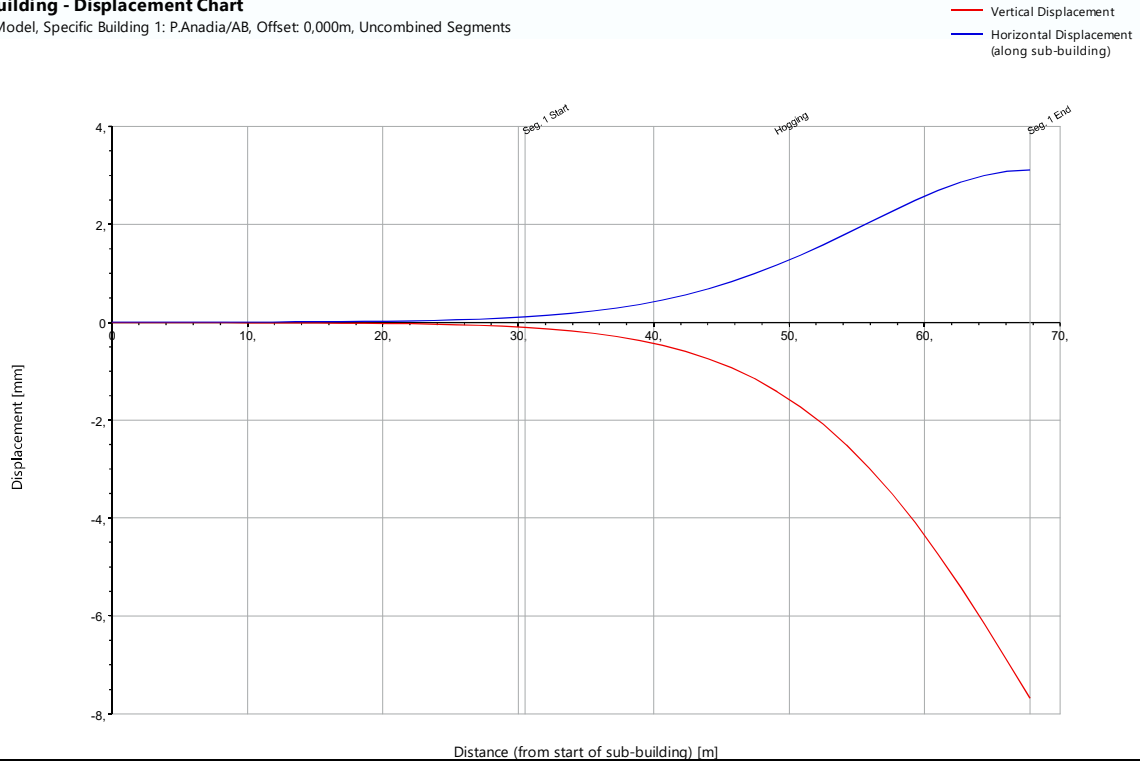
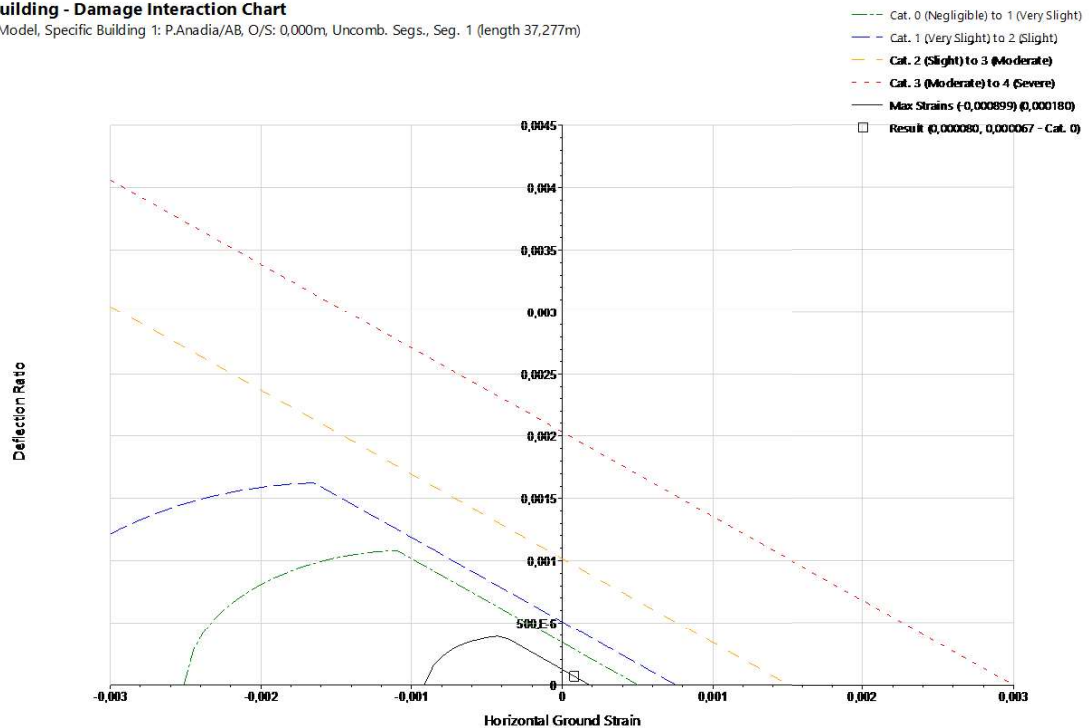


Diagrama de interação condicionante para avaliação de danos ao longo do alinhamento A-B

Specific Building - Damage Interaction Chart

Stage: Base Model, Specific Building 1: P.Anadia/AB, O/S: 0,000m, Uncomb. Segs., Seg. 1 (length 37,277m)



Deslocamentos ao longo do alinhamento B-C

Specific Building - Displacement Chart

Stage: Base Model, Specific Building 2: P.Anadia/BC, Offset: 0,000m, Uncombined Segments

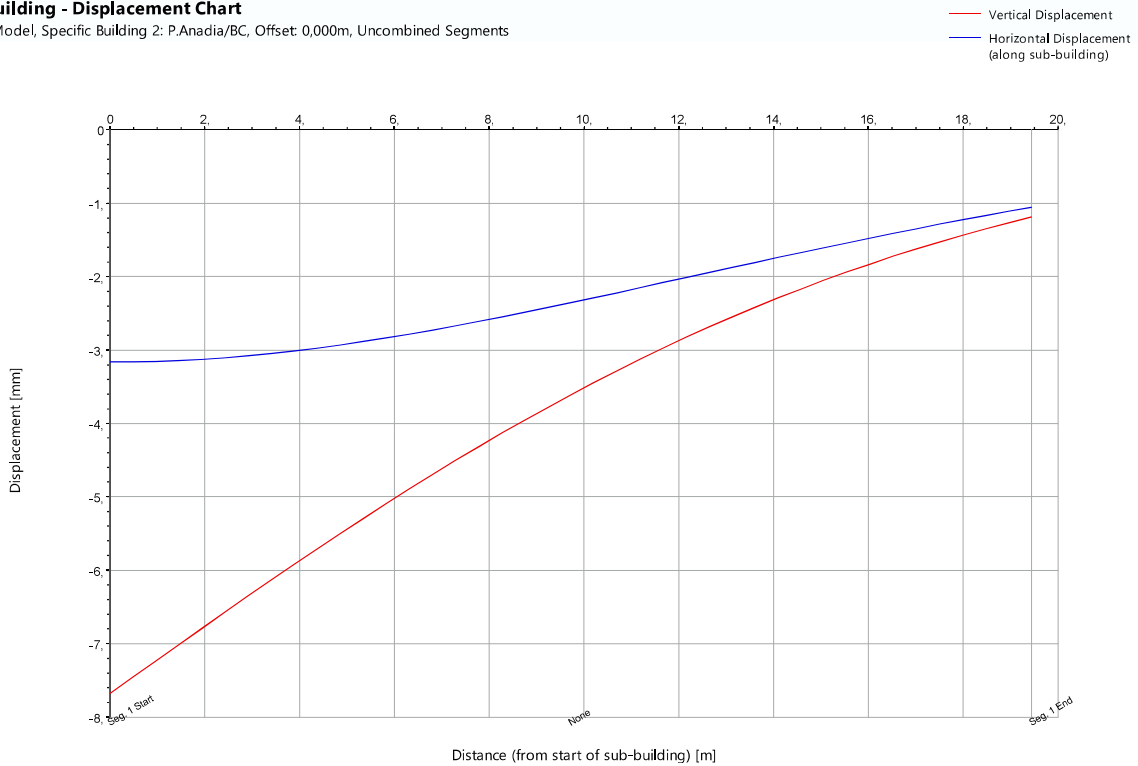
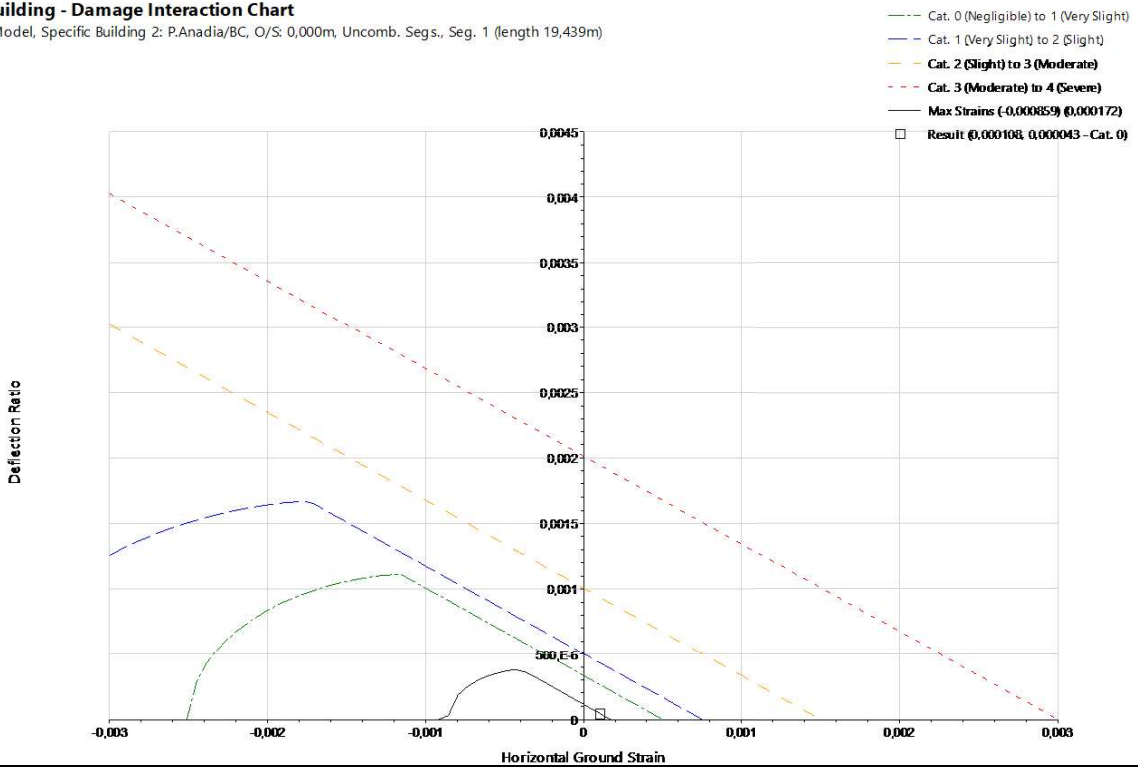


Diagrama de interação condicionante para avaliação de danos ao longo do alinhamento B-C

Specific Building - Damage Interaction Chart

Stage: Base Model, Specific Building 2: P.Anadia/BC, O/S: 0,000m, Uncomb. Segs., Seg. 1 (length 19,439m)



Deslocamentos ao longo do alinhamento C-D

Specific Building - Displacement Chart

Stage: Base Model, Specific Building 3: P.Anadia/CD, Offset: 0,000m, Uncombined Segments

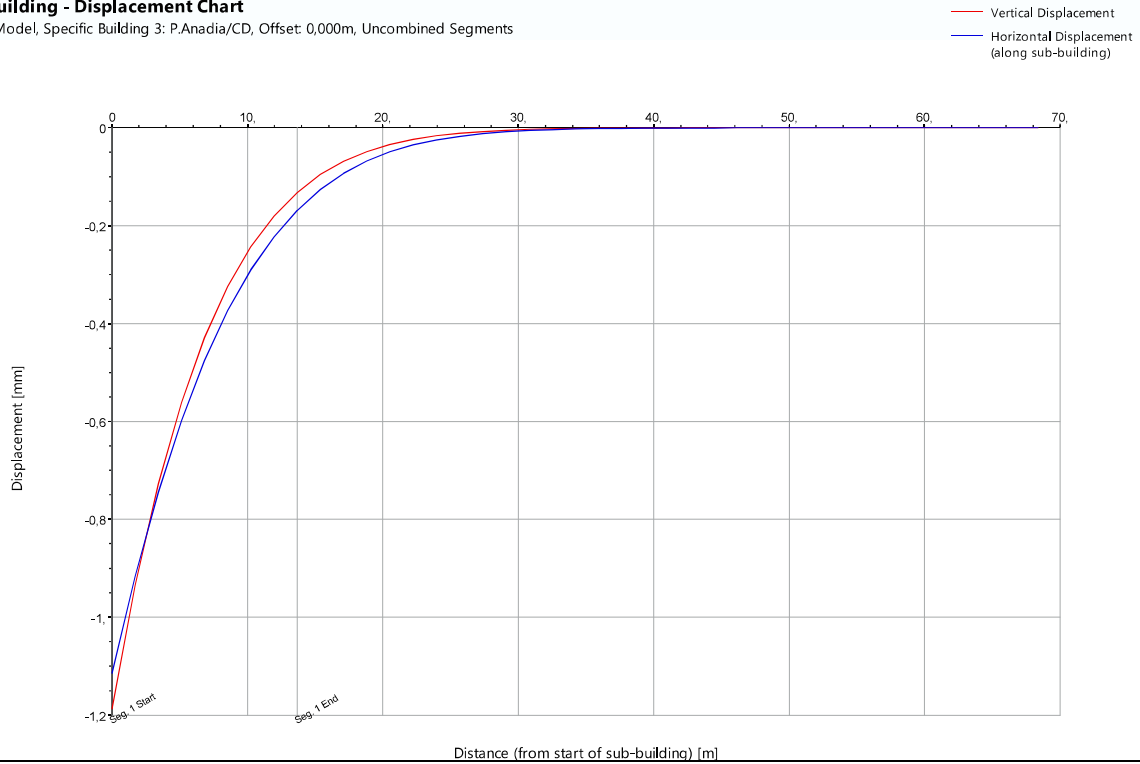
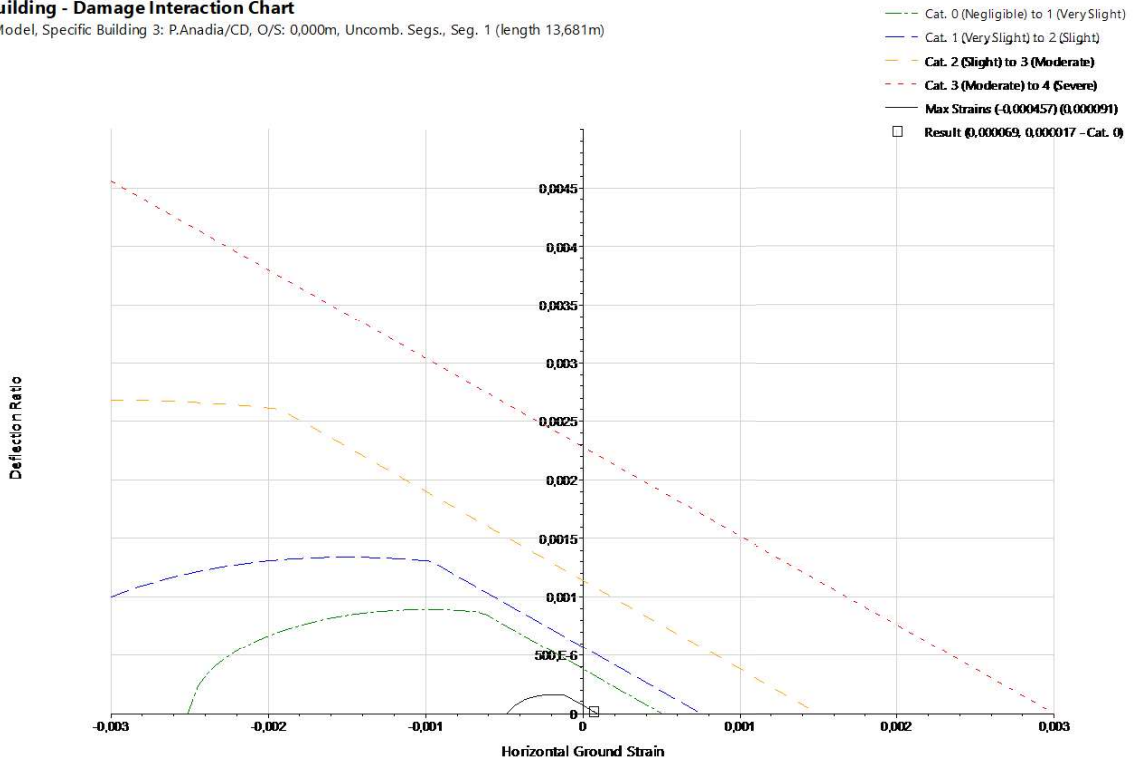


Diagrama de interação condicionante para avaliação de danos ao longo do alinhamento C-D

Specific Building - Damage Interaction Chart

Stage: Base Model, Specific Building 3: P.Anadia/CD, O/S: 0,000m, Uncomb. Segs., Seg. 1 (length 13,681m)



Deslocamentos ao longo do alinhamento D-A

Specific Building - Displacement Chart

Stage: Base Model, Specific Building 4: P.Anadia/DA, Offset: 0,000m, Uncombined Segments

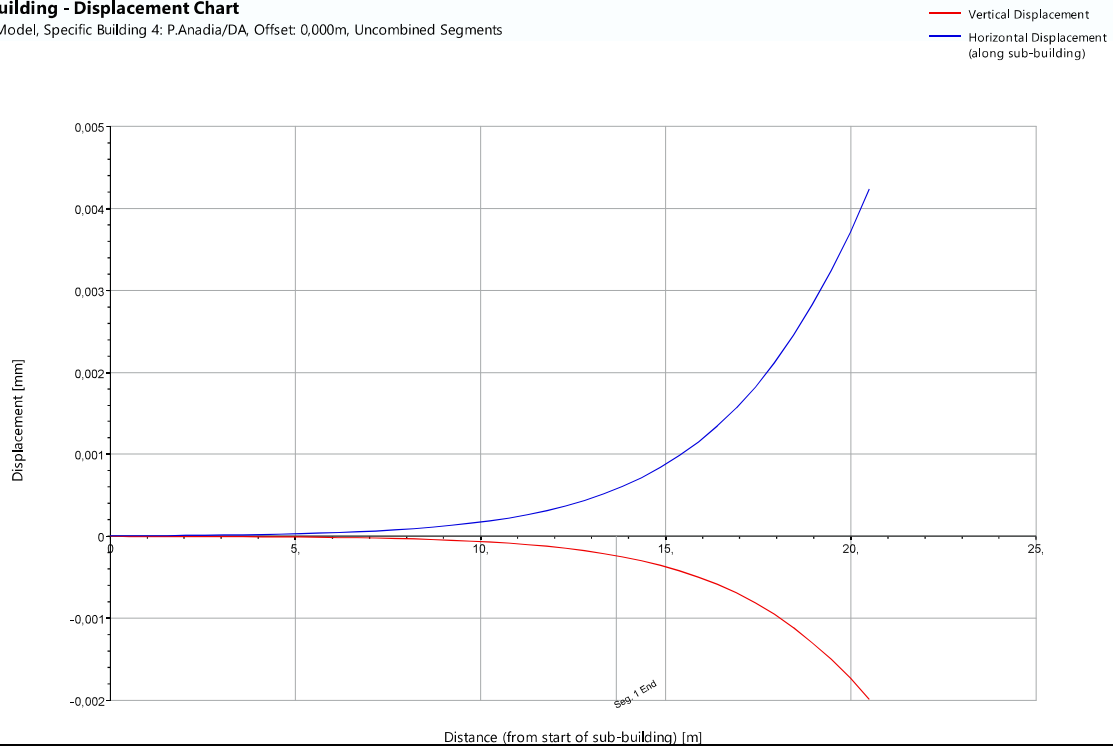




Diagrama de interação condicionante para avaliação de danos ao longo do alinhamento D-A

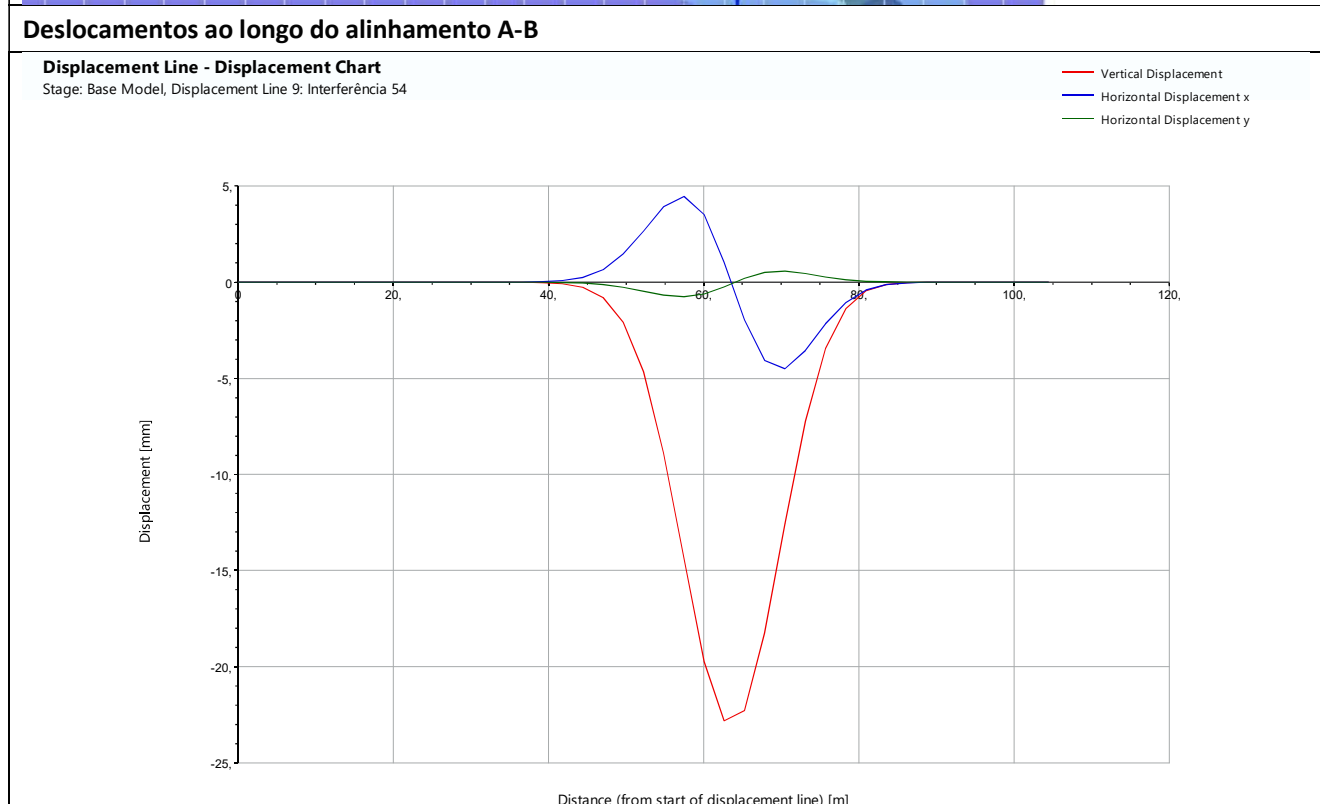
No data to display

**PROLONGAMENTO DA LINHA VERMELHA:
SÃO SEBASTIÃO - ALCÂNTARA**



Ficha de avaliação de danos	
Características gerais	
Número da interferência	54
Categoria	Aqueduto
Localização	Rua Silva Carvalho
Composição	Estrutura Enterrada
Tipo de estrutura	Alvenaria
Tipo de Fundação	Direta
Cobertura	NA
Revestimento das fachadas	NA
Cadastro	Não
Mapa de localização e vista interior	
	
Danos visíveis	
Fissuras	Desconhecido
Eflorescências	Desconhecido
Deslocamentos	Desconhecido
Armaduras à vista	Desconhecido
Elementos metálicos danificados	Desconhecido
Deformações visíveis	Desconhecido
Degradação do revestimento	Desconhecido
Descasque e destacamento da pintura	Desconhecido
Condição geral	Desconhecido

Resultado da avaliação de danos	
Etapas de construção analisadas	Execução da totalidade da obra
Medidas de mitigação	Tipo C
Execução da Totalidade da Obra	
Fase de avaliação	Intermédia
Assentamento máximo (mm)	23



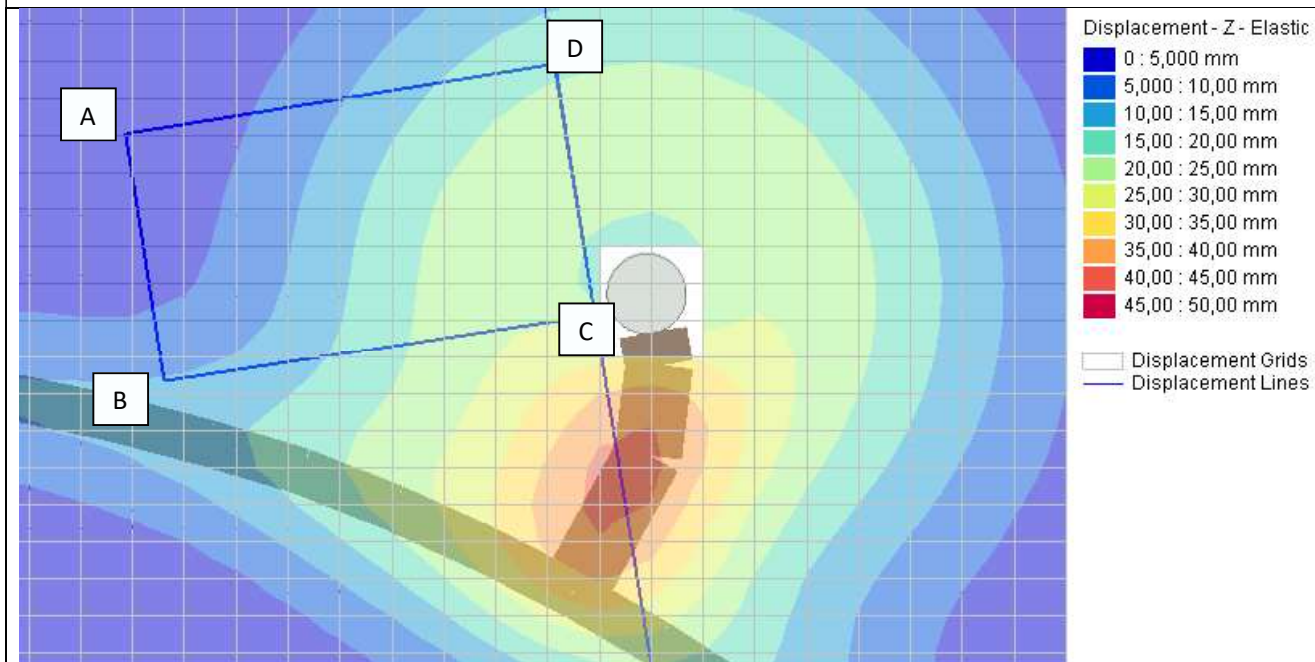
**PROLONGAMENTO DA LINHA VERMELHA:
SÃO SEBASTIÃO - ALCÂNTARA**



Ficha de avaliação de danos	
Características gerais	
Número da interferência	58
Categoria	Reservatório
Localização	Travessa do Barbosa, 2 - Cisterna dentro do Parque da EPAL -3
Composição	Estrutura Enterrada
Tipo de estrutura	Desconhecido
Tipo de Fundação	Desconhecido
Cobertura	NA
Revestimento das fachadas	NA
Cadastro	Não
Mapa de localização e vista isométrica do edifício	
	
Danos visíveis	
Fissuras	Desconhecido
Eflorescências	Desconhecido
Deslocamentos	Desconhecido
Armaduras à vista	Desconhecido
Elementos metálicos danificados	Desconhecido
Deformações visíveis	Desconhecido
Degradação do revestimento	Desconhecido
Descasque e destacamento da pintura	Desconhecido
Condição geral	Desconhecido

Resultado da avaliação de danos	
Etapas de construção analisadas	Execução da totalidade da obra
Medidas de mitigação	Sem medida de mitigação
Execução da Totalidade da Obra	
Fase de avaliação	Intermédia
Assentamento máximo (mm)	23

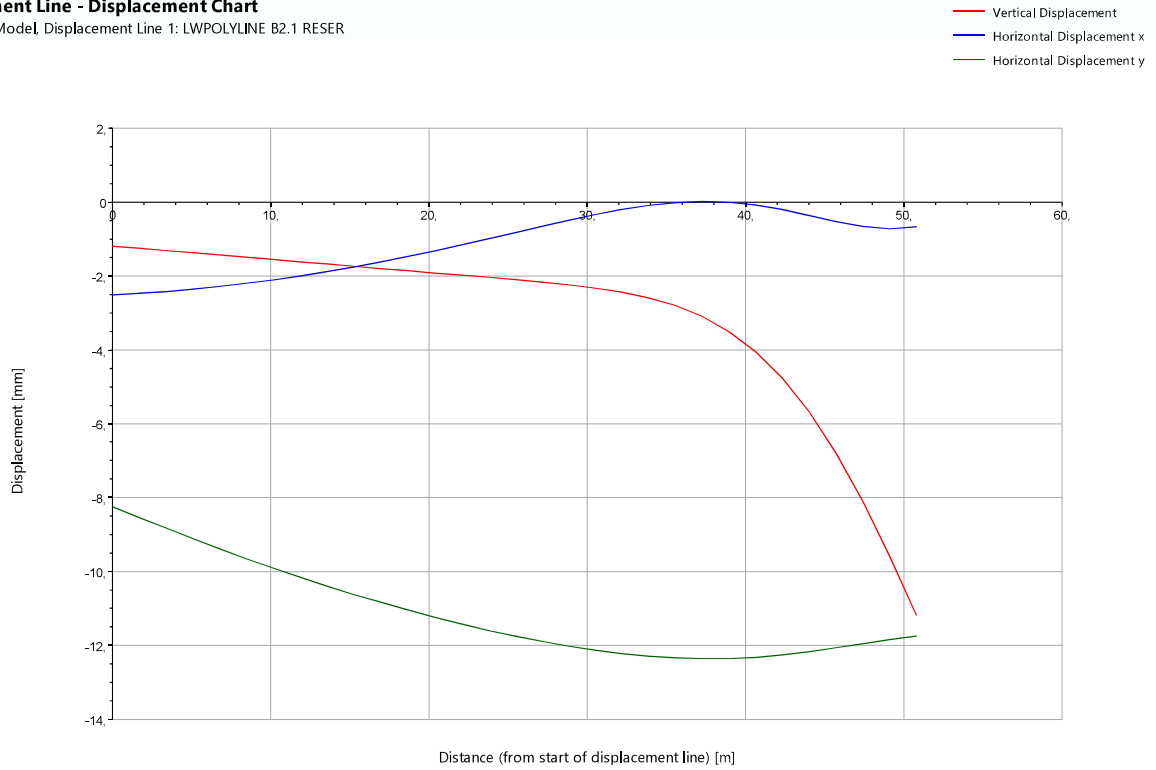
Vista isométrica do modelo de avaliação de danos – Assentamentos



Deslocamentos ao longo do alinhamento A-B

Displacement Line - Displacement Chart

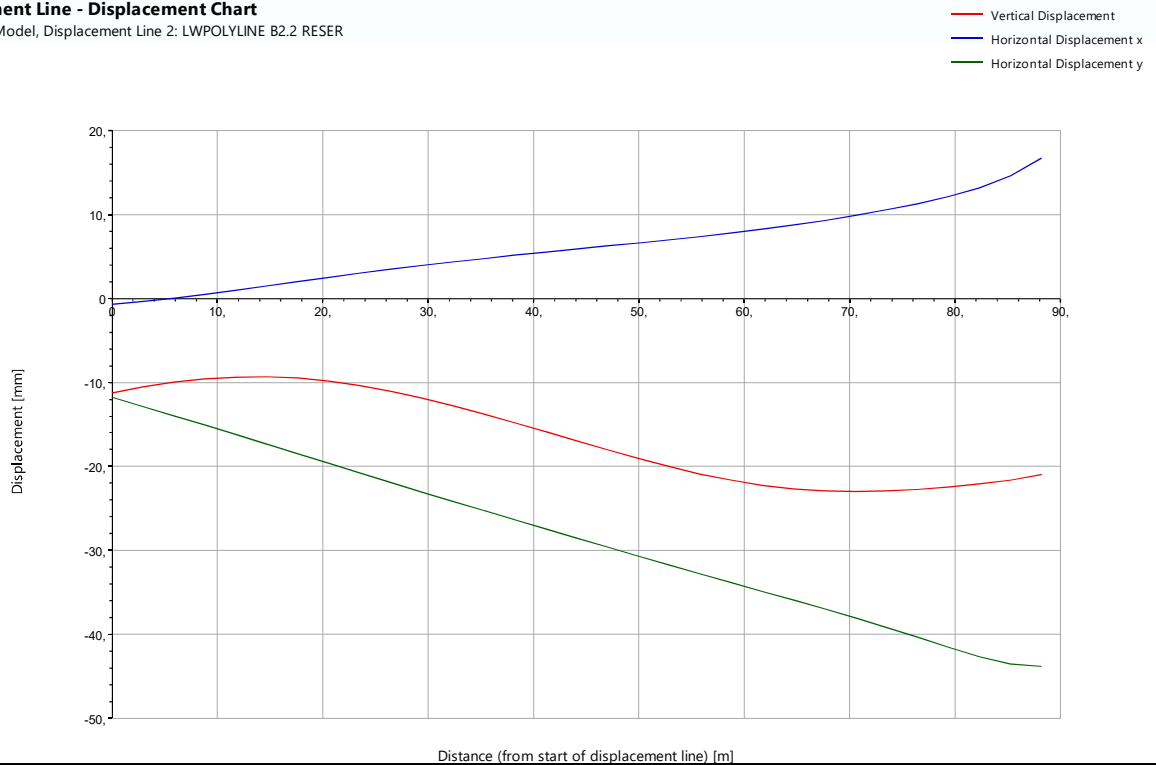
Stage: Base Model, Displacement Line 1: LWPOLYLINE B2.1 RESER



Deslocamentos ao longo do alinhamento B-C

Displacement Line - Displacement Chart

Stage: Base Model, Displacement Line 2: LWPOLYLINE B2.2 RESER

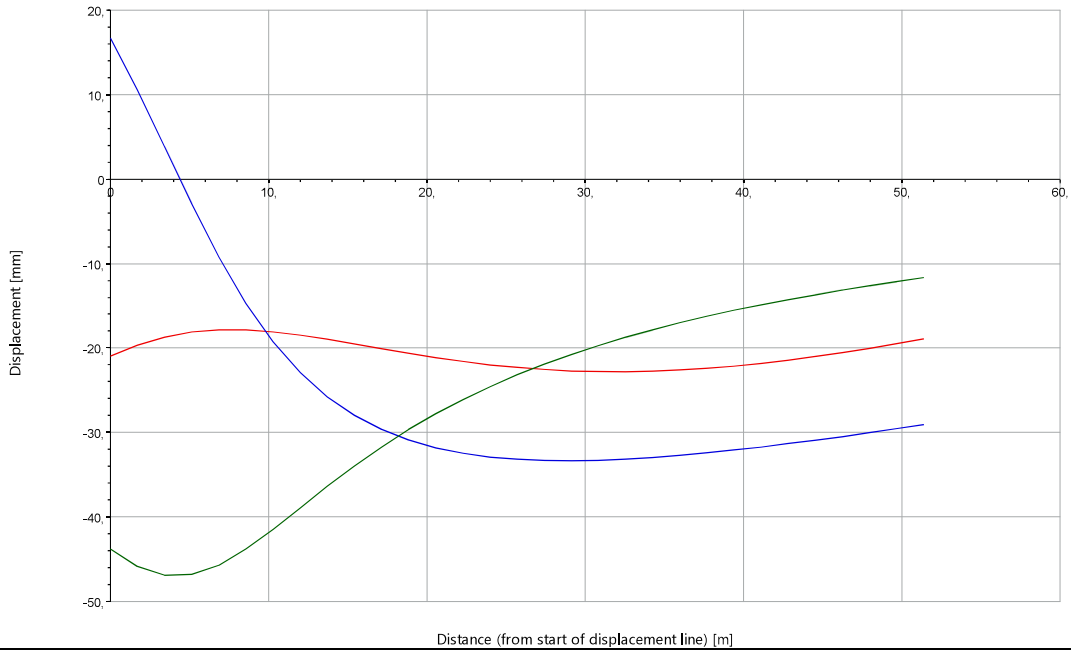


Deslocamentos ao longo do alinhamento C-D

Displacement Line - Displacement Chart

Stage: Base Model, Displacement Line 3: LWPOLYLINE B2.3 RESER

- Vertical Displacement
- Horizontal Displacement x
- Horizontal Displacement y

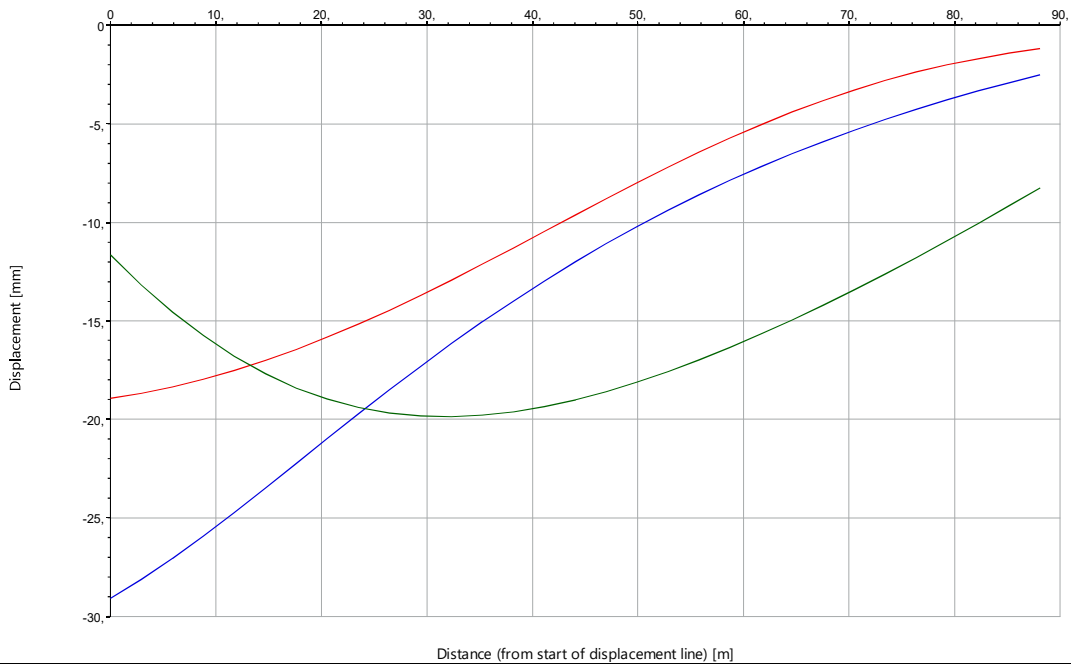



Deslocamentos ao longo do alinhamento D-A

Displacement Line - Displacement Chart

Stage: Base Model, Displacement Line 4: LWPOLYLINE B2.4 RESER

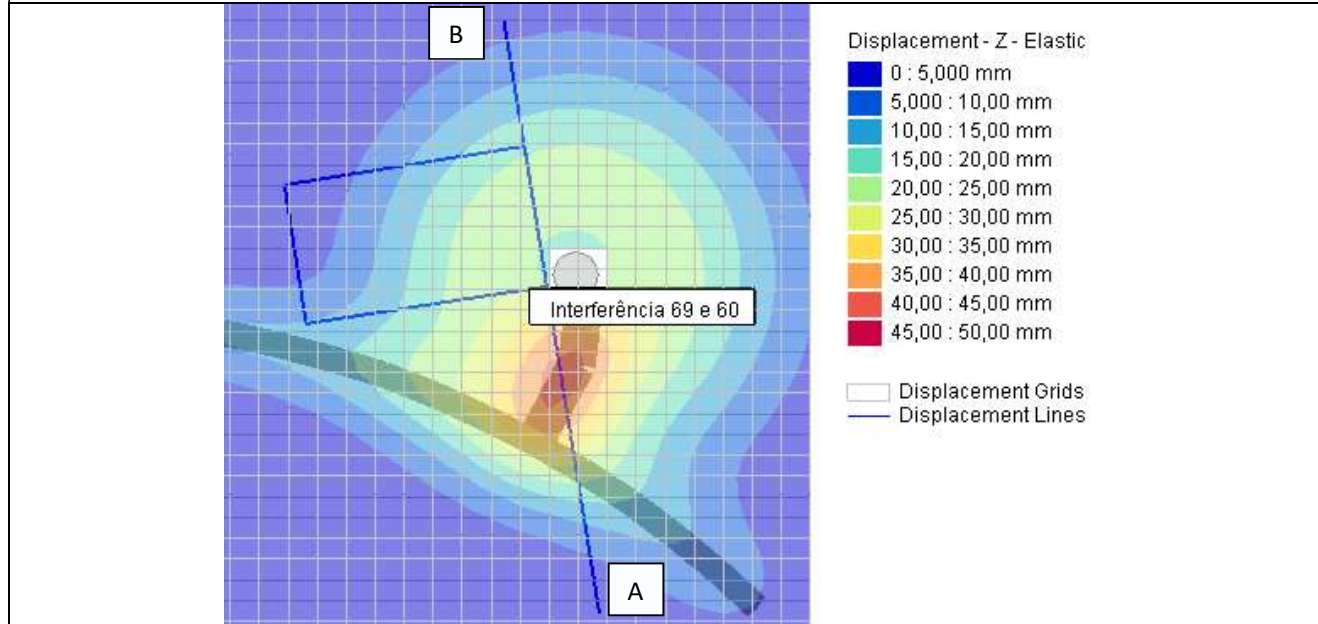
- Vertical Displacement
- Horizontal Displacement x
- Horizontal Displacement y



Ficha de avaliação de danos	
Características gerais	
Número da interferência	69 e 60
Categoria	Aqueduto
Localização	Travessa do Barbosa
Composição	Estrutura Enterrada
Tipo de estrutura	Alvenaria
Tipo de Fundação	Direta
Cobertura	NA
Revestimento das fachadas	NA
Cadastro	Não
Mapa de localização	
	
Danos visíveis	
Fissuras	Desconhecido
Eflorescências	Desconhecido
Deslocamentos	Desconhecido
Armaduras à vista	Desconhecido
Elementos metálicos danificados	Desconhecido
Deformações visíveis	Desconhecido
Degradação do revestimento	Desconhecido
Descasque e destacamento da pintura	Desconhecido
Condição geral	Desconhecido

Resultado da avaliação de danos	
Etapas de construção analisadas	Execução da totalidade da obra
Medidas de mitigação	Sem medida de mitigação
Execução da Totalidade da Obra	
Fase de avaliação	Intermédia
Assentamento máximo (mm)	50

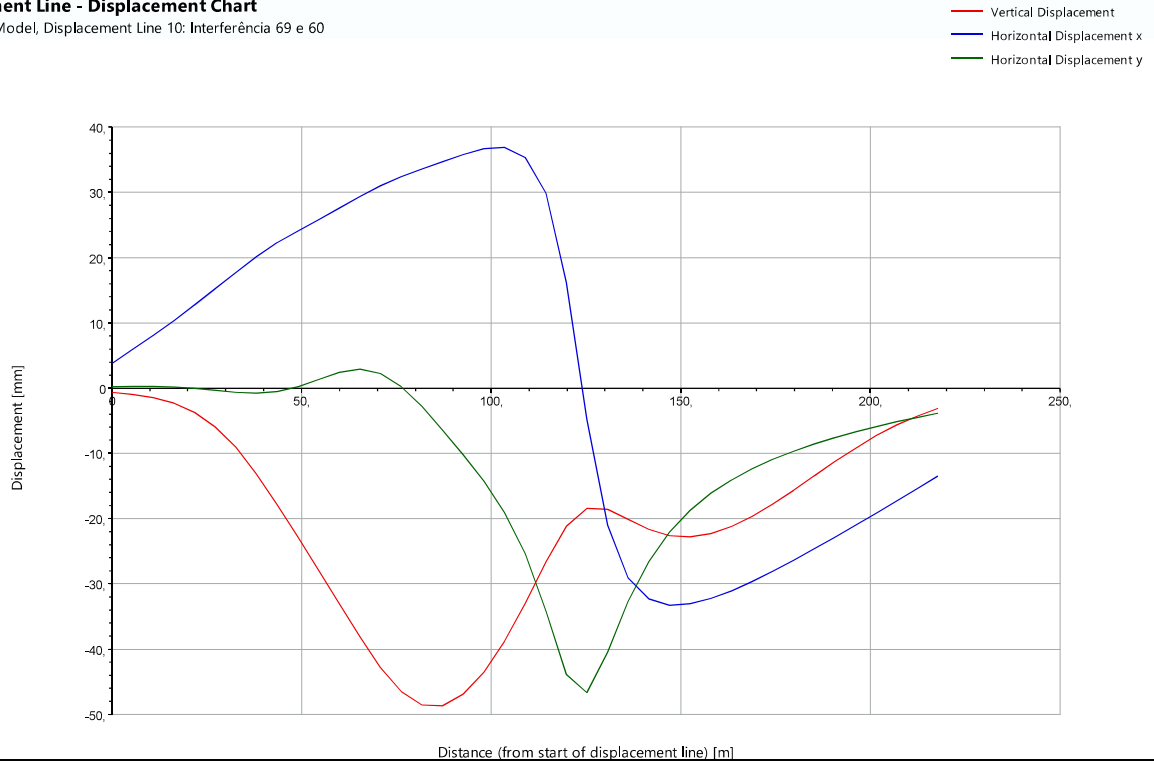
Vista isométrica do modelo de avaliação de danos – Assentamentos

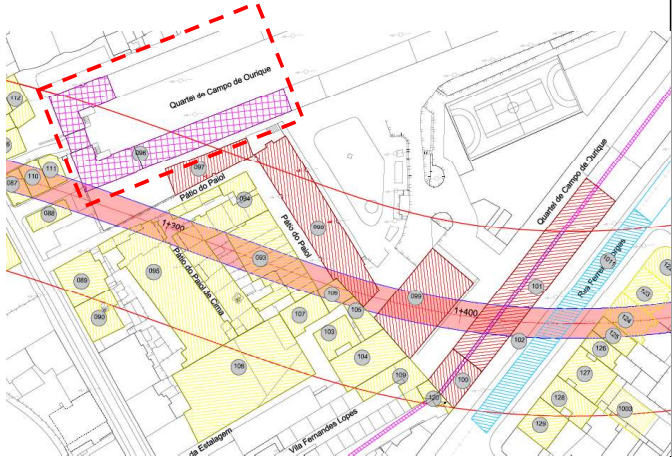


Deslocamentos ao longo do alinhamento A-B

Displacement Line - Displacement Chart

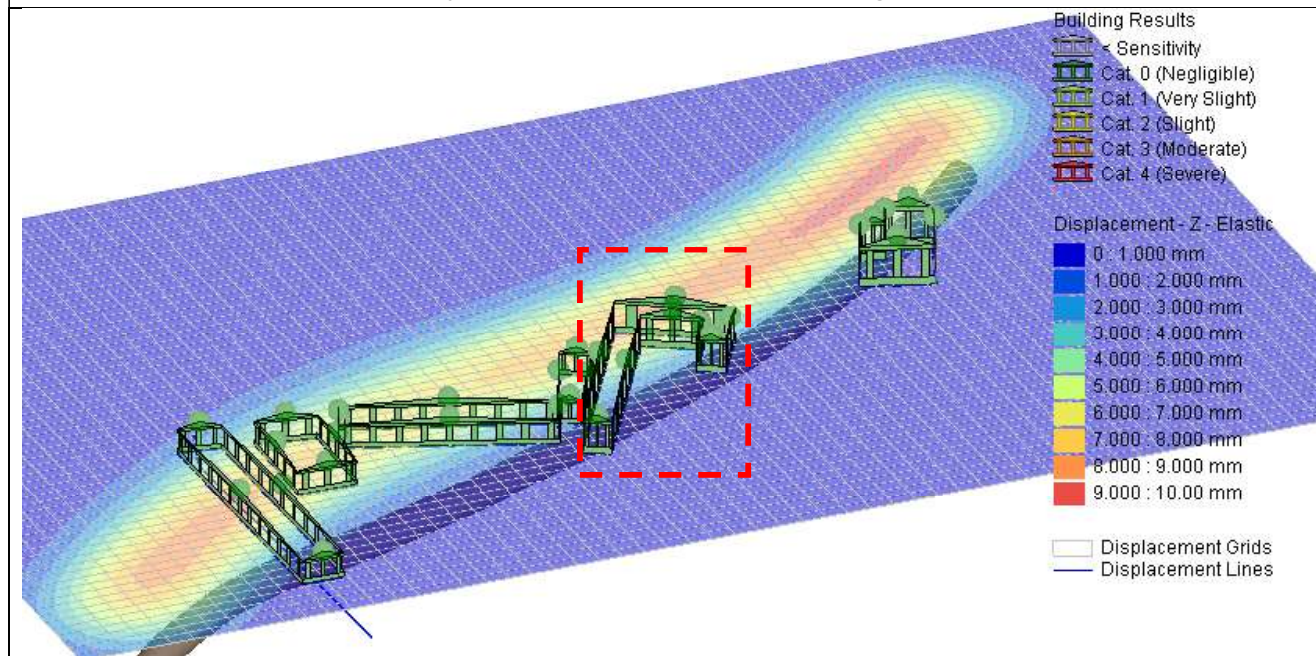
Stage: Base Model, Displacement Line 10: Interferência 69 e 60



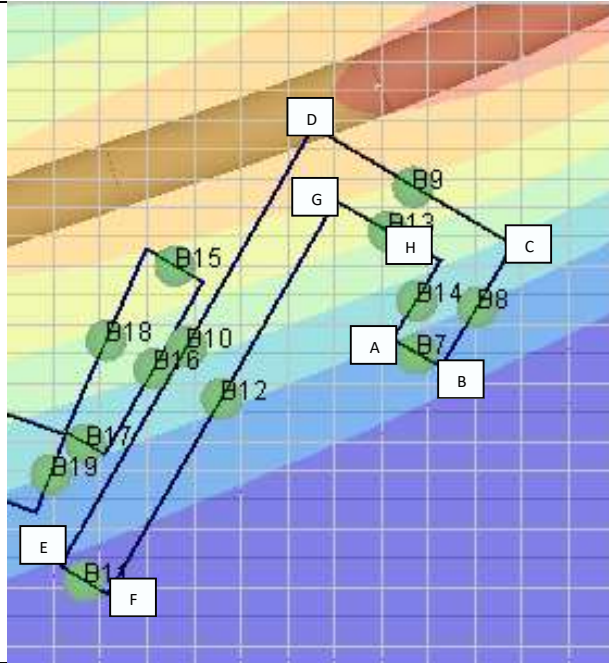
Ficha de avaliação de danos	
Características gerais	
Número da interferência	96
Categoria	Edifício Interesse Patrimonial
Localização	Quartel Campo de Ourique, 1
Composição	? Caves + 3 Pisos
Tipo de estrutura	Misto (betão armado/ alvenaria)
Tipo de Fundação	Direta
Cobertura	Telhado
Revestimento das fachadas	Reboco e pedra
Cadastro	Sim
Mapa de localização e vista isométrica do edifício	
	
Danos visíveis	
Fissuras	Sim
Eflorescências	Sim
Deslocamentos	Não
Armaduras à vista	Não
Elementos metálicos danificados	Não
Deformações visíveis	Não
Degradação do revestimento	Sim
Descasque e destacamento da pintura	Sim
Condição geral	

Resultado da avaliação de danos	
Etapas de construção analisadas	Execução da totalidade da obra
Medidas de mitigação	Sem medida de mitigação
Execução da Totalidade da Obra	
Fase de avaliação	Preliminar
Assentamento máximo (mm)	8
<p>Categoria de danos sem fator de agravamento da categoria para edifícios/estruturas classificados (Burland, 1995)</p>	<p>Empena A-B – Categoria 0 Empena B-C – Categoria 0 Empena C-D – Categoria 0 Empena D-E – Categoria 0 Empena E-F – Categoria 0 Empena F-G – Categoria 0 Empena G-H – Categoria 0 Empena H-A – Categoria 0</p>

Vista isométrica do modelo de avaliação de danos – Assentamentos e categoria de danos:



Modelo de avaliação de danos – Alinhamentos analisados:



Deslocamentos ao longo do alinhamento A-B

Specific Building - Displacement Chart

Stage: Base Model, Specific Building 7: 96/AB, Offset: 0.000m, Uncombined Segments

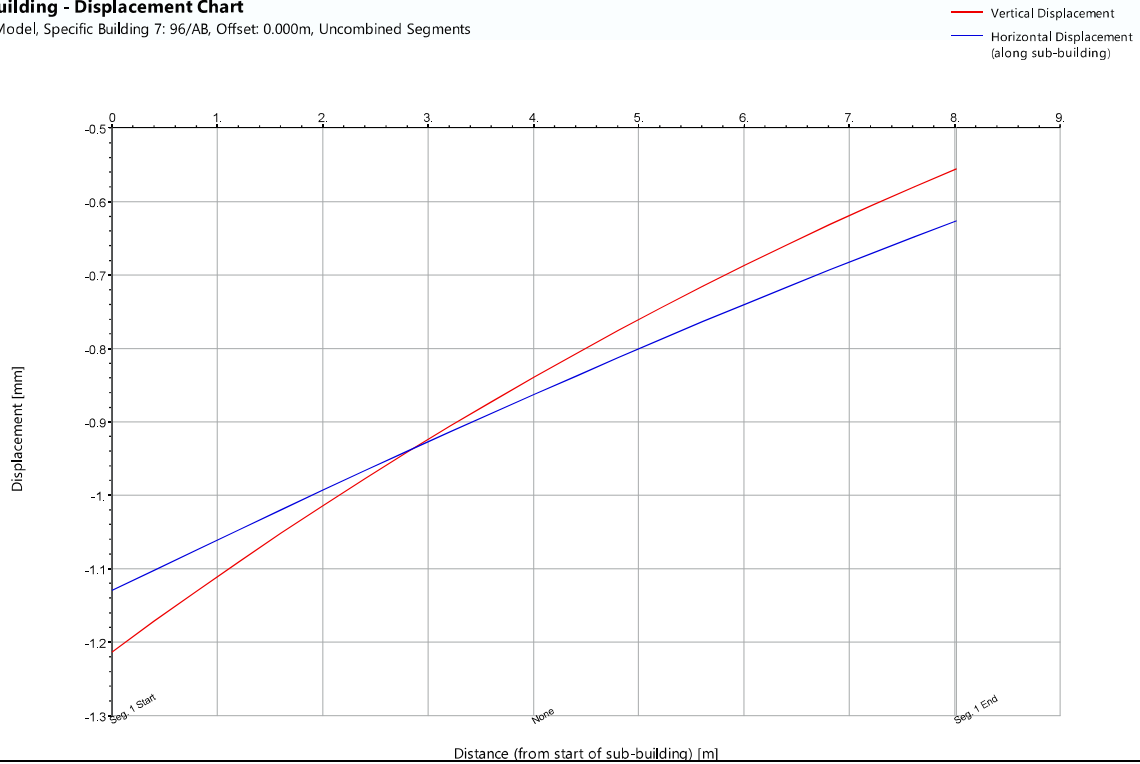
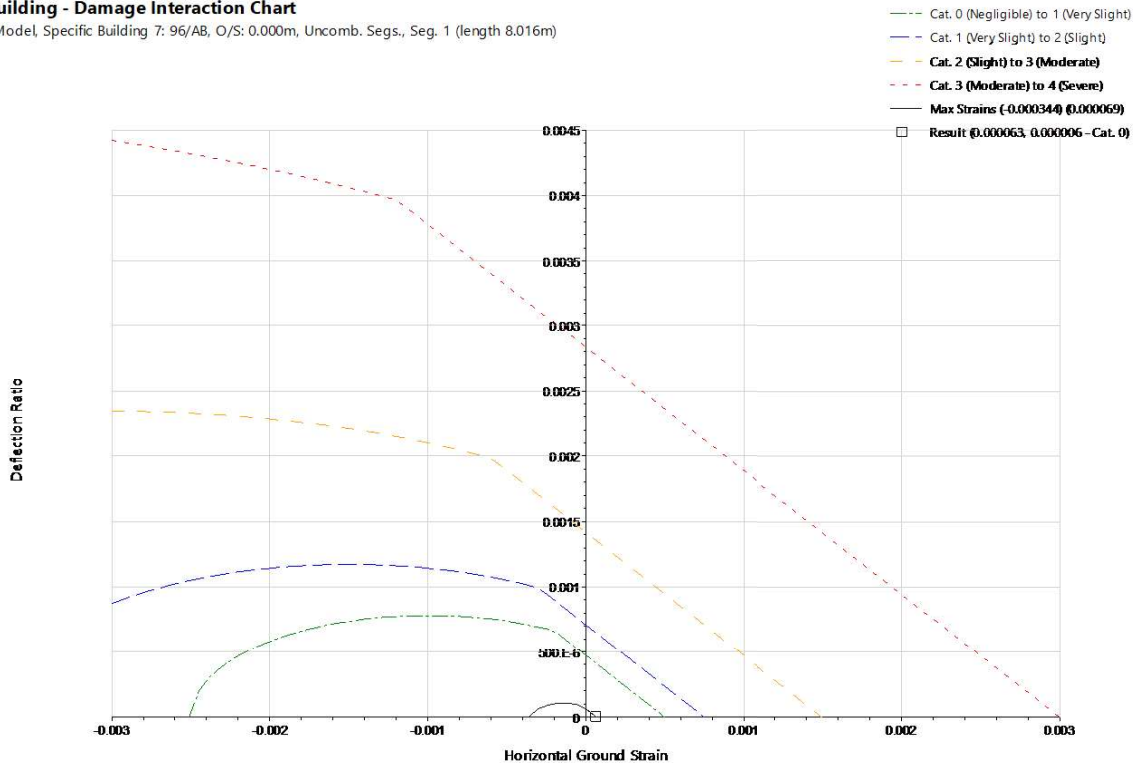


Diagrama de interação condicionante para avaliação de danos ao longo do alinhamento A-B

Specific Building - Damage Interaction Chart

Stage: Base Model, Specific Building 7: 96/AB, O/S: 0.000m, Uncomb. Segs., Seg. 1 (length 8.016m)



Deslocamentos ao longo do alinhamento B-C

Specific Building - Displacement Chart

Stage: Base Model, Specific Building 8: 96/BC, Offset: 0.000m, Uncombined Segments

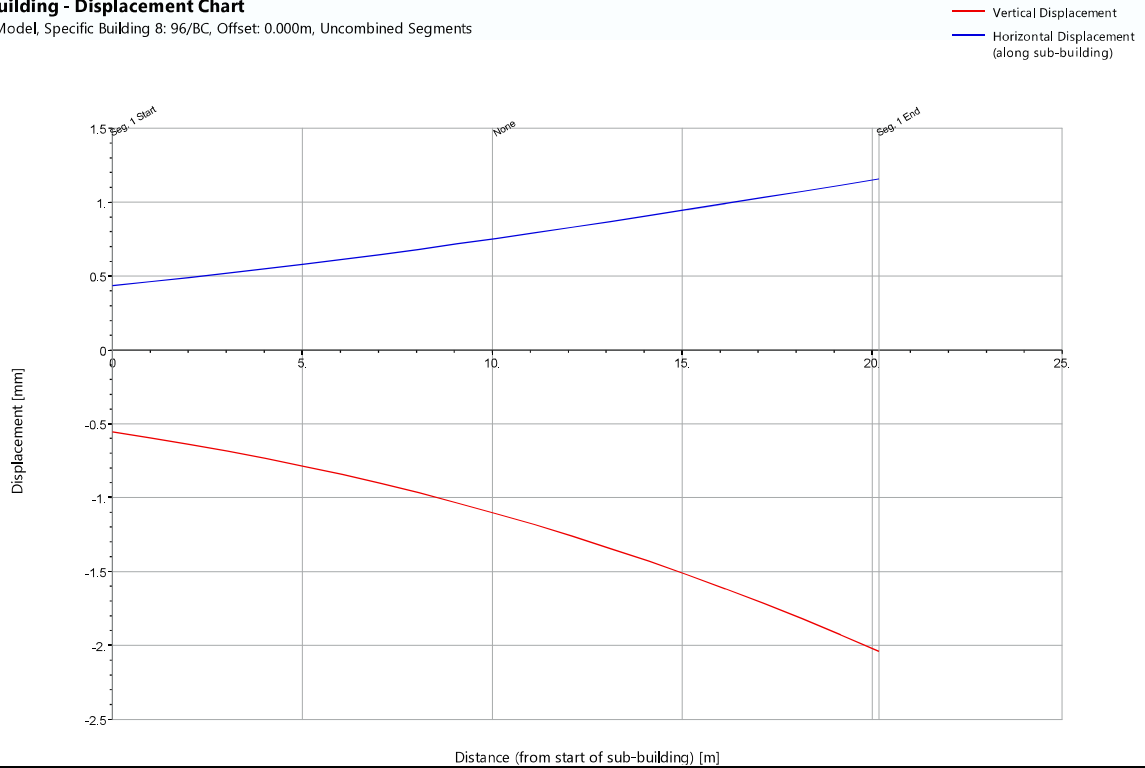
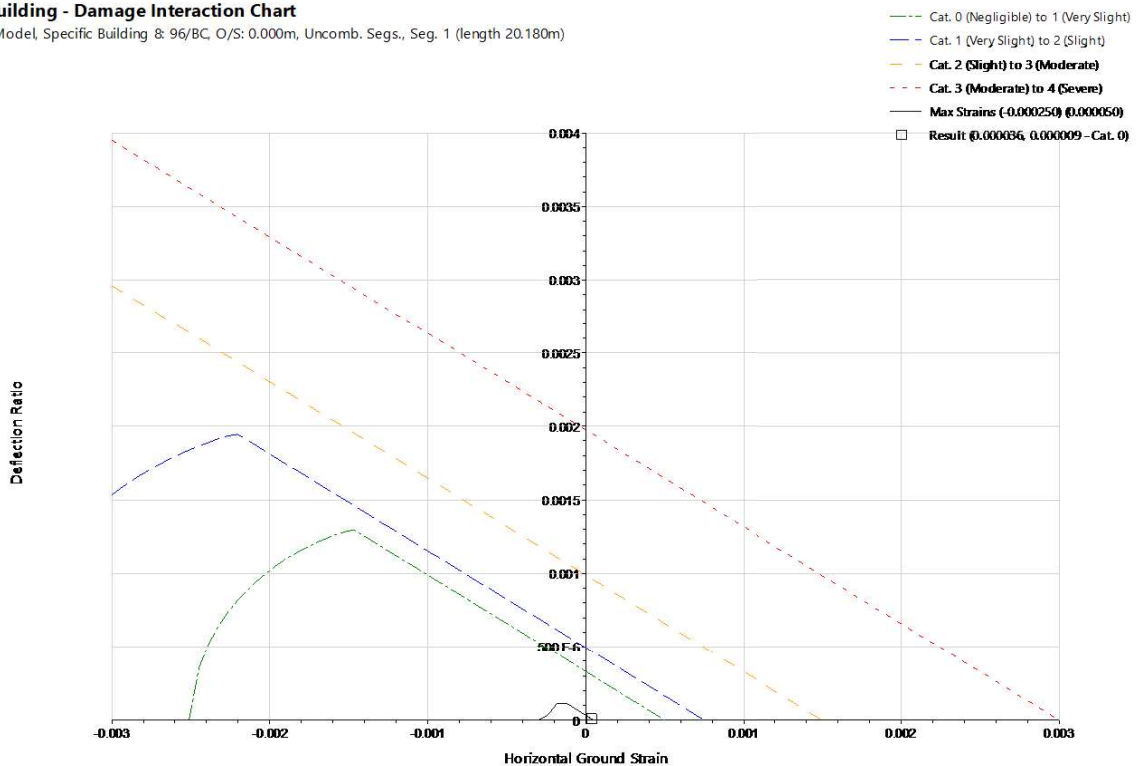


Diagrama de interação condicionante para avaliação de danos ao longo do alinhamento B-C

Specific Building - Damage Interaction Chart

Stage: Base Model, Specific Building 8: 96/BC, O/S: 0.000m, Uncomb. Segs., Seg. 1 (length 20.180m)



Deslocamentos ao longo do alinhamento C-D

Specific Building - Displacement Chart

Stage: Base Model, Specific Building 9: 96/CD, Offset: 0.000m, Uncombined Segments

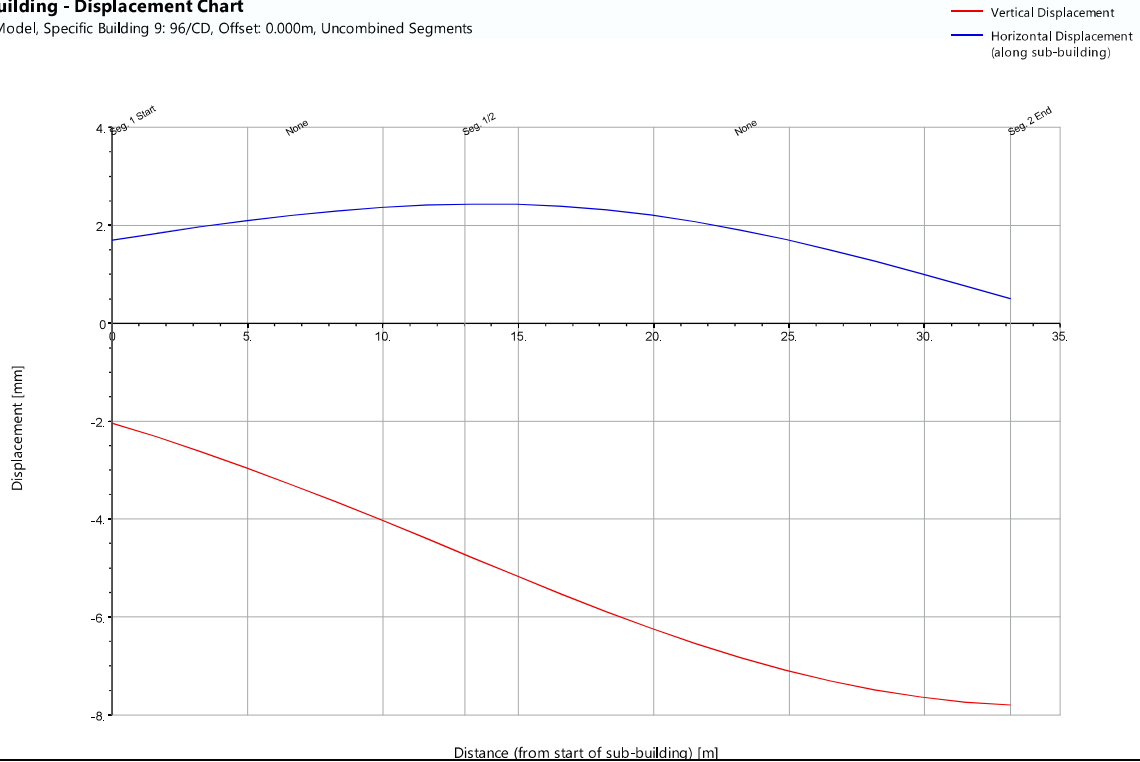
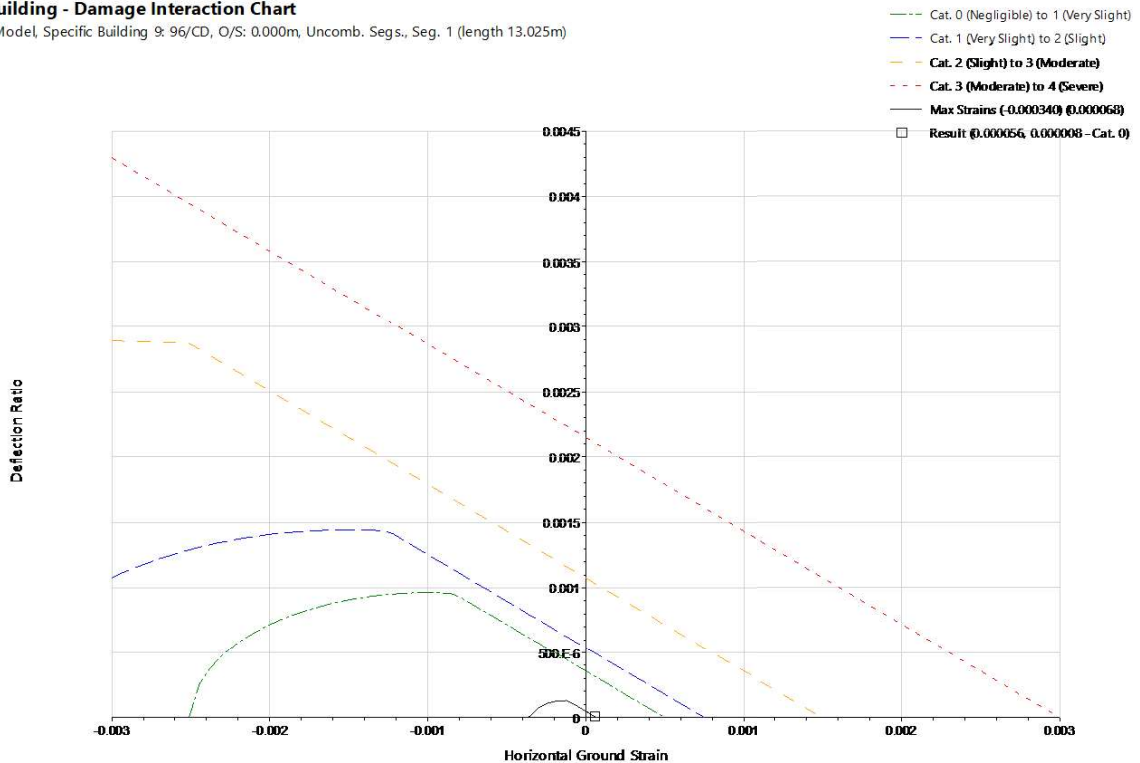


Diagrama de interação condicionante para avaliação de danos ao longo do alinhamento C-D

Specific Building - Damage Interaction Chart

Stage: Base Model, Specific Building 9: 96/CD, O/S: 0.000m, Uncomb. Segs., Seg. 1 (length 13.025m)



Deslocamentos ao longo do alinhamento D-E

Specific Building - Displacement Chart

Stage: Base Model, Specific Building 10: 96/DE, Offset: 0.000m, Uncombined Segments

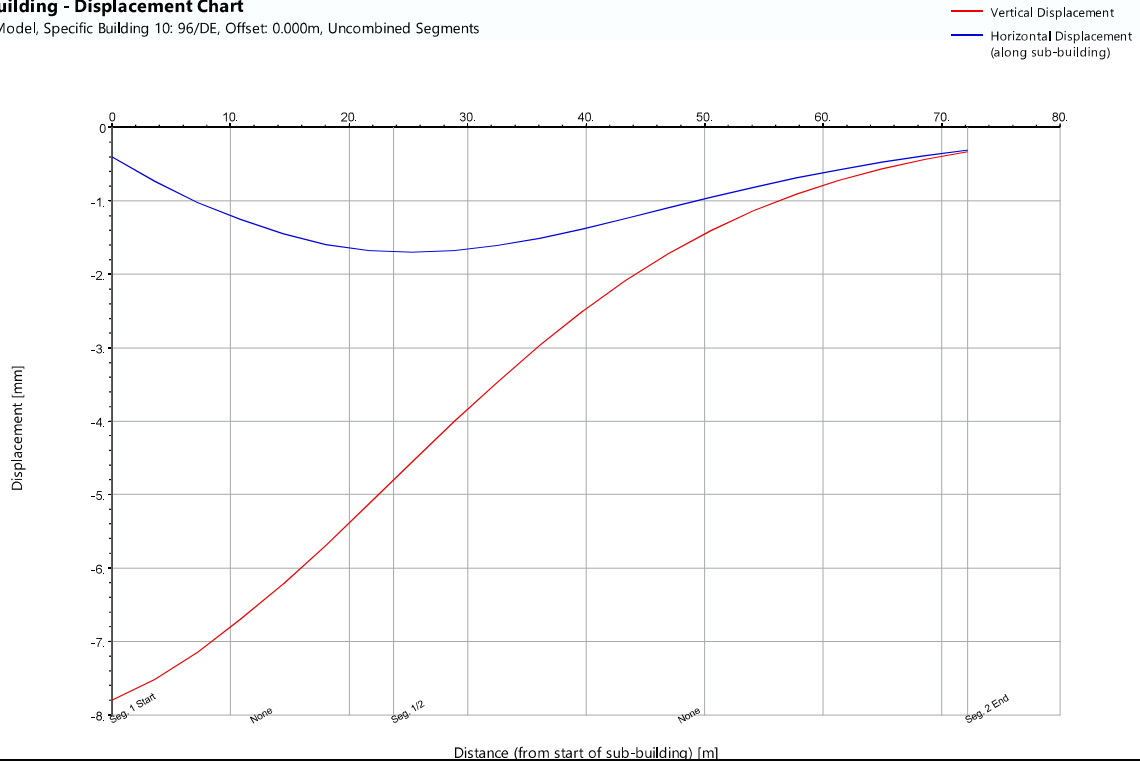
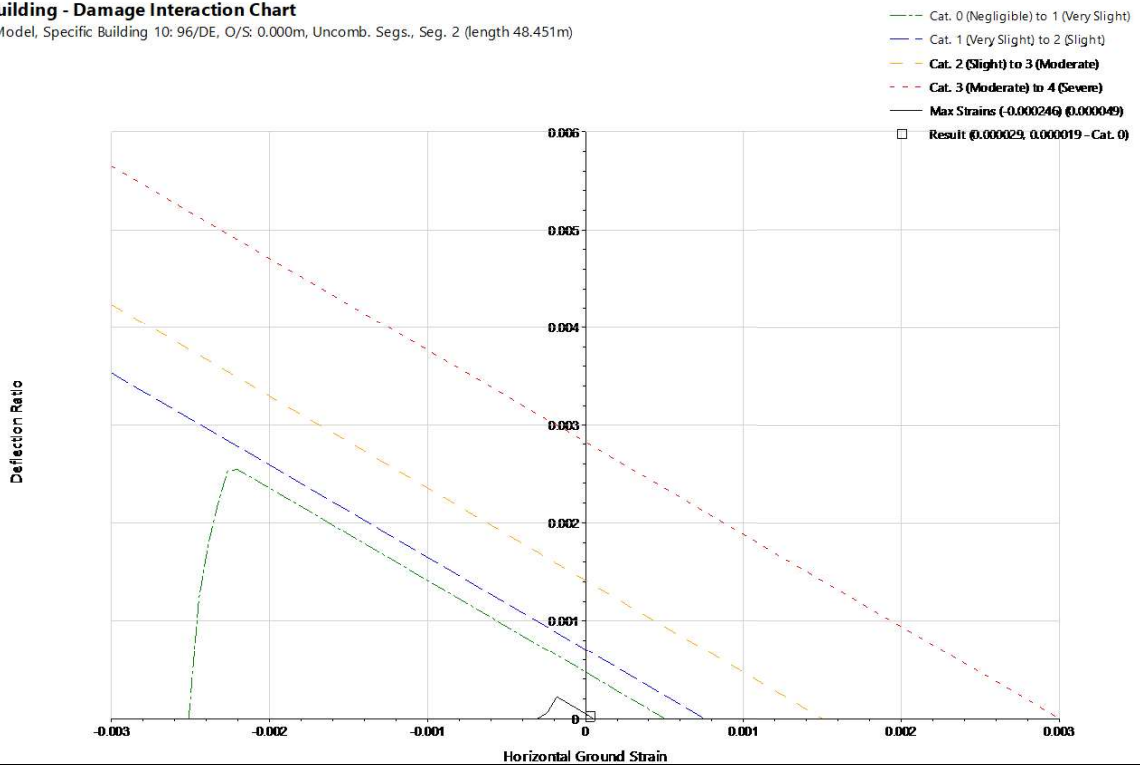


Diagrama de interação condicionante para avaliação de danos ao longo do alinhamento D-E

Specific Building - Damage Interaction Chart

Stage: Base Model, Specific Building 10: 96/DE, O/S: 0.000m, Uncomb. Segs., Seg. 2 (length 48.451m)



Deslocamentos ao longo do alinhamento E-F

Specific Building - Displacement Chart

Stage: Base Model, Specific Building 11: 96/EF, Offset: 0.000m, Uncombined Segments

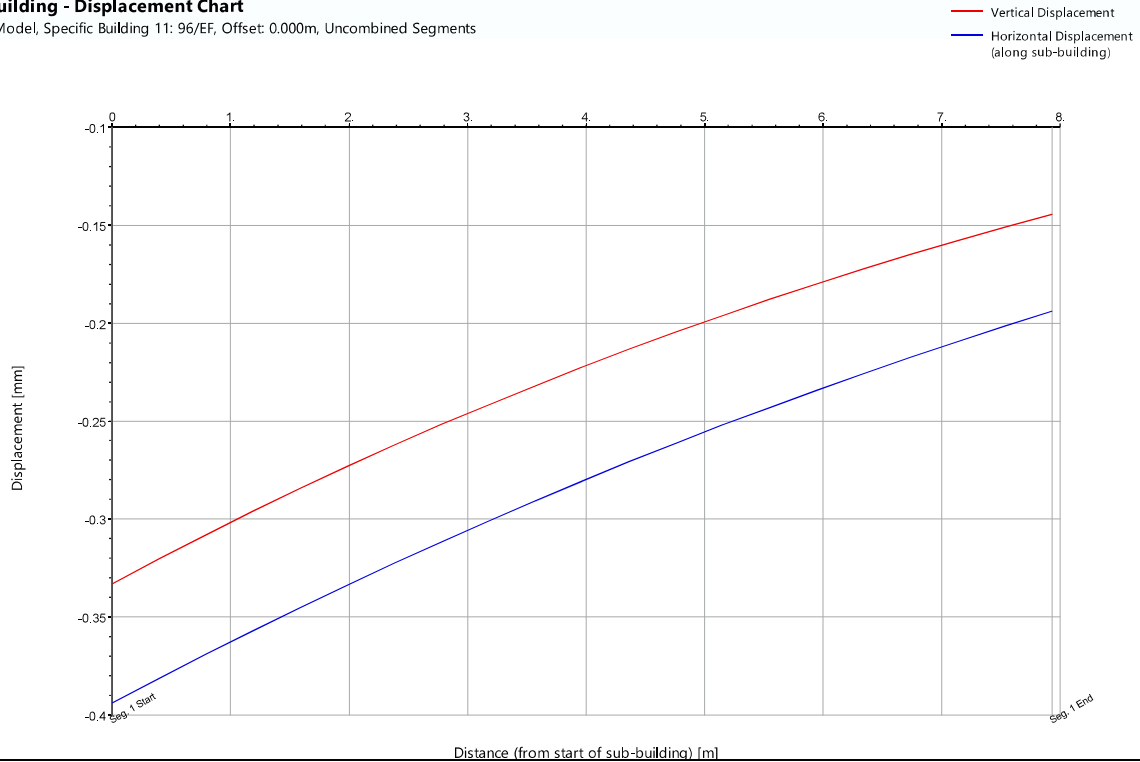
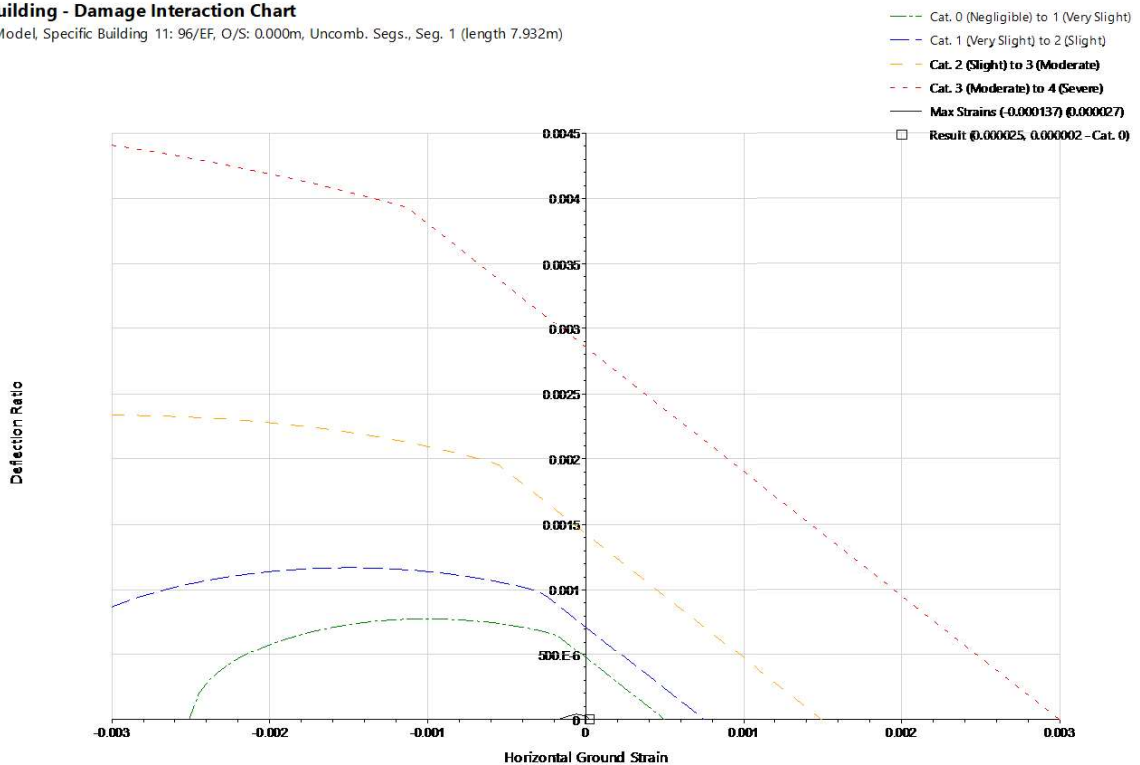


Diagrama de interação condicionante para avaliação de danos ao longo do alinhamento E-F

Specific Building - Damage Interaction Chart

Stage: Base Model, Specific Building 11: 96/EF, O/S: 0.000m, Uncomb. Segs., Seg. 1 (length 7.932m)



Deslocamentos ao longo do alinhamento F-G

Specific Building - Displacement Chart

Stage: Base Model, Specific Building 12: 96/FG, Offset: 0.000m, Uncombined Segments

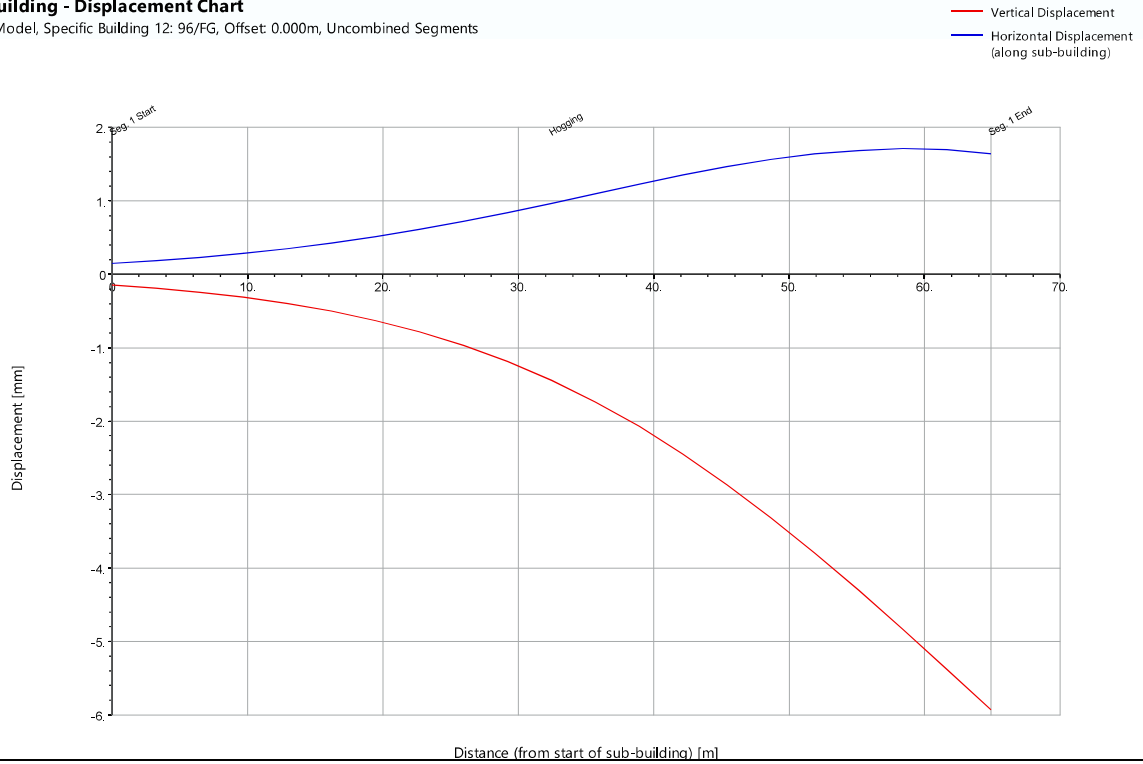
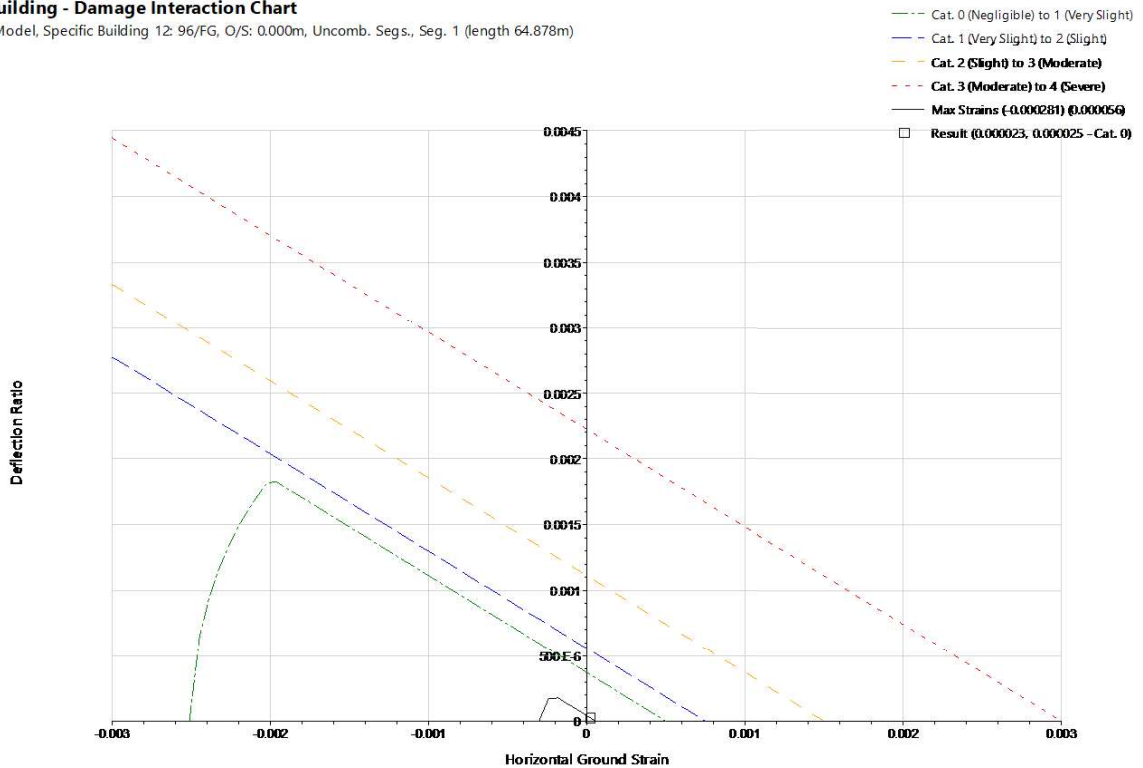


Diagrama de interação condicionante para avaliação de danos ao longo do alinhamento F-G

Specific Building - Damage Interaction Chart

Stage: Base Model, Specific Building 12: 96/FG, O/S: 0.000m, Uncomb. Segs., Seg. 1 (length 64.878m)



Deslocamentos ao longo do alinhamento G-H

Specific Building - Displacement Chart

Stage: Base Model, Specific Building 13: 96/GH, Offset: 0.000m, Uncombined Segments

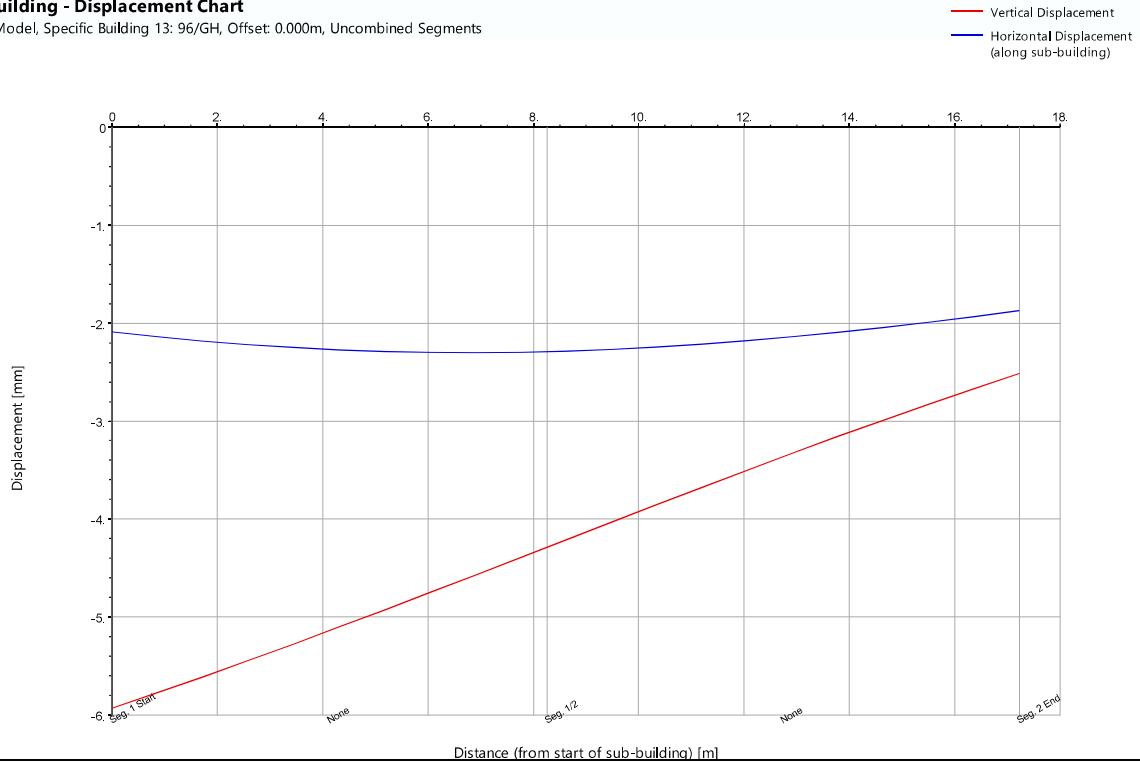
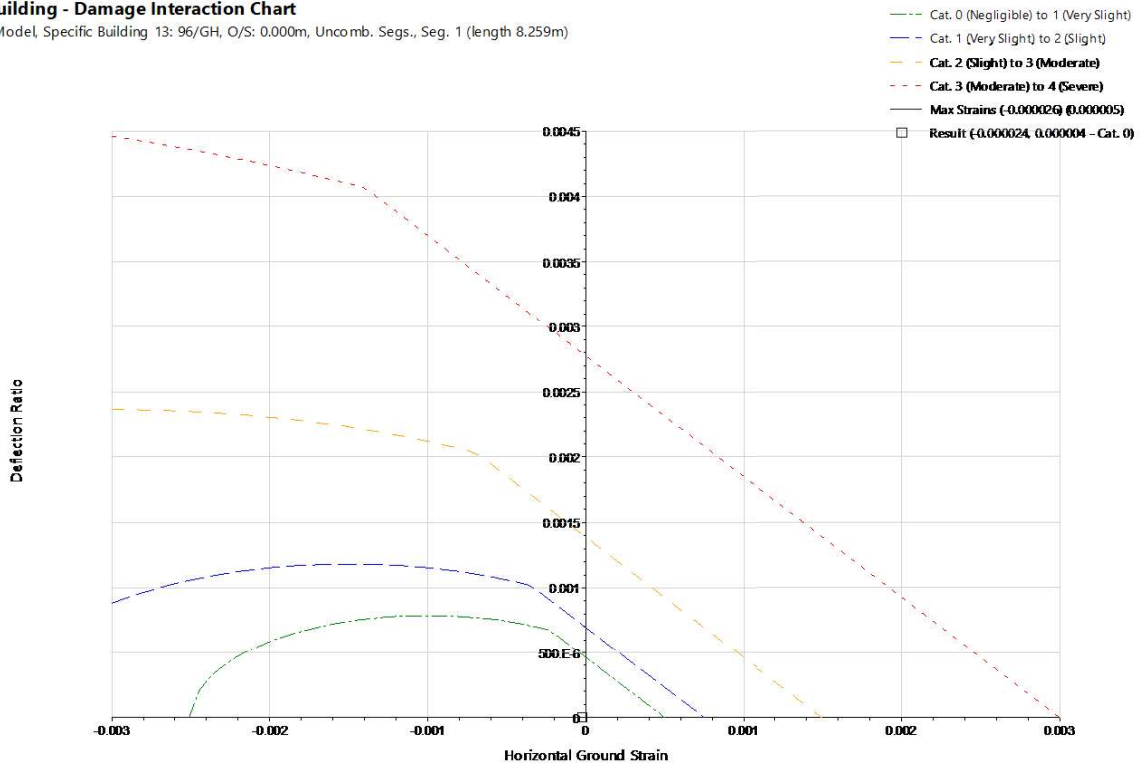


Diagrama de interação condicionante para avaliação de danos ao longo do alinhamento G-H

Specific Building - Damage Interaction Chart

Stage: Base Model, Specific Building 13: 96/GH, O/S: 0.000m, Uncomb. Segs., Seg. 1 (length 8.259m)



Deslocamentos ao longo do alinhamento H-A

Specific Building - Displacement Chart

Stage: Base Model, Specific Building 14: 96/HA, Offset: 0.000m, Uncombined Segments

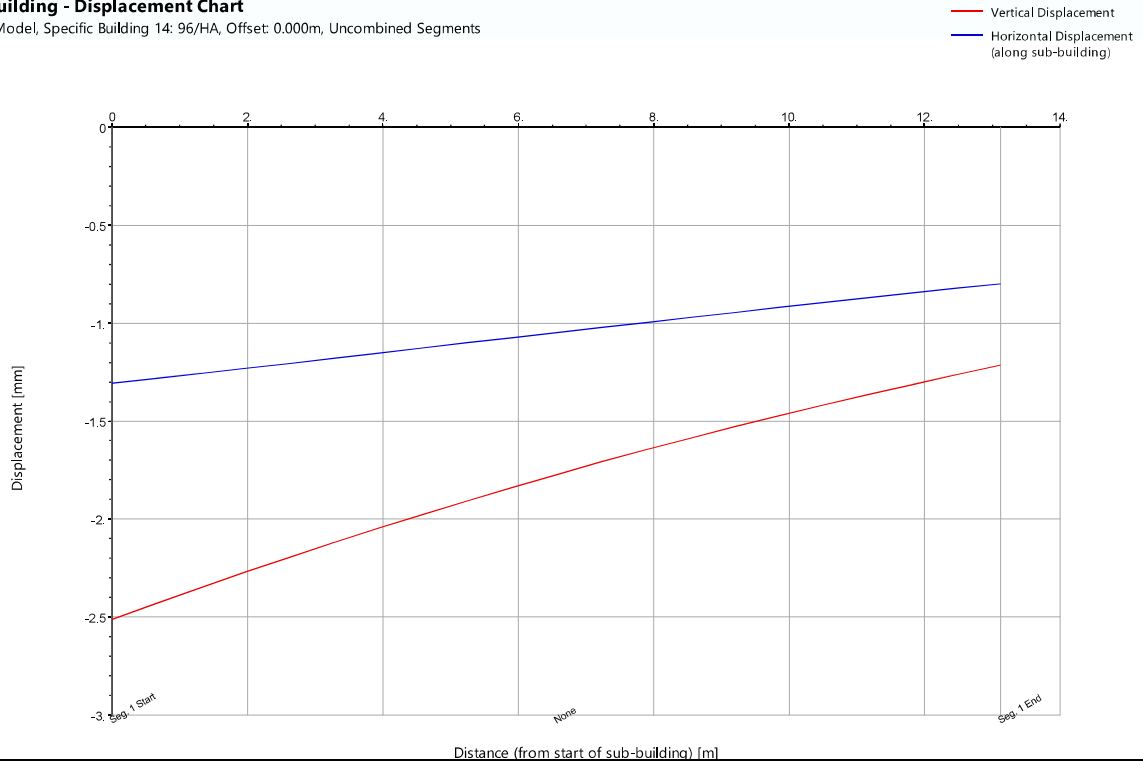
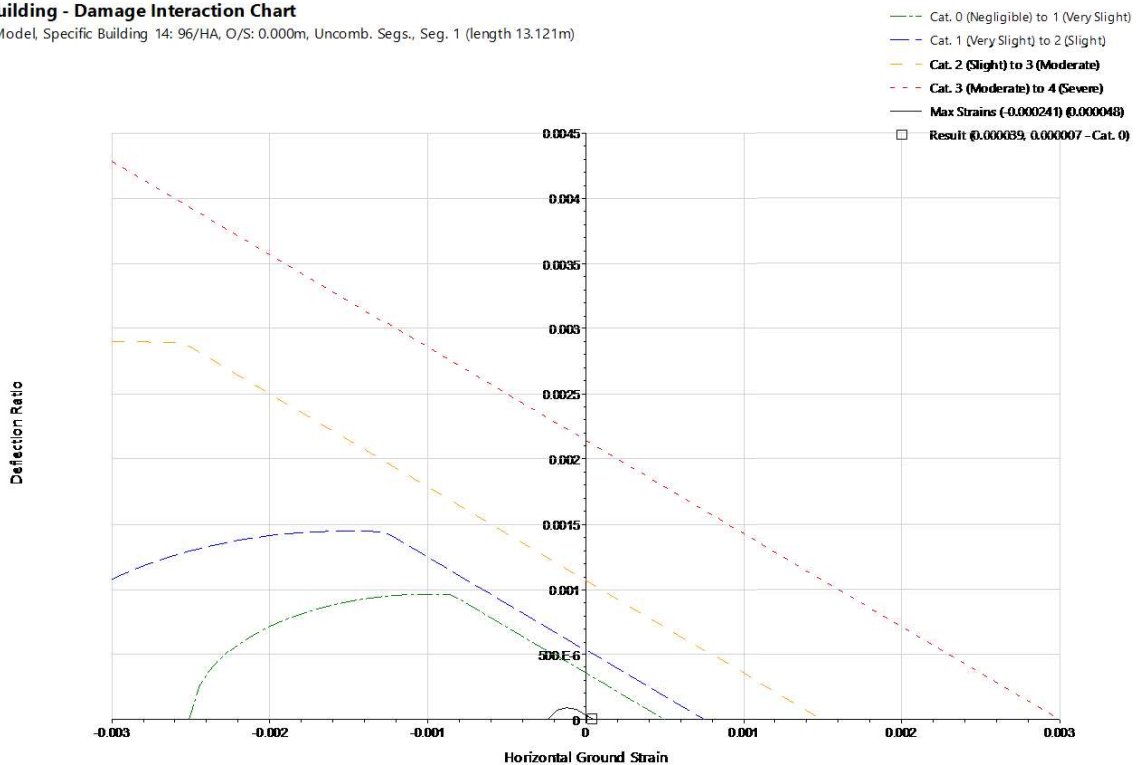
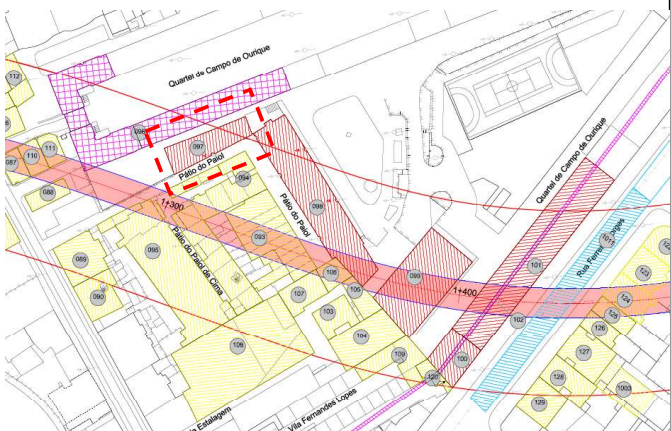



Diagrama de interação condicionante para avaliação de danos ao longo do alinhamento H-A

Specific Building - Damage Interaction Chart

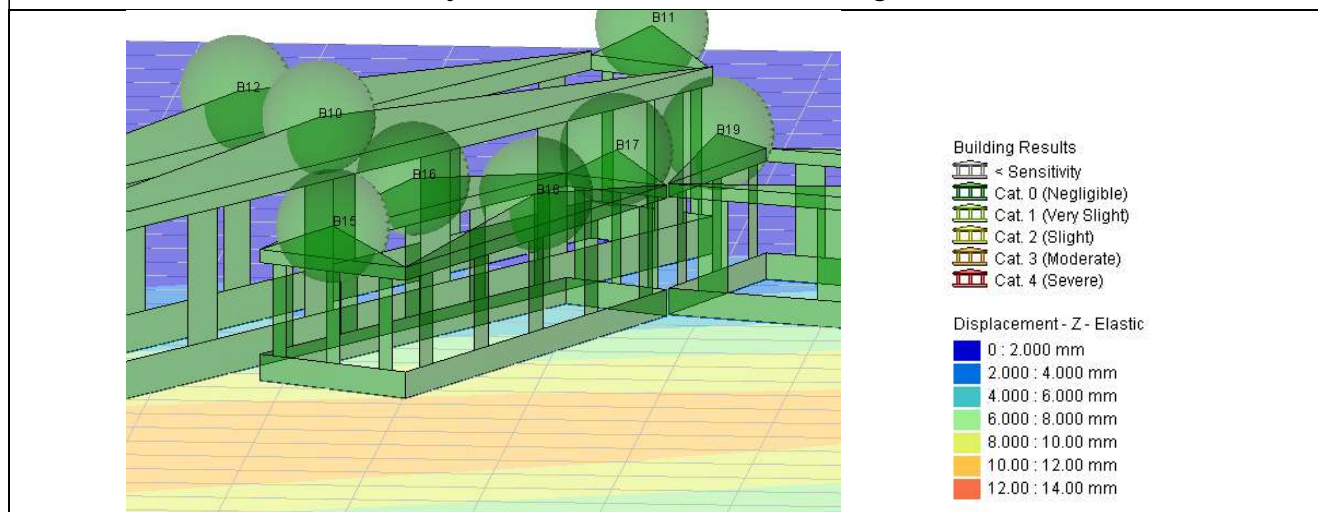
Stage: Base Model, Specific Building 14: 96/HA, O/S: 0.000m, Uncomb. Segs., Seg. 1 (length 13.121m)



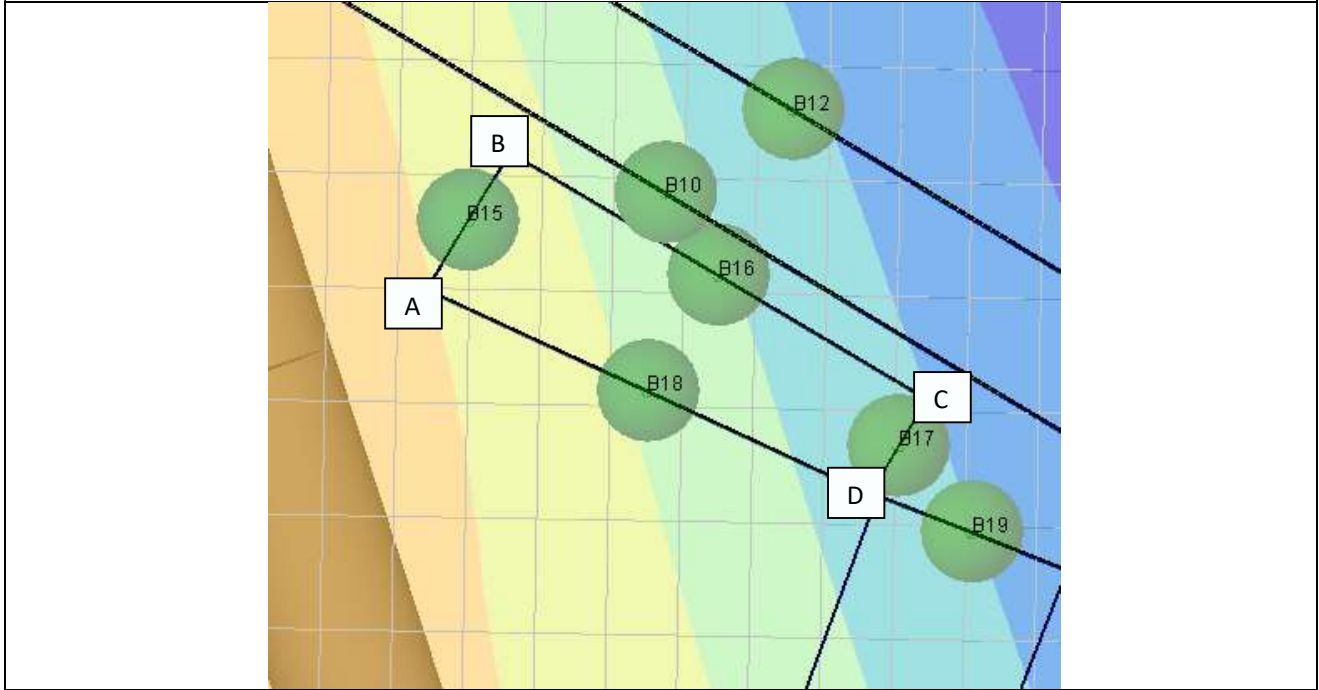
Ficha de avaliação de danos	
Características gerais	
Número da interferência	97
Categoria	Edifício Público
Localização	Quartel Campo de Ourique, 2
Composição	? Caves + 2 Pisos
Tipo de estrutura	Misto (betão armado/ alvenaria)
Tipo de Fundação	Direta
Cobertura	Terraço
Revestimento das fachadas	Reboco
Cadastro	Não
Mapa de localização e vista isométrica do edifício	
	
Danos visíveis	
Fissuras	Sim
Eflorescências	Sim
Deslocamentos	Não
Armaduras à vista	Não
Elementos metálicos danificados	Não
Deformações visíveis	Não
Degradação do revestimento	Sim
Descasque e destacamento da pintura	Sim
Condição geral	

Resultado da avaliação de danos	
Etapas de construção analisadas	Execução da totalidade da obra
Medidas de mitigação	Sem medida de mitigação
Execução da Totalidade da Obra	
Fase de avaliação	Preliminar
Assentamento máximo (mm)	7
Categoria de danos sem fator de agravamento da categoria para edifícios/estruturas classificados (Burland, 1995)	Empena A-B – Categoria 0 Empena B-C – Categoria 0 Empena C-D – Categoria 0 Empena D-A – Categoria 0

Vista isométrica do modelo de avaliação de danos – Assentamentos e categoria de danos:



Modelo de avaliação de danos – Alinhamentos analisados:



Deslocamentos ao longo do alinhamento A-B

Specific Building - Displacement Chart

Stage: Base Model, Specific Building 15: 97/AB, Offset: 0.000m, Uncombined Segments

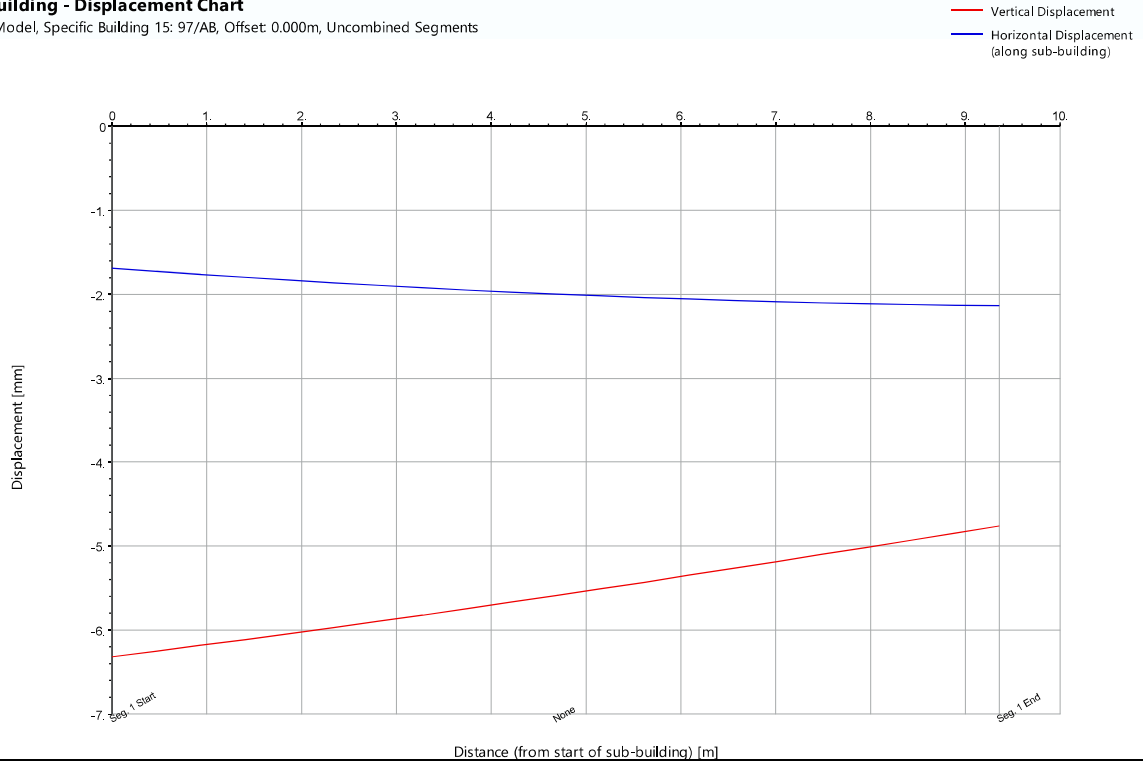
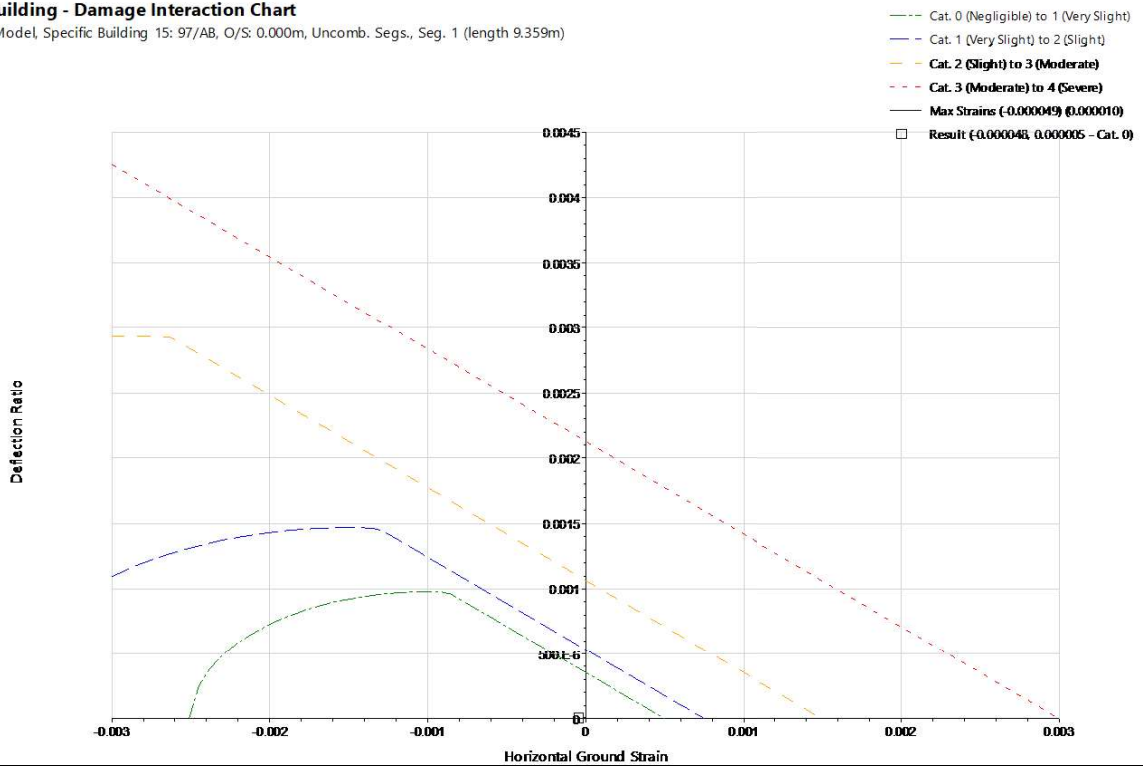


Diagrama de interação condicionante para avaliação de danos ao longo do alinhamento A-B

Specific Building - Damage Interaction Chart

Stage: Base Model, Specific Building 15: 97/AB, O/S: 0.000m, Uncomb. Segs., Seg. 1 (length 9.359m)



Deslocamentos ao longo do alinhamento B-C

Specific Building - Displacement Chart

Stage: Base Model, Specific Building 16: 97/BC, Offset: 0.000m, Uncombined Segments

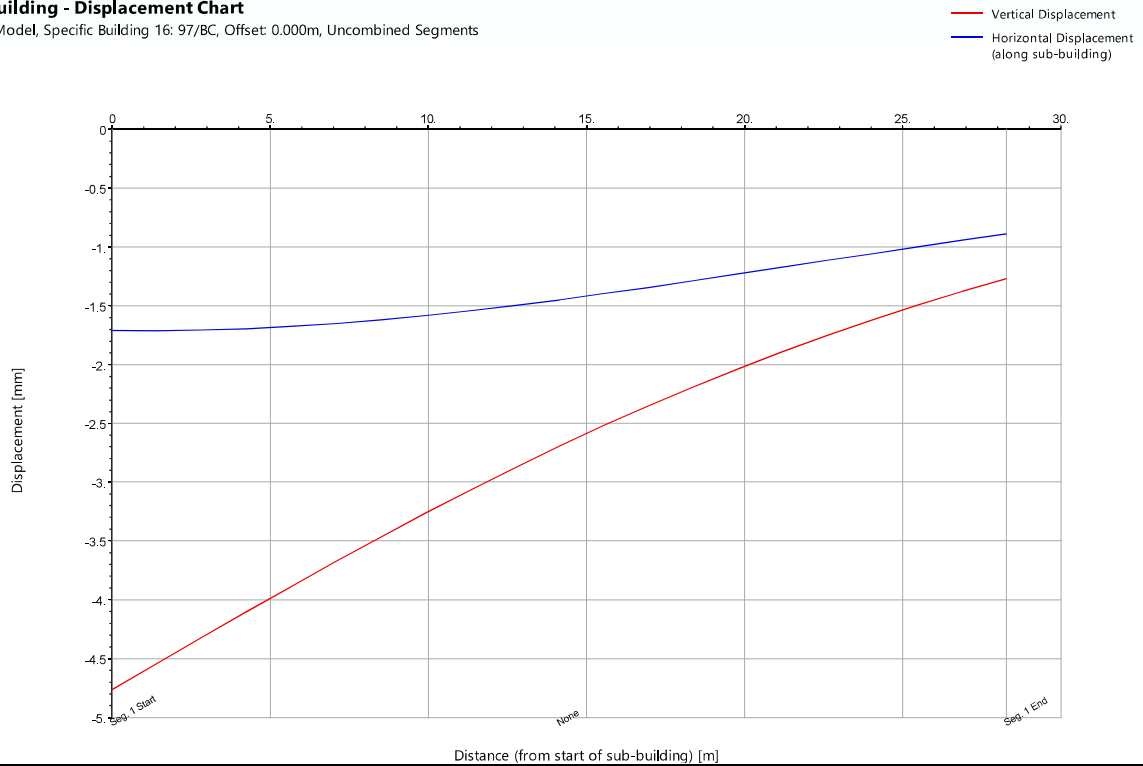
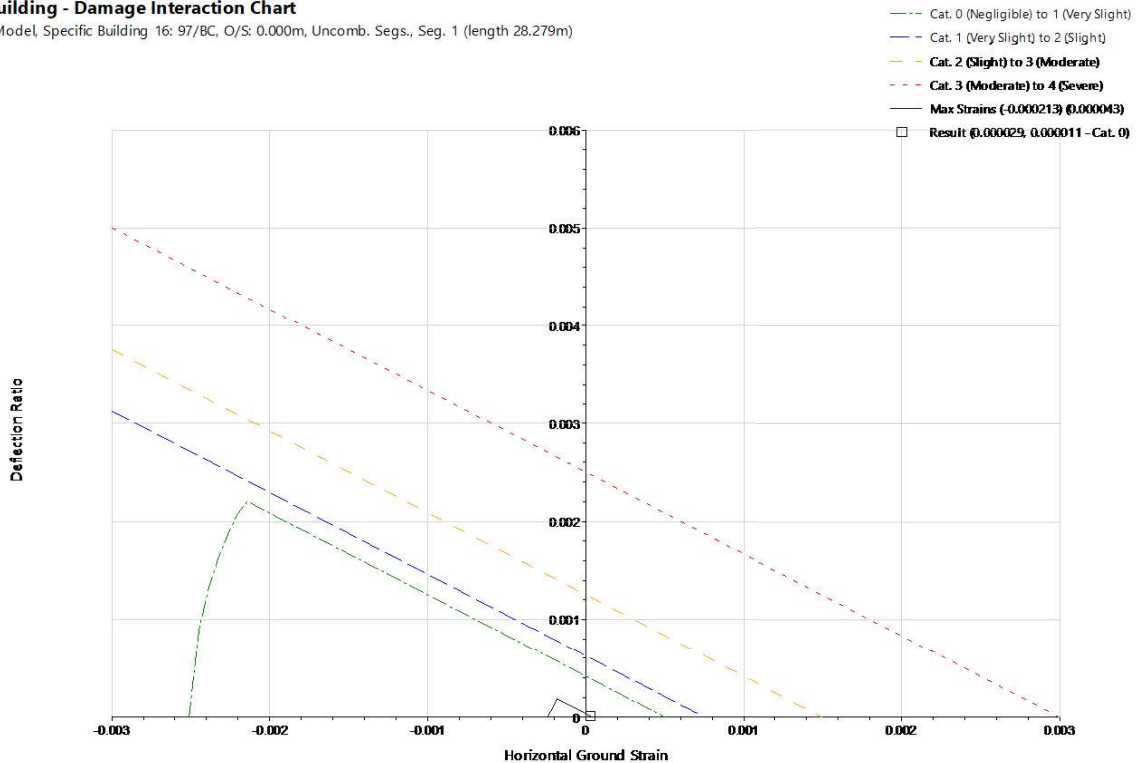


Diagrama de interação condicionante para avaliação de danos ao longo do alinhamento B-C

Specific Building - Damage Interaction Chart

Stage: Base Model, Specific Building 16: 97/BC, O/S: 0.000m, Uncomb. Segs., Seg. 1 (length 28.279m)



Deslocamentos ao longo do alinhamento C-D

Specific Building - Displacement Chart

Stage: Base Model, Specific Building 17: 97/CD, Offset: 0.000m, Uncombined Segments

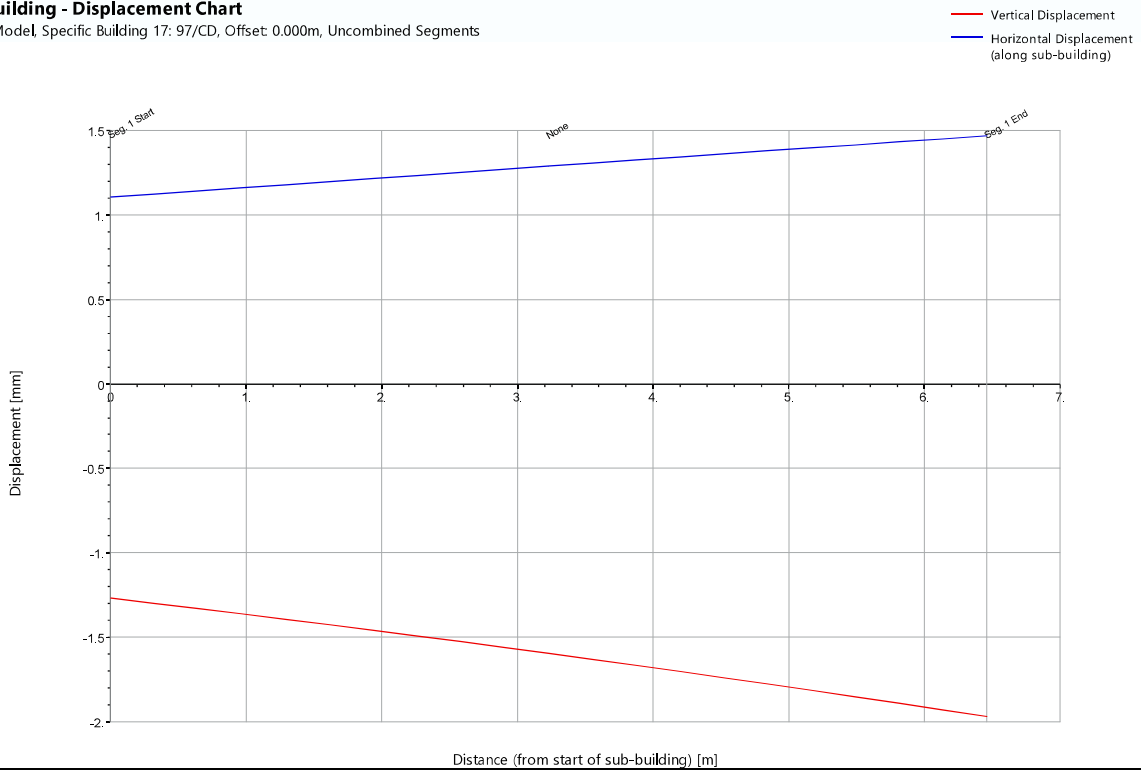
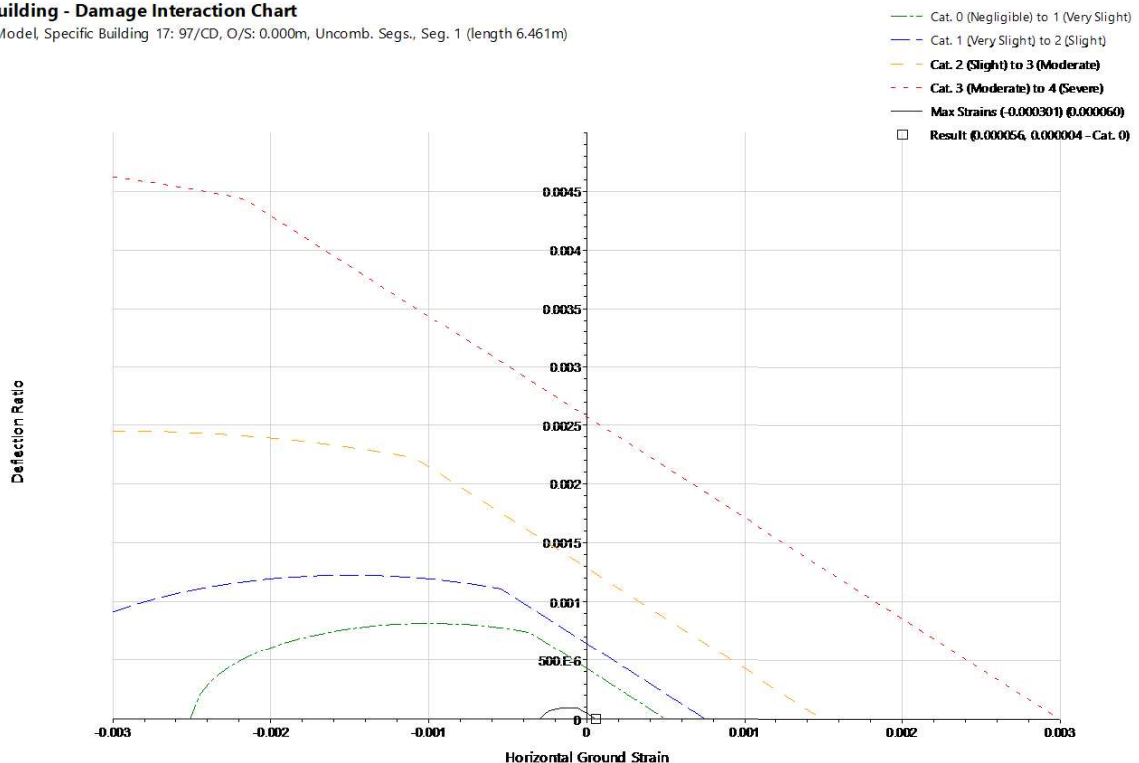


Diagrama de interação condicionante para avaliação de danos ao longo do alinhamento C-D

Specific Building - Damage Interaction Chart

Stage: Base Model, Specific Building 17: 97/CD, O/S: 0.000m, Uncomb. Segs., Seg. 1 (length 6.461m)



Deslocamentos ao longo do alinhamento D-A

Specific Building - Displacement Chart

Stage: Base Model, Specific Building 18: 97/DA, Offset: 0.000m, Uncombined Segments

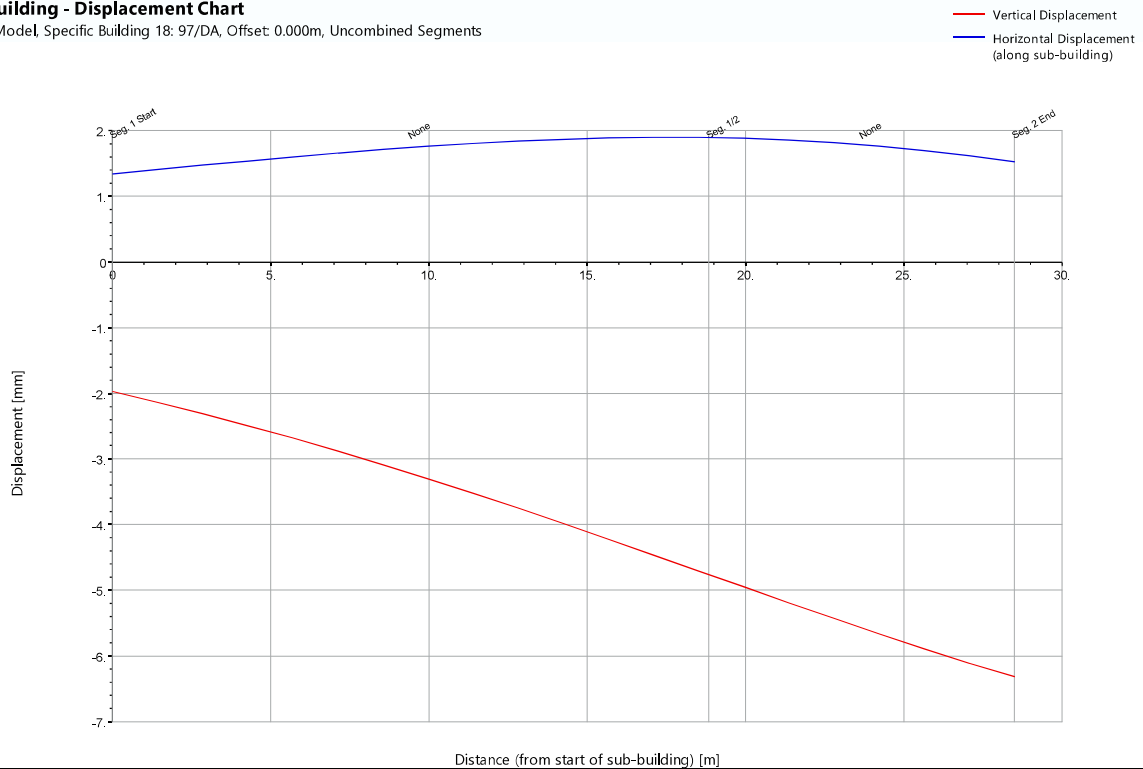
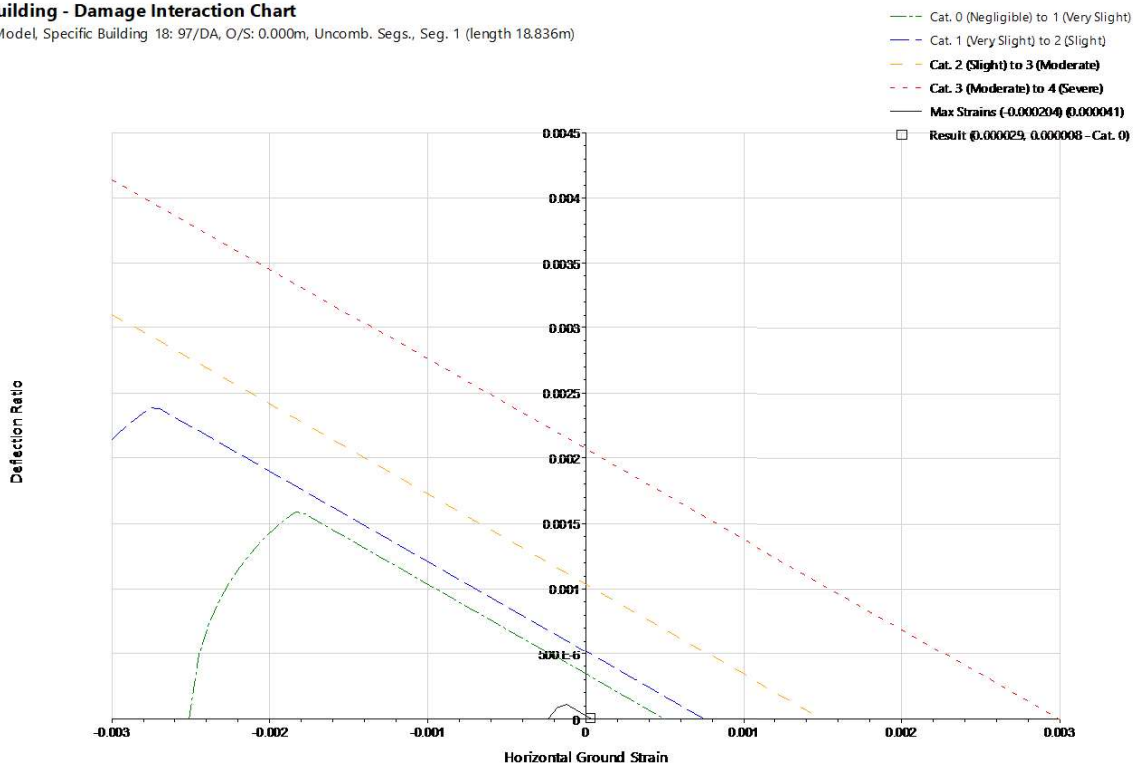


Diagrama de interação condicionante para avaliação de danos ao longo do alinhamento D-A


Specific Building - Damage Interaction Chart

Stage: Base Model, Specific Building 18: 97/DA, O/S: 0.000m, Uncomb. Segs., Seg. 1 (length 18.836m)



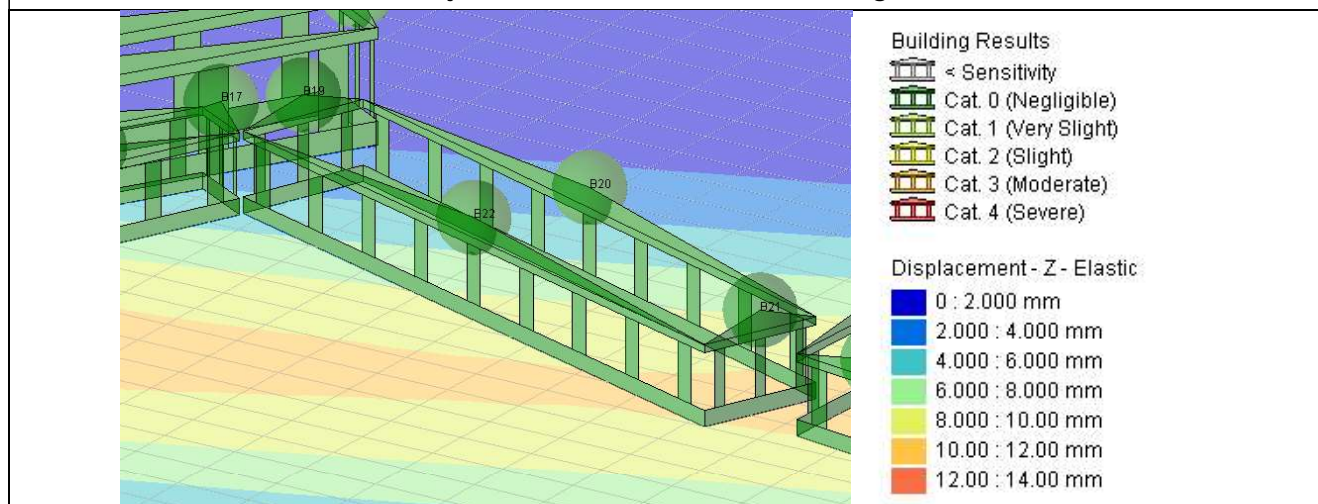
**PROLONGAMENTO DA LINHA VERMELHA:
SÃO SEBASTIÃO - ALCÂNTARA**



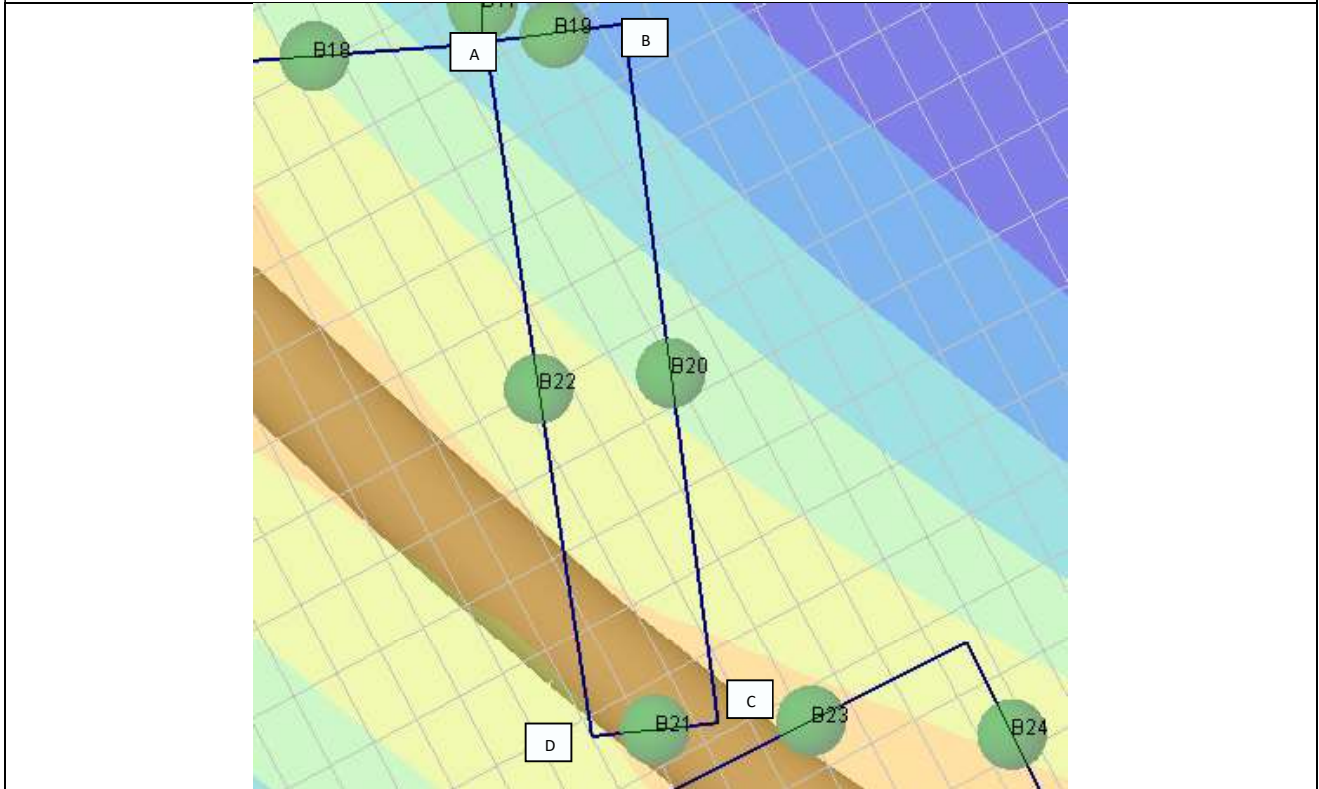
Ficha de avaliação de danos	
Características gerais	
Número da interferência	98
Categoria	Edifício Público
Localização	Quartel Campo de Ourique, 3
Composição	? Caves + 2 Pisos
Tipo de estrutura	Betão armado
Tipo de Fundação	Direta
Cobertura	Telhado
Revestimento das fachadas	Reboco
Cadastro	Não
Mapa de localização e vista isométrica do edifício	
	
Danos visíveis	
Fissuras	Sim
Eflorescências	Sim
Deslocamentos	Não
Armaduras à vista	Não
Elementos metálicos danificados	Não
Deformações visíveis	Não
Degradação do revestimento	Sim
Descasque e destacamento da pintura	Sim
Condição geral	

Resultado da avaliação de danos	
Etapas de construção analisadas	Execução da totalidade da obra
Medidas de mitigação	Sem medida de mitigação
Execução da Totalidade da Obra	
Fase de avaliação	Preliminar
Assentamento máximo (mm)	7
Categoria de danos sem fator de agravamento da categoria para edifícios/estruturas classificados (Burland, 1995)	Empena A-B – Categoria 0 Empena B-C – Categoria 0 Empena C-D – Categoria 0 Empena D-A – Categoria 0

Vista isométrica do modelo de avaliação de danos – Assentamentos e categoria de danos:



Modelo de avaliação de danos – Alinhamentos analisados:



Deslocamentos ao longo do alinhamento A-B

Specific Building - Displacement Chart

Stage: Base Model, Specific Building 19: 98/AB, Offset: 0.000m, Uncombined Segments

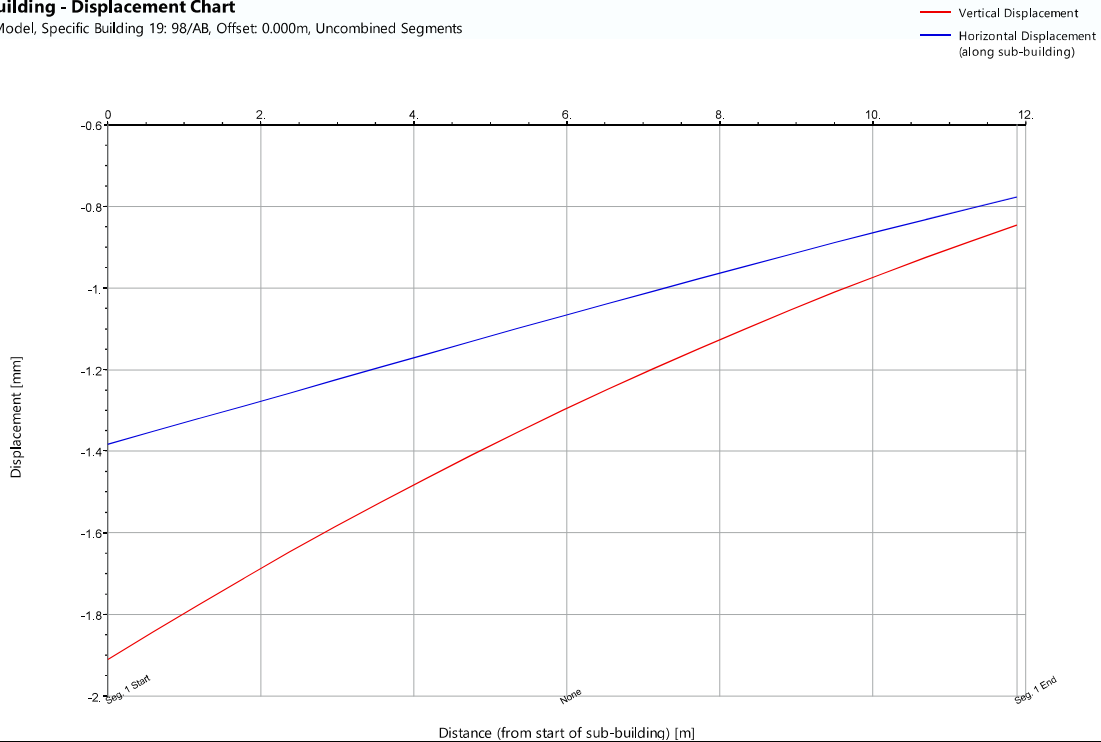
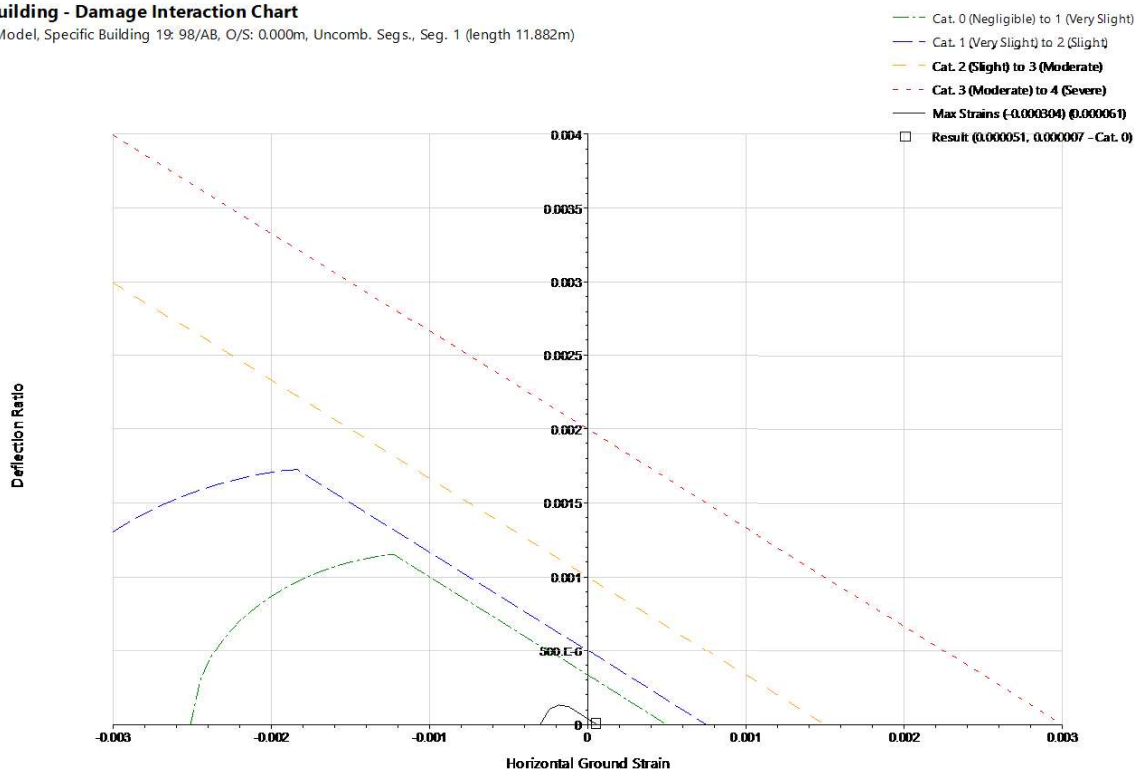


Diagrama de interação condicionante para avaliação de danos ao longo do alinhamento A-B

Specific Building - Damage Interaction Chart

Stage: Base Model, Specific Building 19: 98/AB, O/S: 0.000m, Uncomb. Segs., Seg. 1 (length 11.882m)



Deslocamentos ao longo do alinhamento B-C

Specific Building - Displacement Chart

Stage: Base Model, Specific Building 20: 98/BC, Offset: 0.000m, Uncombined Segments

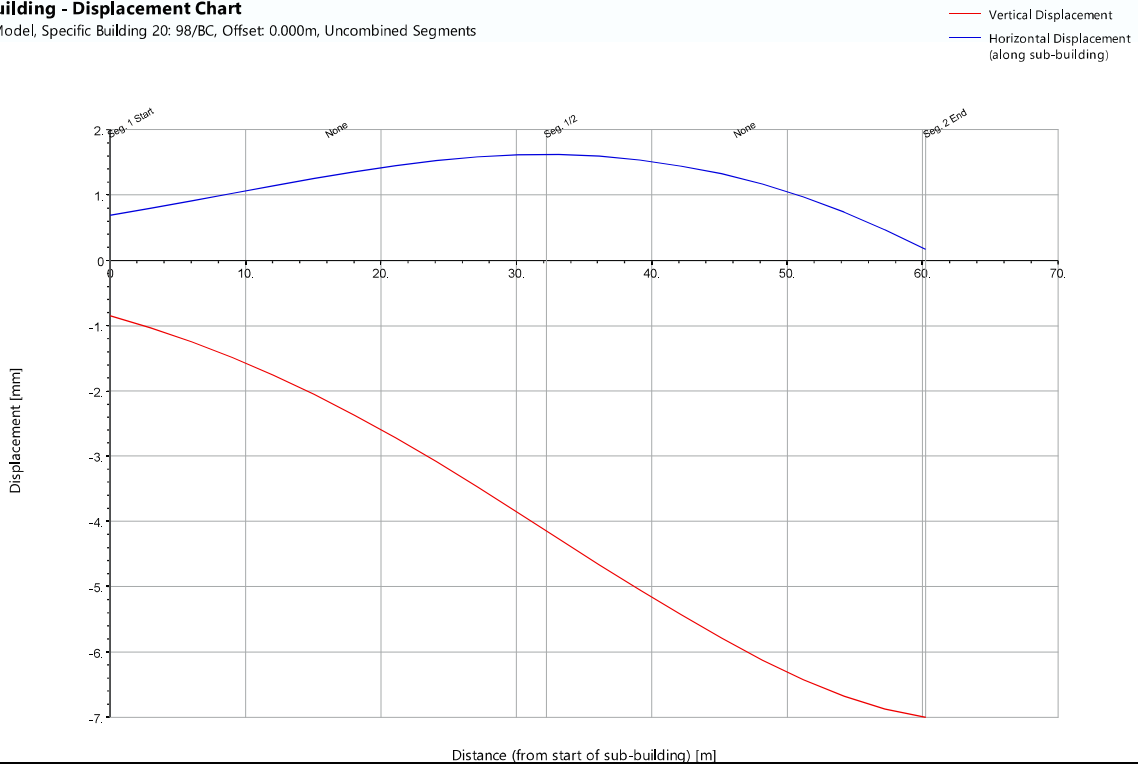
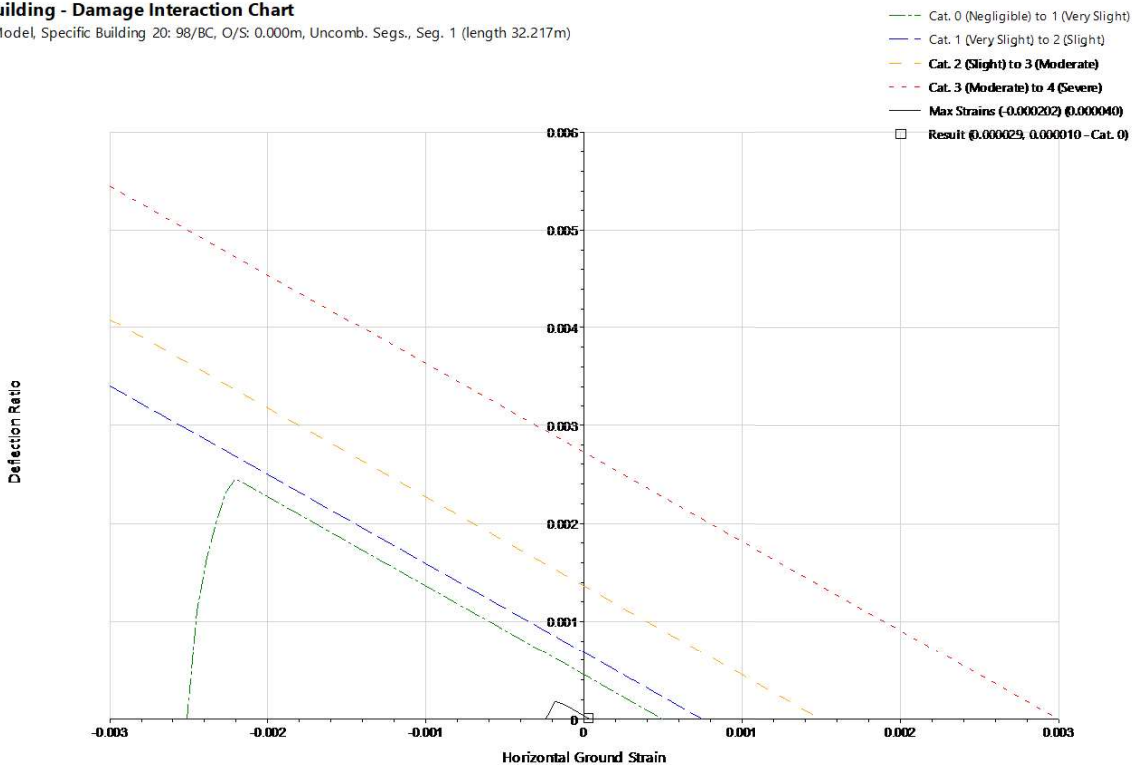


Diagrama de interação condicionante para avaliação de danos ao longo do alinhamento B-C

Specific Building - Damage Interaction Chart

Stage: Base Model, Specific Building 20: 98/BC, O/S: 0.000m, Uncomb. Segs., Seg. 1 (length 32.217m)



Deslocamentos ao longo do alinhamento C-D

Specific Building - Displacement Chart

Stage: Base Model, Specific Building 21: 98/CD, Offset: 0.000m, Uncombined Segments

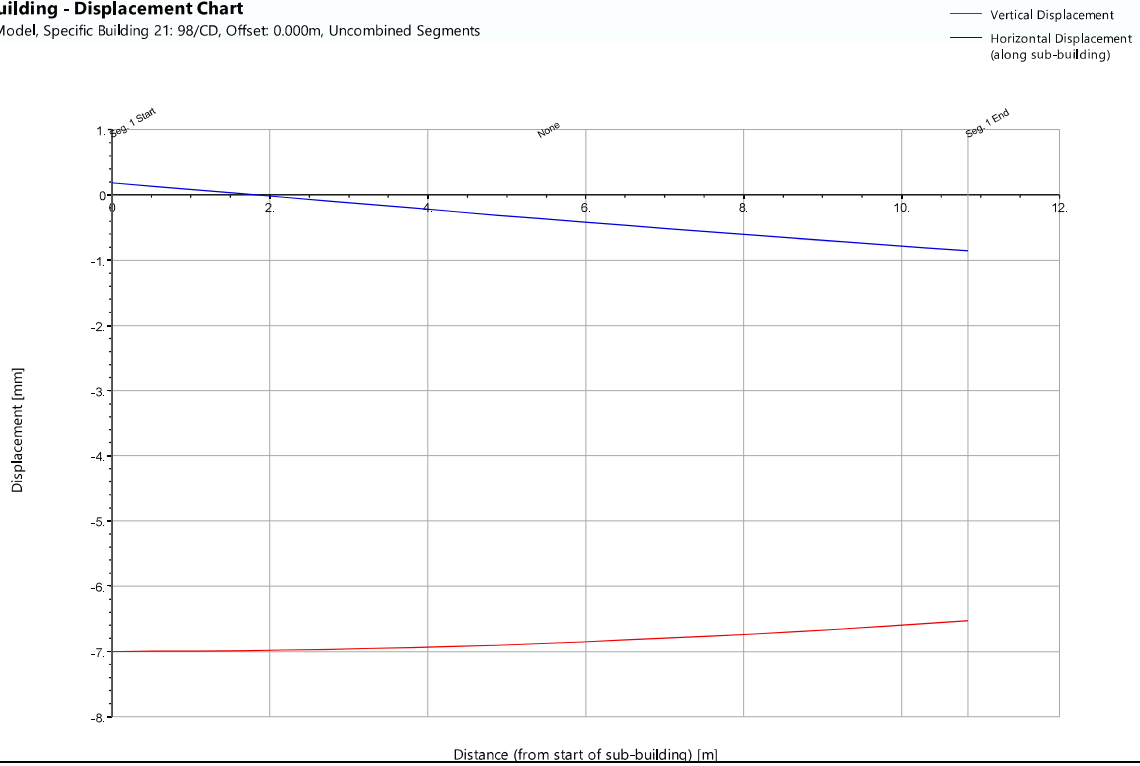
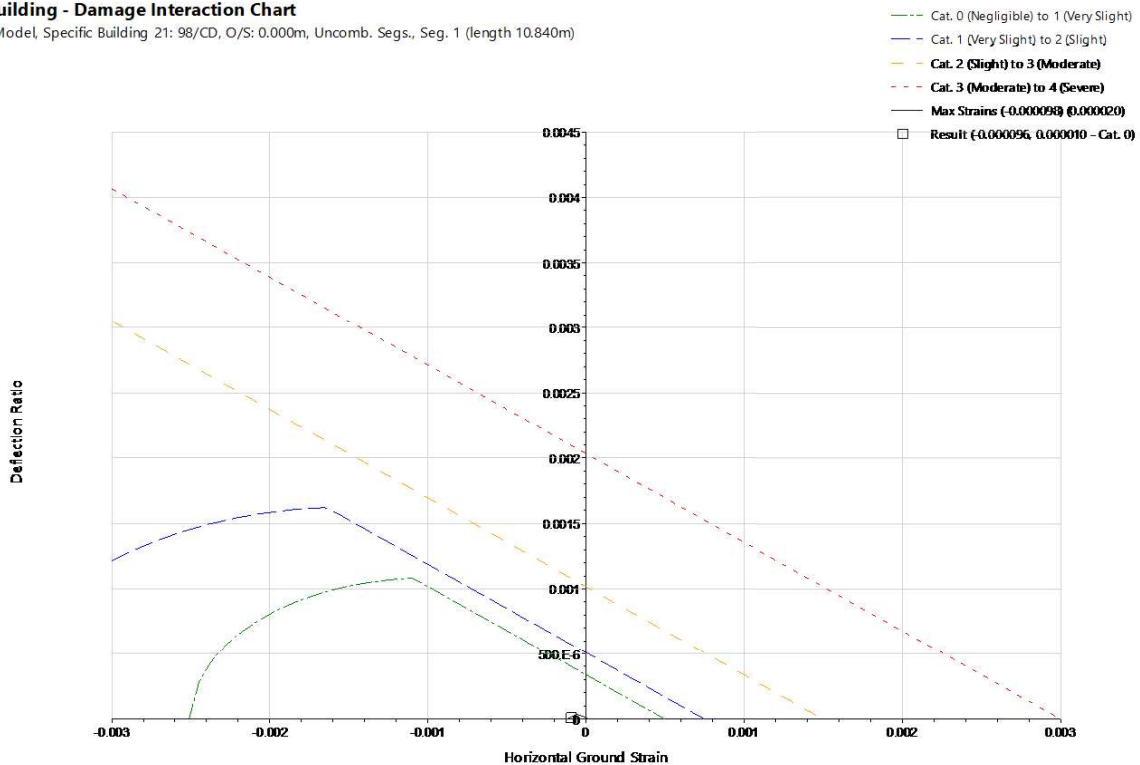


Diagrama de interação condicionante para avaliação de danos ao longo do alinhamento C-D

Specific Building - Damage Interaction Chart

Stage: Base Model, Specific Building 21: 98/CD, O/S: 0.000m, Uncomb. Segs., Seg. 1 (length 10.840m)



Deslocamentos ao longo do alinhamento D-A

Specific Building - Displacement Chart

Stage: Base Model, Specific Building 22: 98/DA, Offset: 0.000m, Uncombined Segments

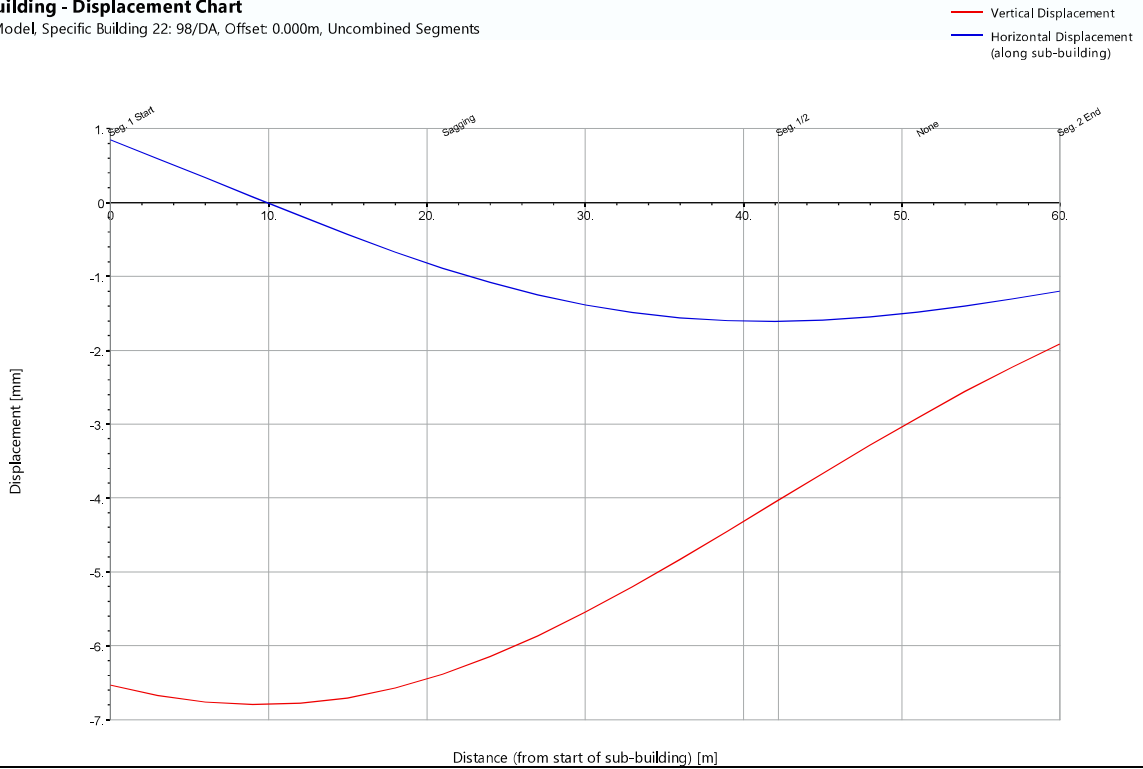
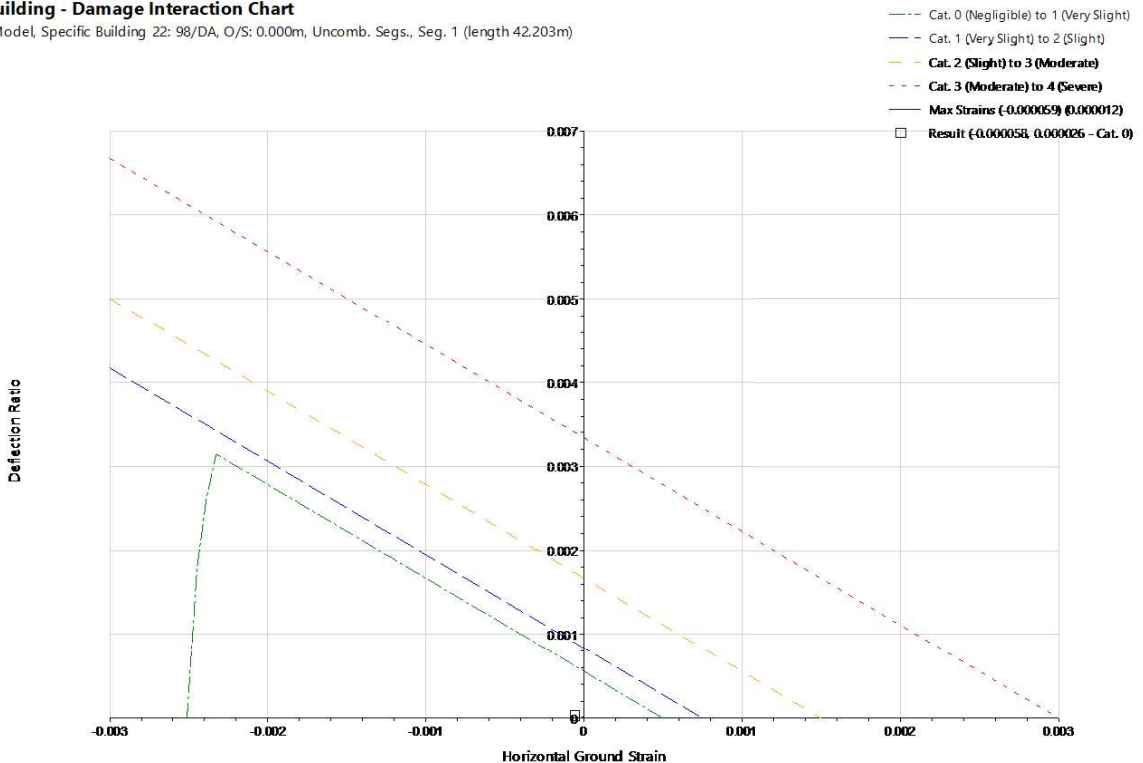




Diagrama de interação condicionante para avaliação de danos ao longo do alinhamento D-A

Specific Building - Damage Interaction Chart

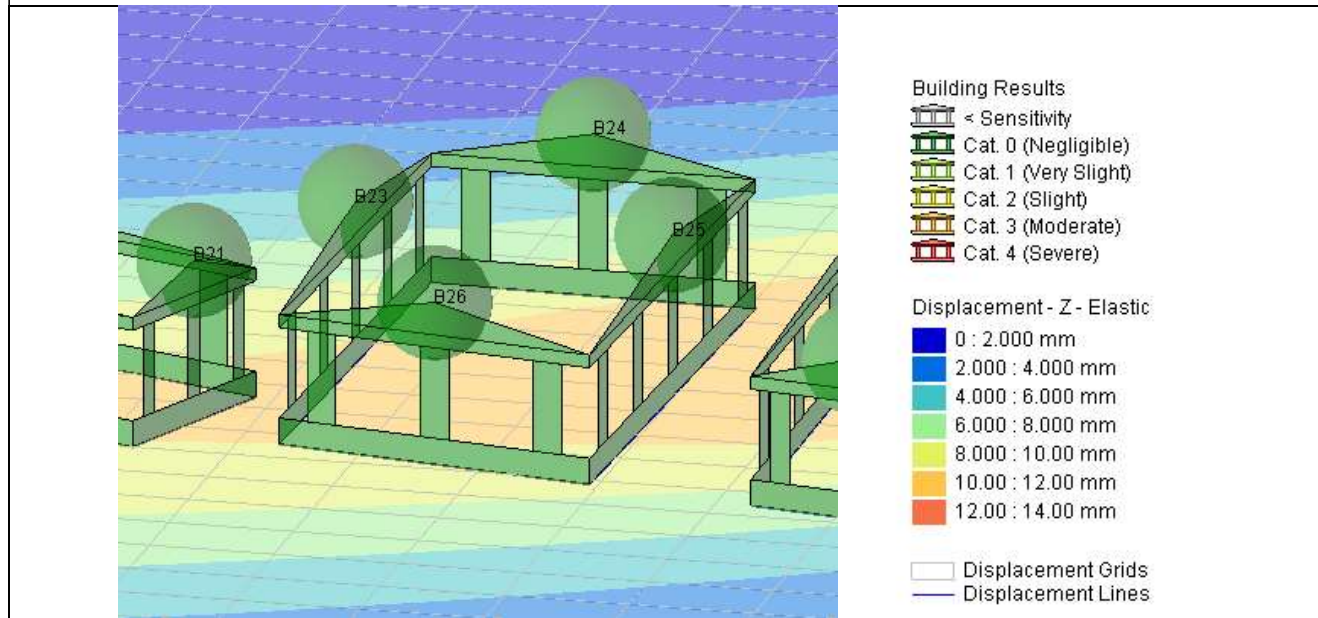
Stage: Base Model, Specific Building 22: 98/DA, O/S: 0.000m, Uncomb. Segs., Seg. 1 (length 42.203m)



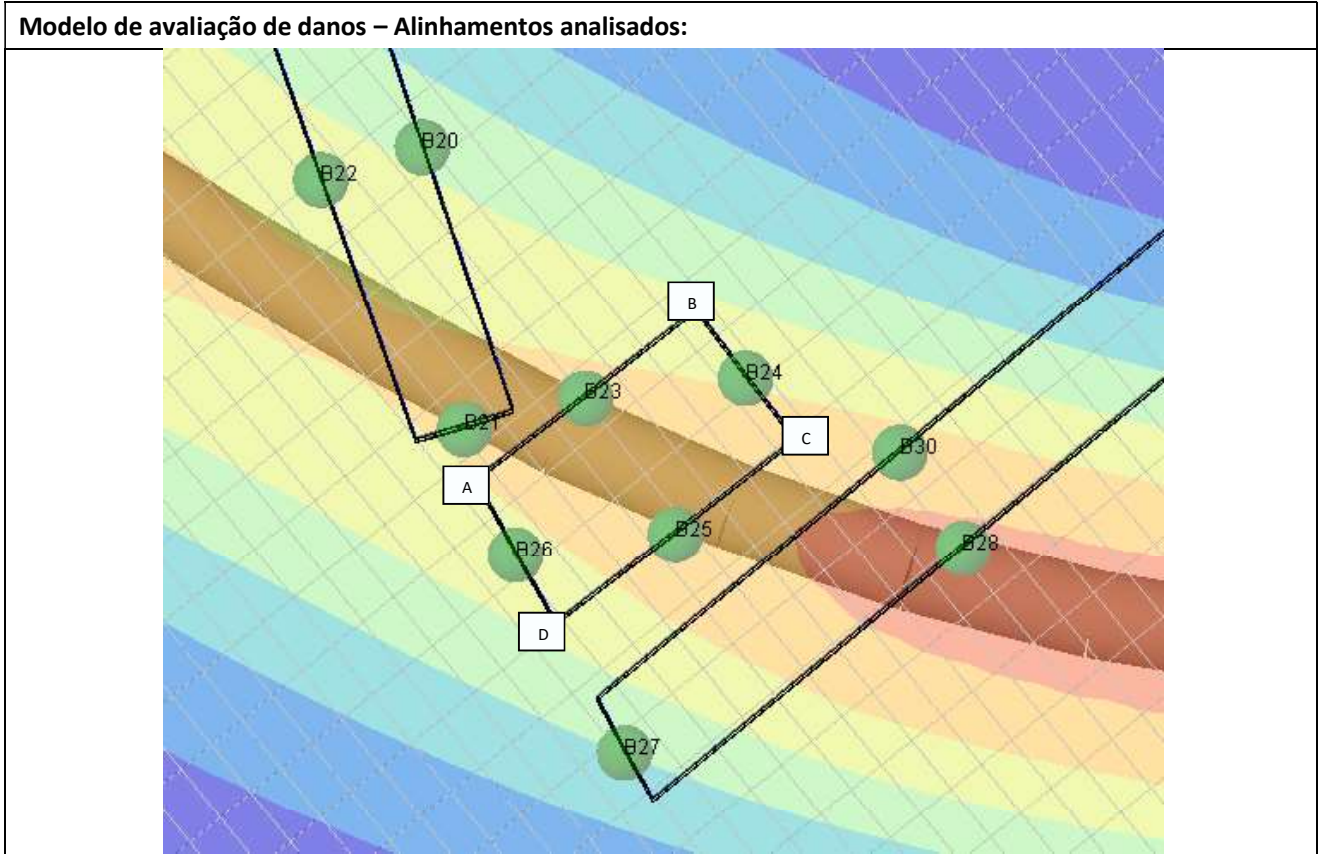
Ficha de avaliação de danos	
Características gerais	
Número da interferência	99
Categoria	Edifício Público
Localização	Quartel Campo de Ourique, 4
Composição	? Caves + 2 Pisos
Tipo de estrutura	Misto (betão armado/ alvenaria)
Tipo de Fundação	Direta
Cobertura	Telhado
Revestimento das fachadas	Reboco
Cadastro	Não
Mapa de localização e vista isométrica do edifício	
	
Danos visíveis	
Fissuras	Sim
Eflorescências	Sim
Deslocamentos	Não
Armaduras à vista	Não
Elementos metálicos danificados	Não
Deformações visíveis	Não
Degradação do revestimento	Sim
Descasque e destacamento da pintura	Sim
Condição geral	

Resultado da avaliação de danos	
Etapas de construção analisadas	Execução da totalidade da obra
Medidas de mitigação	Sem medida de mitigação
Execução da Totalidade da Obra	
Fase de avaliação	Preliminar
Assentamento máximo (mm)	8
Categoria de danos sem fator de agravamento da categoria para edifícios/estruturas classificados (Burland, 1995)	Empena A-B – Categoria 0 Empena B-C – Categoria 0 Empena C-D – Categoria 0 Empena D-A – Categoria 0

Vista isométrica do modelo de avaliação de danos – Assentamentos e categoria de danos:



Modelo de avaliação de danos – Alinhamentos analisados:



Deslocamentos ao longo do alinhamento A-B

Specific Building - Displacement Chart

Stage: Base Model, Specific Building 23: 99/AB, Offset: 0.000m, Uncombined Segments

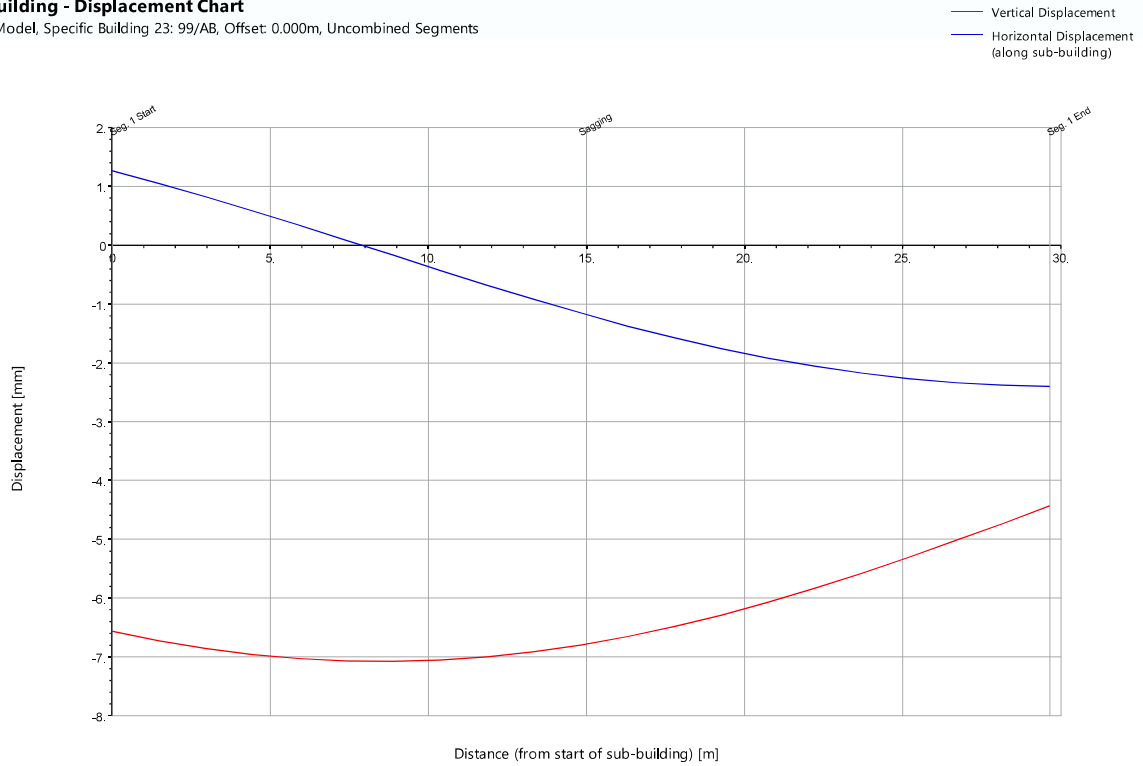
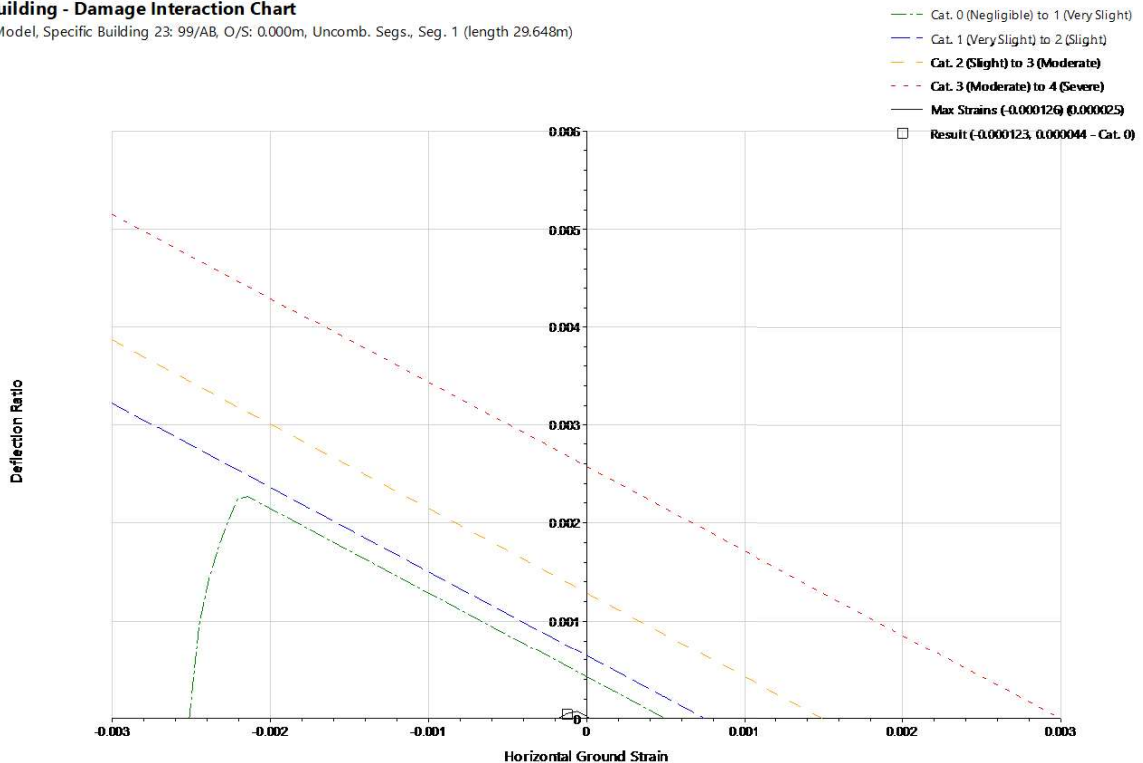


Diagrama de interação condicionante para avaliação de danos ao longo do alinhamento A-B

Specific Building - Damage Interaction Chart

Stage: Base Model, Specific Building 23: 99/AB, O/S: 0.000m, Uncomb. Segs., Seg. 1 (length 29.648m)



Deslocamentos ao longo do alinhamento B-C

Specific Building - Displacement Chart

Stage: Base Model, Specific Building 24: 99/BC, Offset: 0.000m, Uncombined Segments

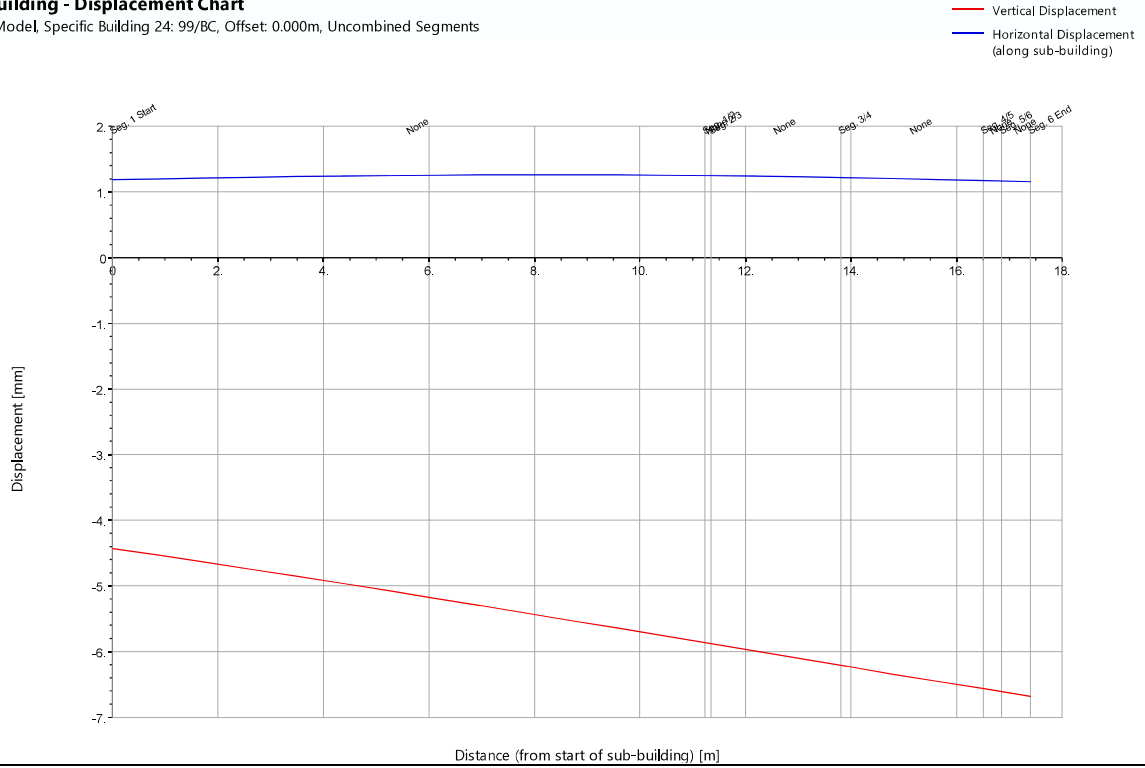
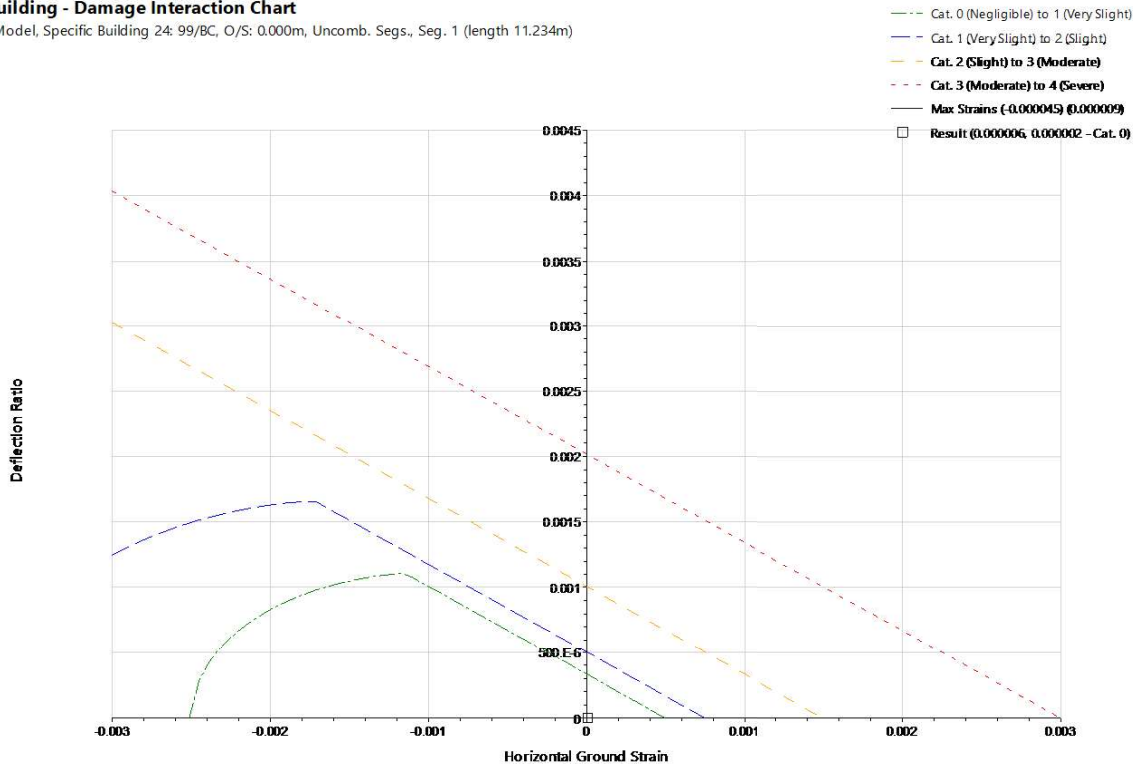


Diagrama de interação condicionante para avaliação de danos ao longo do alinhamento B-C

Specific Building - Damage Interaction Chart

Stage: Base Model, Specific Building 24: 99/BC, O/S: 0.000m, Uncomb. Segs., Seg. 1 (length 11.234m)



Deslocamentos ao longo do alinhamento C-D

Specific Building - Displacement Chart

Stage: Base Model, Specific Building 25: 99/CD, Offset: 0.000m, Uncombined Segments

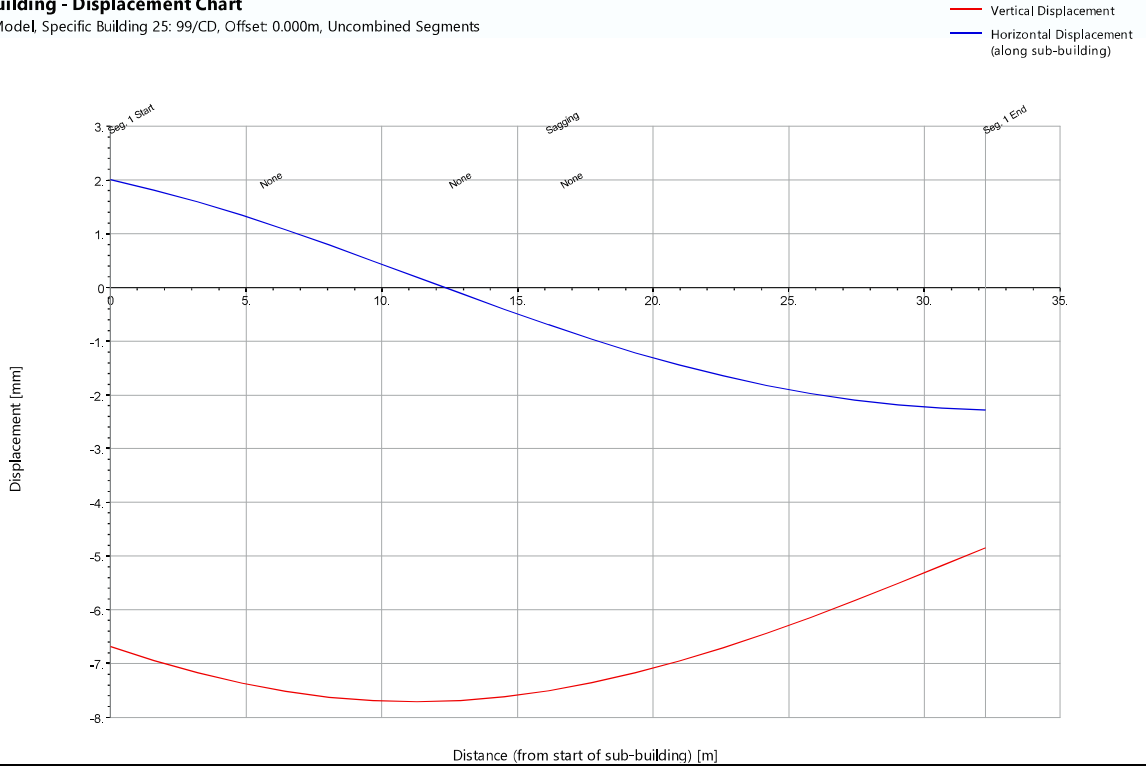
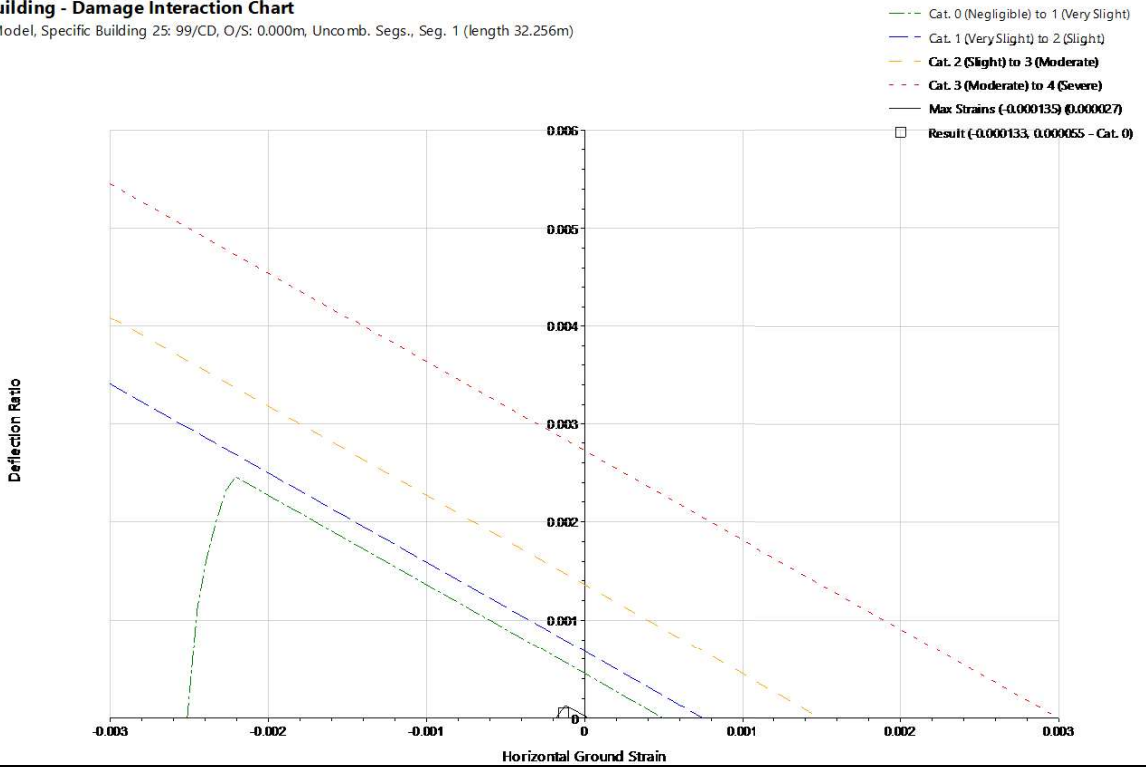


Diagrama de interação condicionante para avaliação de danos ao longo do alinhamento C-D

Specific Building - Damage Interaction Chart

Stage: Base Model, Specific Building 25: 99/CD, O/S: 0.000m, Uncomb. Segs., Seg. 1 (length 32.256m)



Deslocamentos ao longo do alinhamento D-A

Specific Building - Displacement Chart

Stage: Base Model, Specific Building 26: 99/DA, Offset: 0.000m, Uncombined Segments

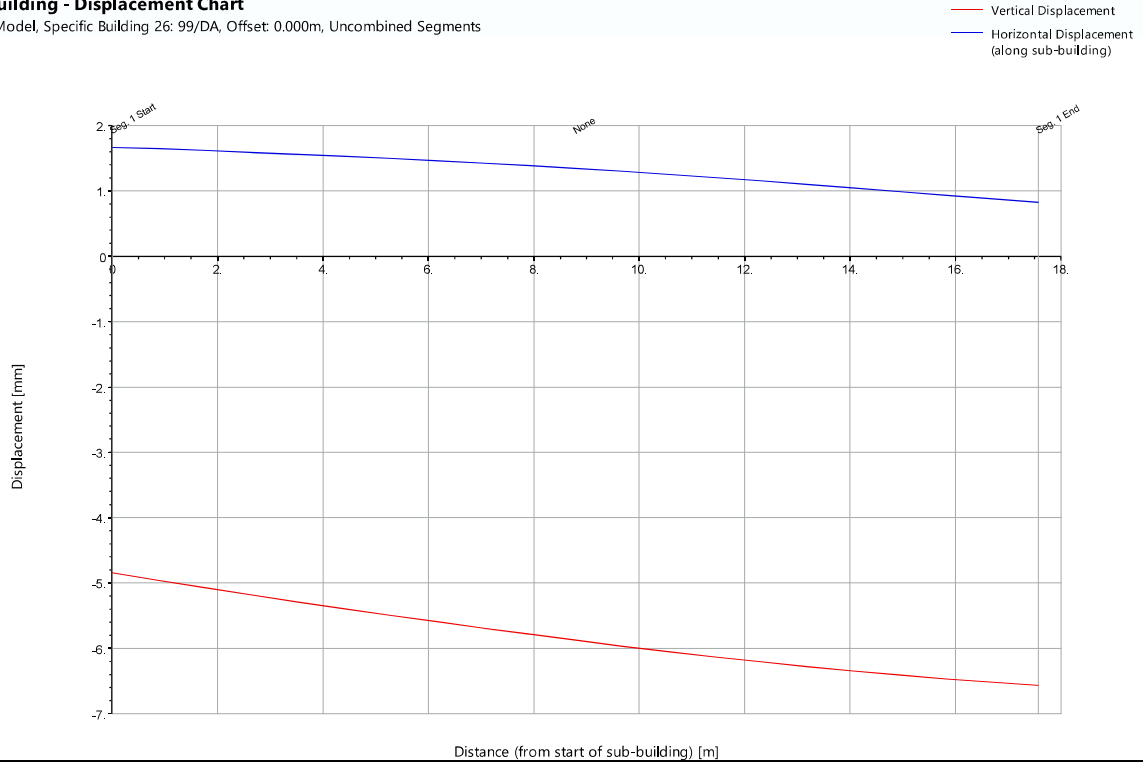
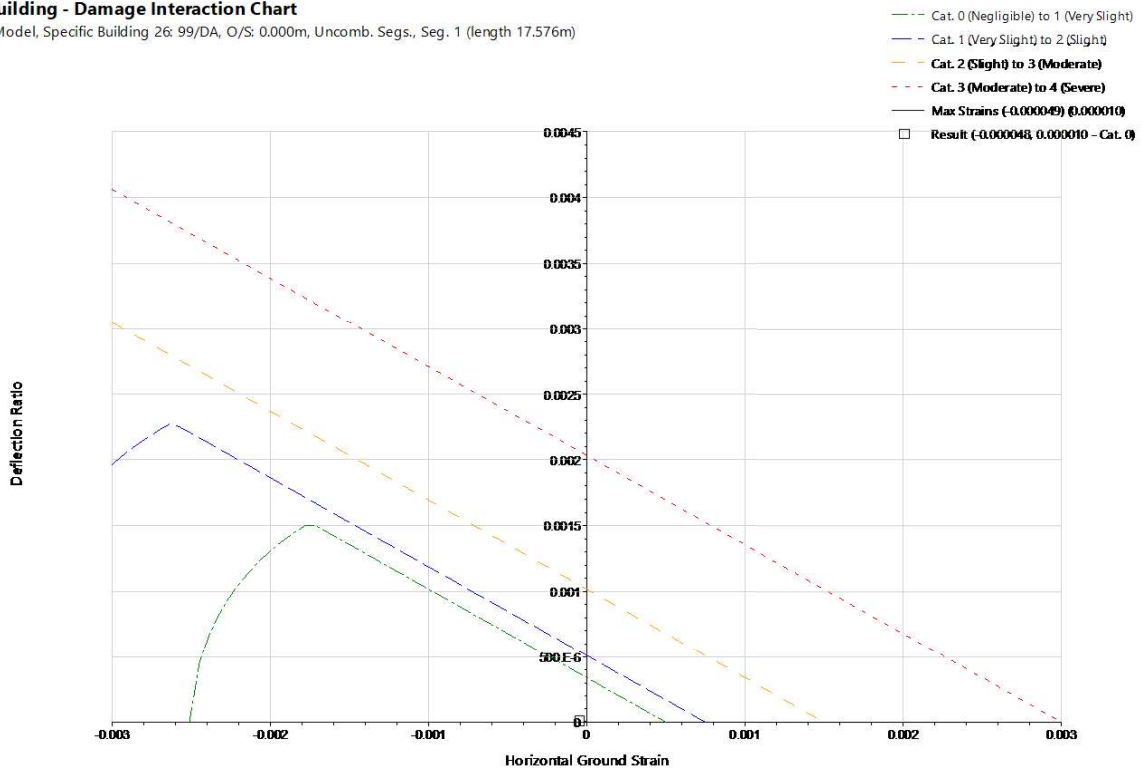


Diagrama de interação condicionante para avaliação de danos ao longo do alinhamento D-A

Specific Building - Damage Interaction Chart

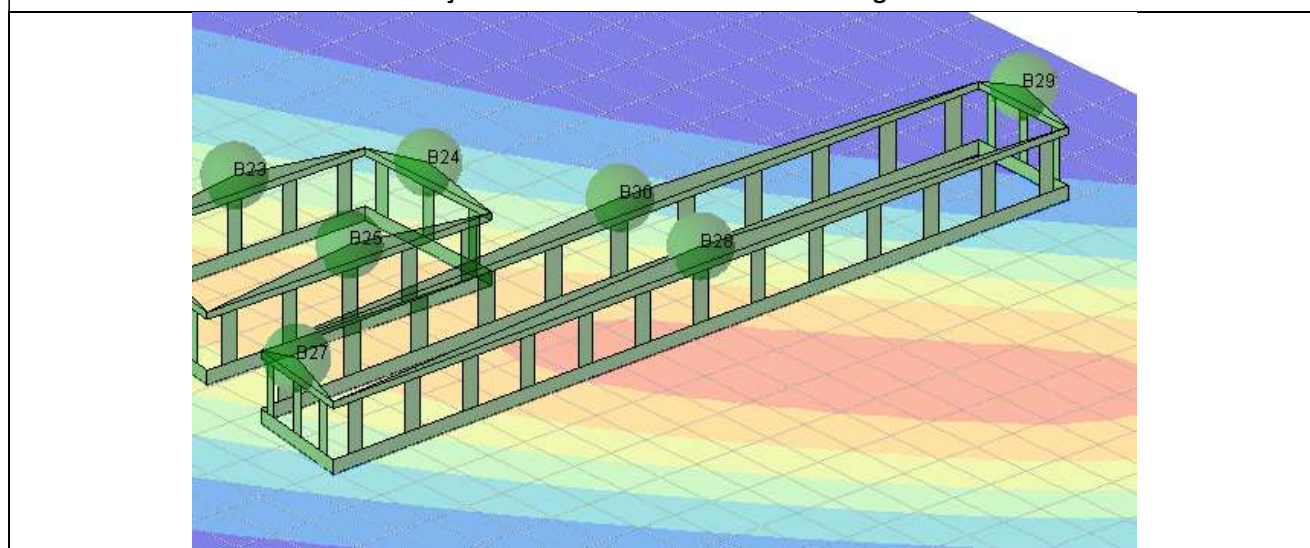
Stage: Base Model, Specific Building 26: 99/DA, O/S: 0.000m, Uncomb. Segs., Seg. 1 (length 17.576m)



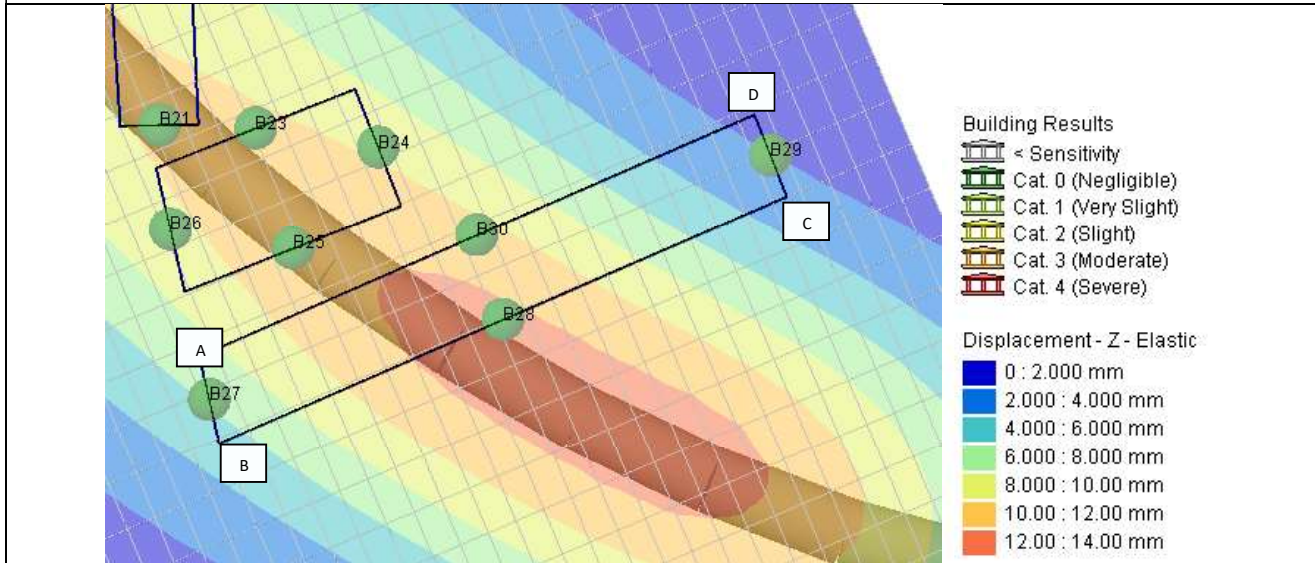
Ficha de avaliação de danos	
Características gerais	
Número da interferência	100 e 101
Categoria	Edifício Público
Localização	Quartel Campo de Ourique, 5 e 6, respetivamente
Composição	? Caves + 2 Pisos
Tipo de estrutura	Misto (betão armado/ alvenaria)
Tipo de Fundação	Direta
Cobertura	Telhado
Revestimento das fachadas	Reboco
Cadastro	Não
Mapa de localização e vista isométrica do edifício	
	
Danos visíveis	
Fissuras	Sim
Eflorescências	Sim
Deslocamentos	Não
Armaduras à vista	Não
Elementos metálicos danificados	Não
Deformações visíveis	Não
Degradação do revestimento	Sim
Descasque e destacamento da pintura	Sim
Condição geral	

Resultado da avaliação de danos	
Etapas de construção analisadas	Execução da totalidade da obra
Medidas de mitigação	Sem medida de mitigação
Execução da Totalidade da Obra	
Fase de avaliação	Preliminar
Assentamento máximo (mm)	9
Categoria de danos sem fator de agravamento da categoria para edifícios/estruturas classificados (Burland, 1995)	Empena A-B – Categoria 0 Empena B-C – Categoria 0 Empena C-D – Categoria 0 Empena D-A – Categoria 0

Vista isométrica do modelo de avaliação de danos – Assentamentos e categoria de danos:



Modelo de avaliação de danos – Alinhamentos analisados:



Deslocamentos ao longo do alinhamento A-B

Specific Building - Displacement Chart

Stage: Base Model, Specific Building 27: 100 e 101/AB, Offset: 0.000m, Uncombined Segments

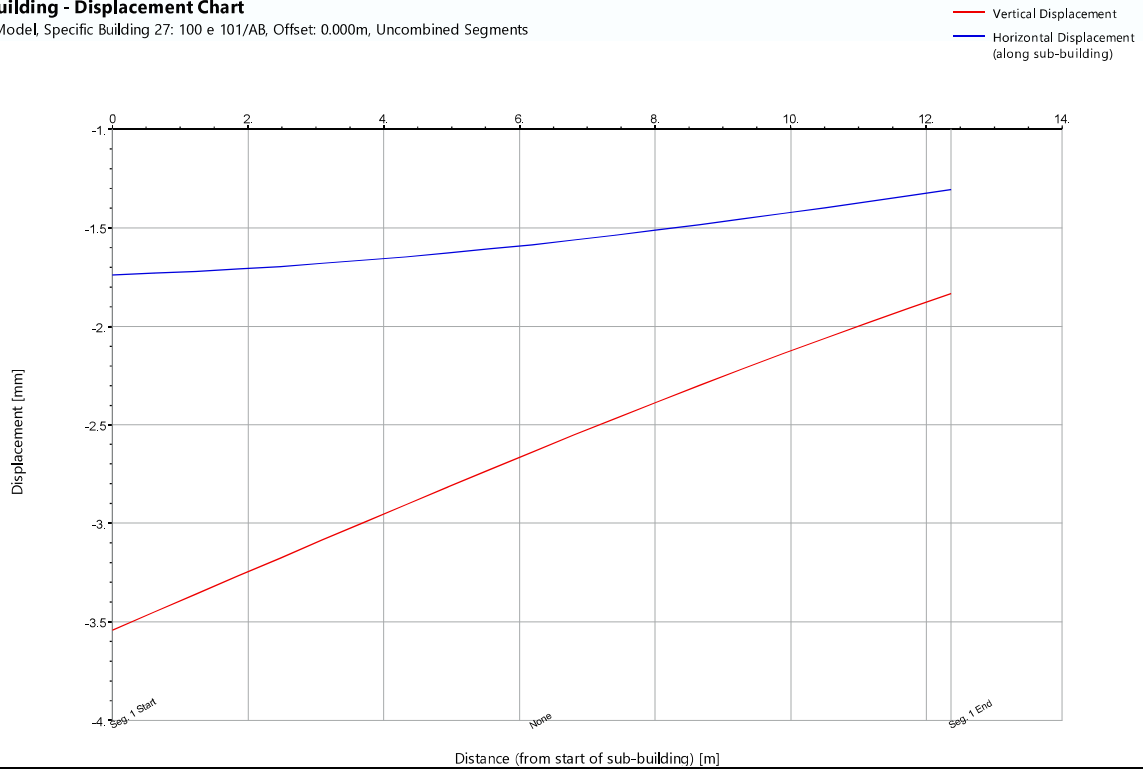
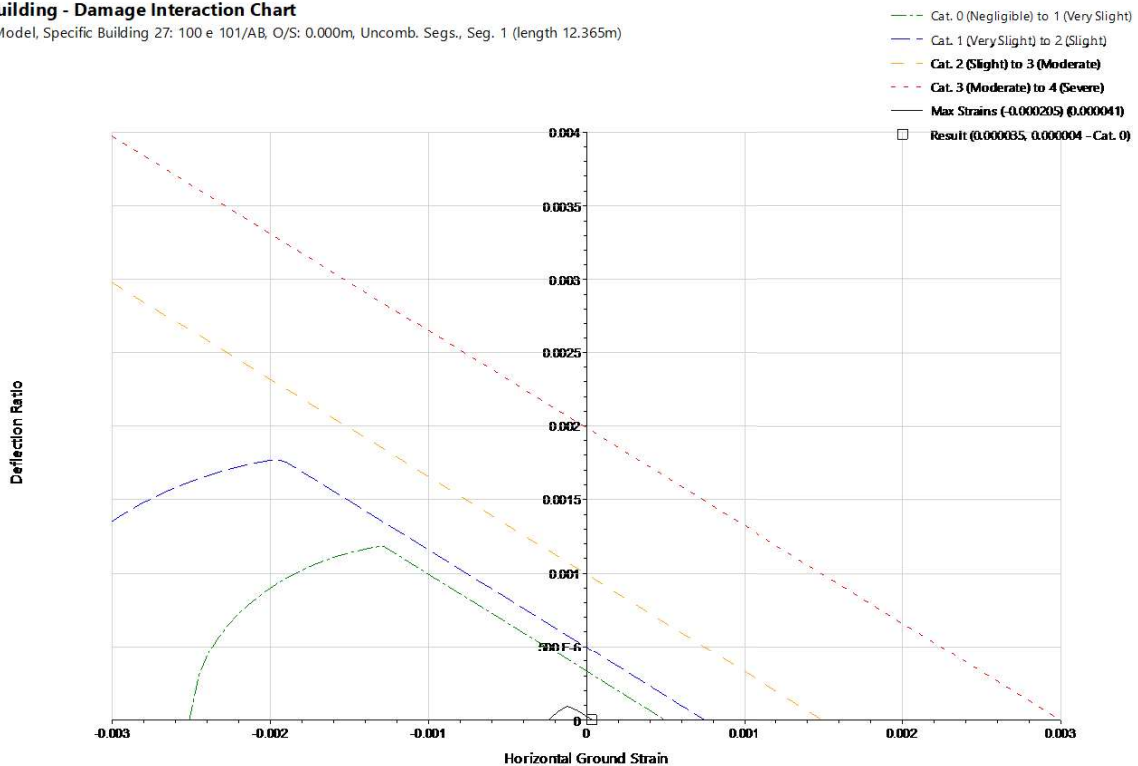


Diagrama de interação condicionante para avaliação de danos ao longo do alinhamento A-B

Specific Building - Damage Interaction Chart

Stage: Base Model, Specific Building 27: 100 e 101/AB, O/S: 0.000m, Uncomb. Segs., Seg. 1 (length 12.365m)



Deslocamentos ao longo do alinhamento B-C

Specific Building - Displacement Chart

Stage: Base Model, Specific Building 28: 100 e 101/BC, Offset: 0.000m, Uncombined Segments

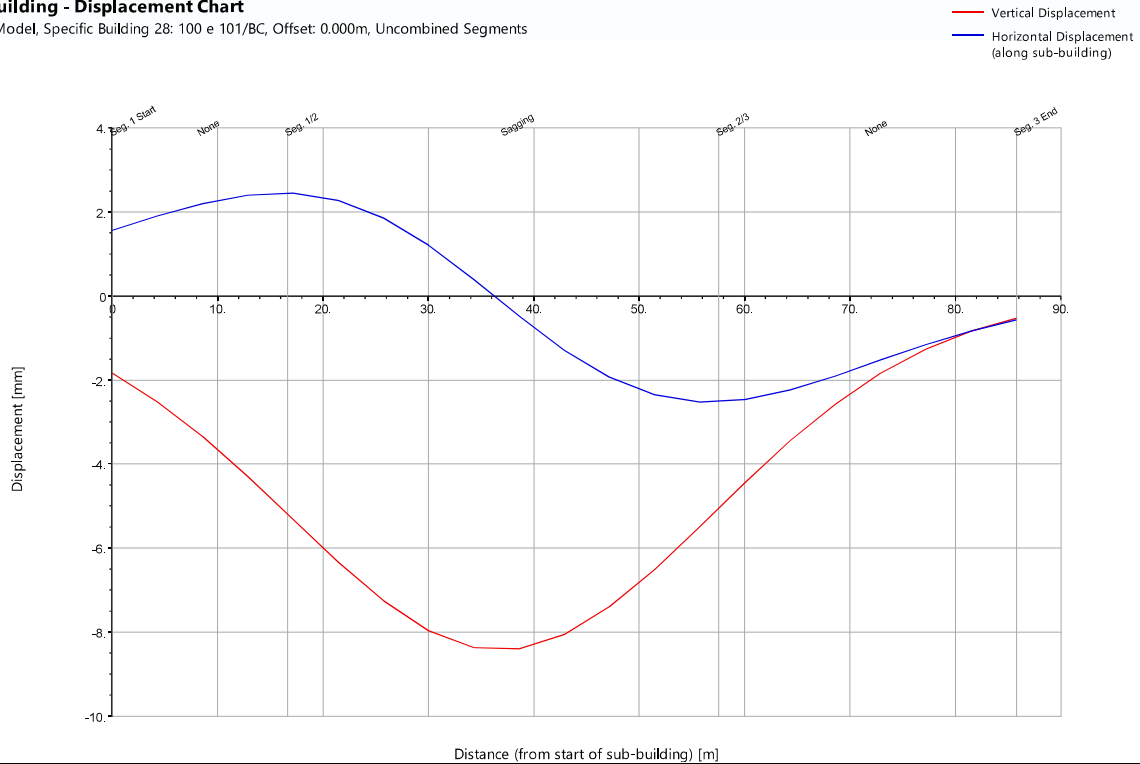
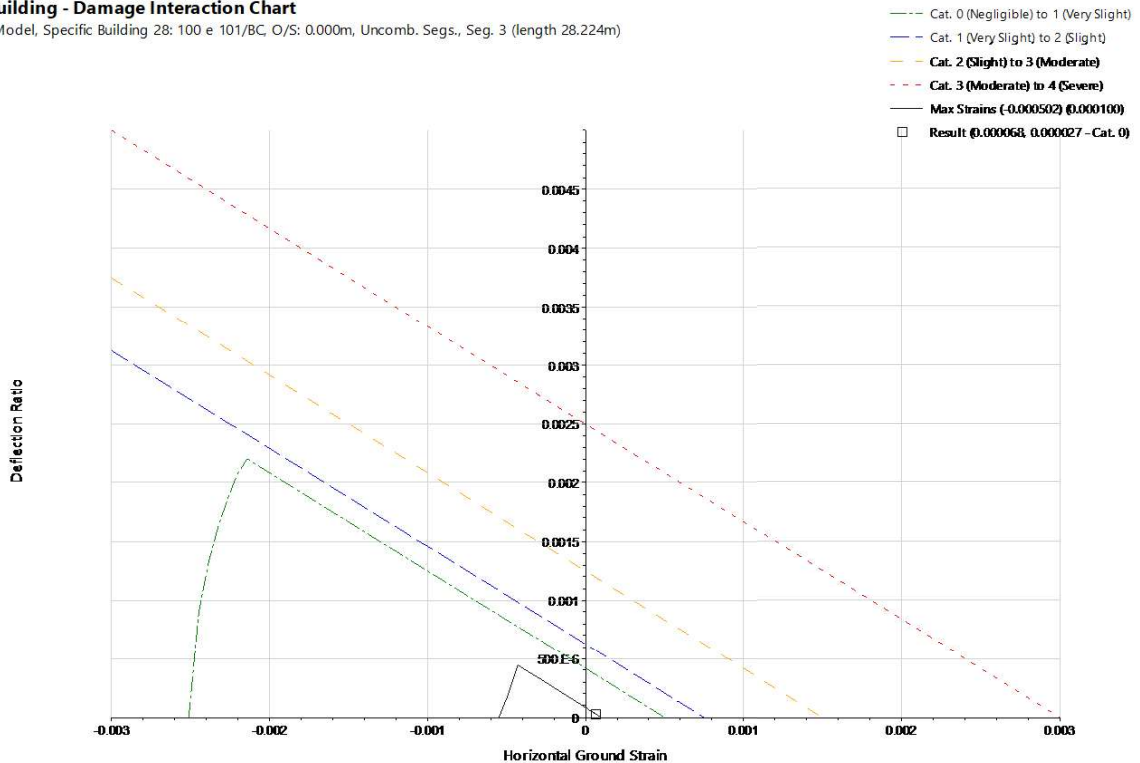


Diagrama de interação condicionante para avaliação de danos ao longo do alinhamento B-C

Specific Building - Damage Interaction Chart

Stage: Base Model, Specific Building 28: 100 e 101/BC, O/S: 0.000m, Uncomb. Segs., Seg. 3 (length 28.224m)



Deslocamentos ao longo do alinhamento C-D

Specific Building - Displacement Chart

Stage: Base Model, Specific Building 29: 100 e 101/CD, Offset: 0.000m, Uncombined Segments

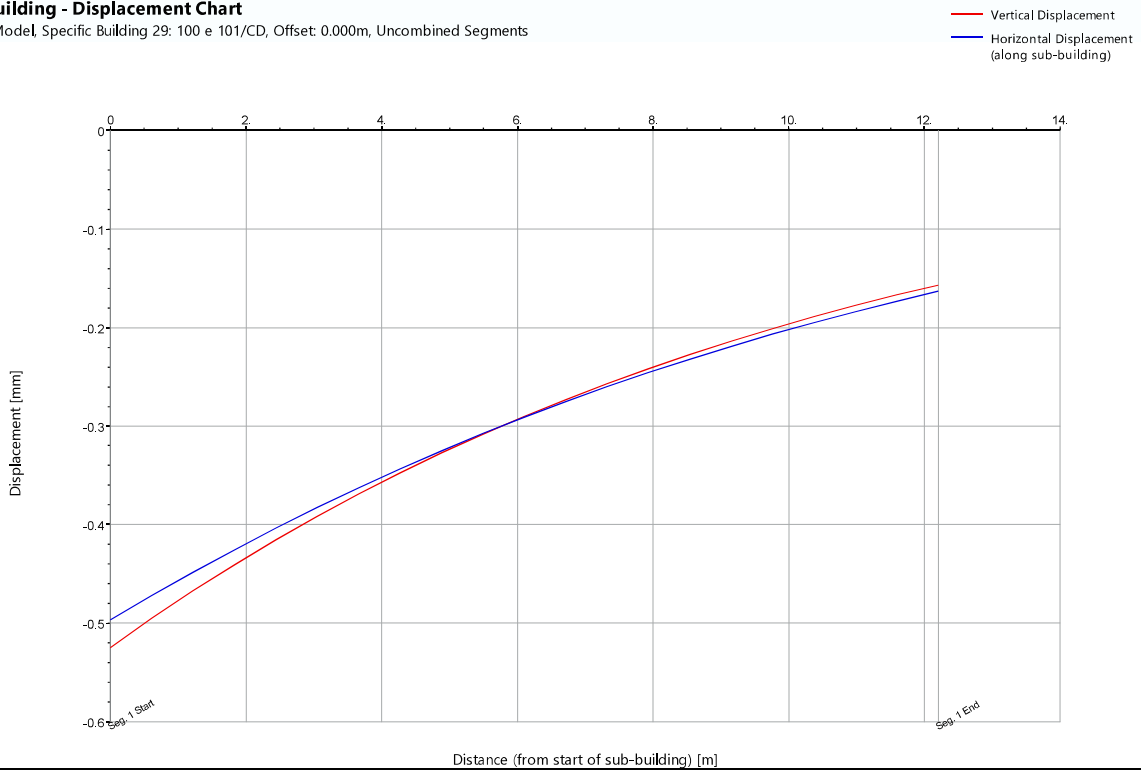
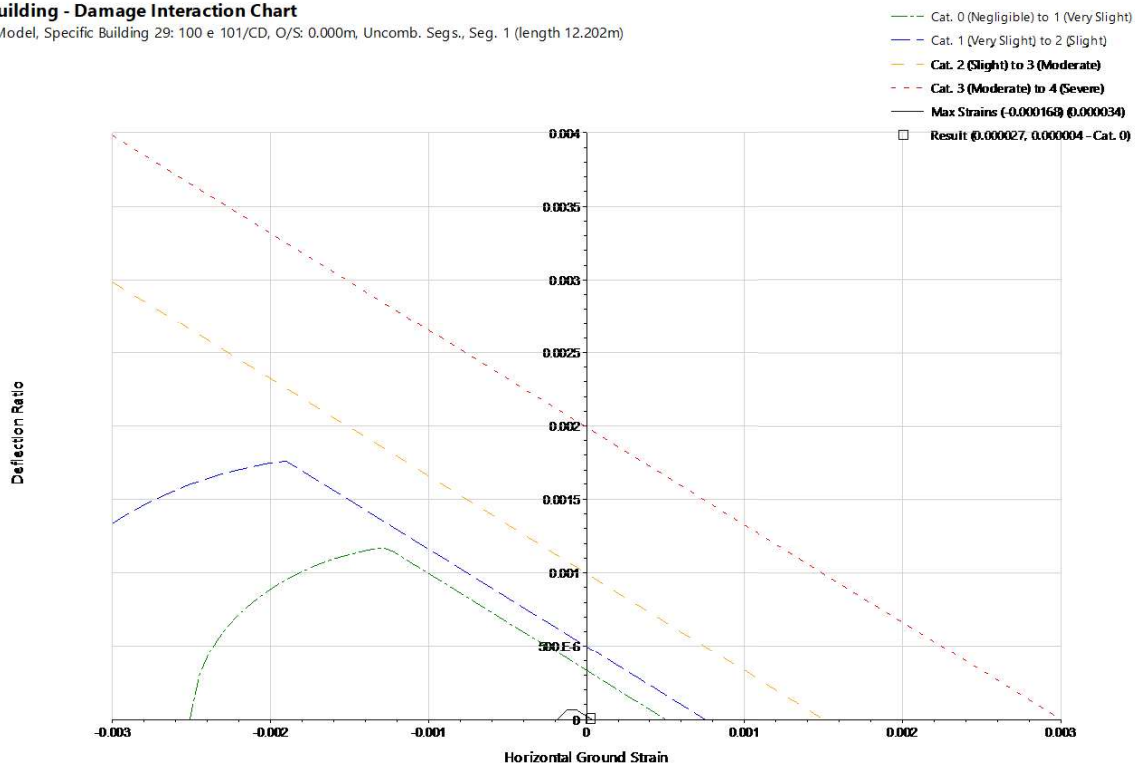


Diagrama de interação condicionante para avaliação de danos ao longo do alinhamento C-D

Specific Building - Damage Interaction Chart

Stage: Base Model, Specific Building 29: 100 e 101/CD, O/S: 0.000m, Uncomb. Segs., Seg. 1 (length 12.202m)



Deslocamentos ao longo do alinhamento D-A

Specific Building - Displacement Chart

Stage: Base Model, Specific Building 30: 100 e 101/DA, Offset: 0.000m, Uncombined Segments

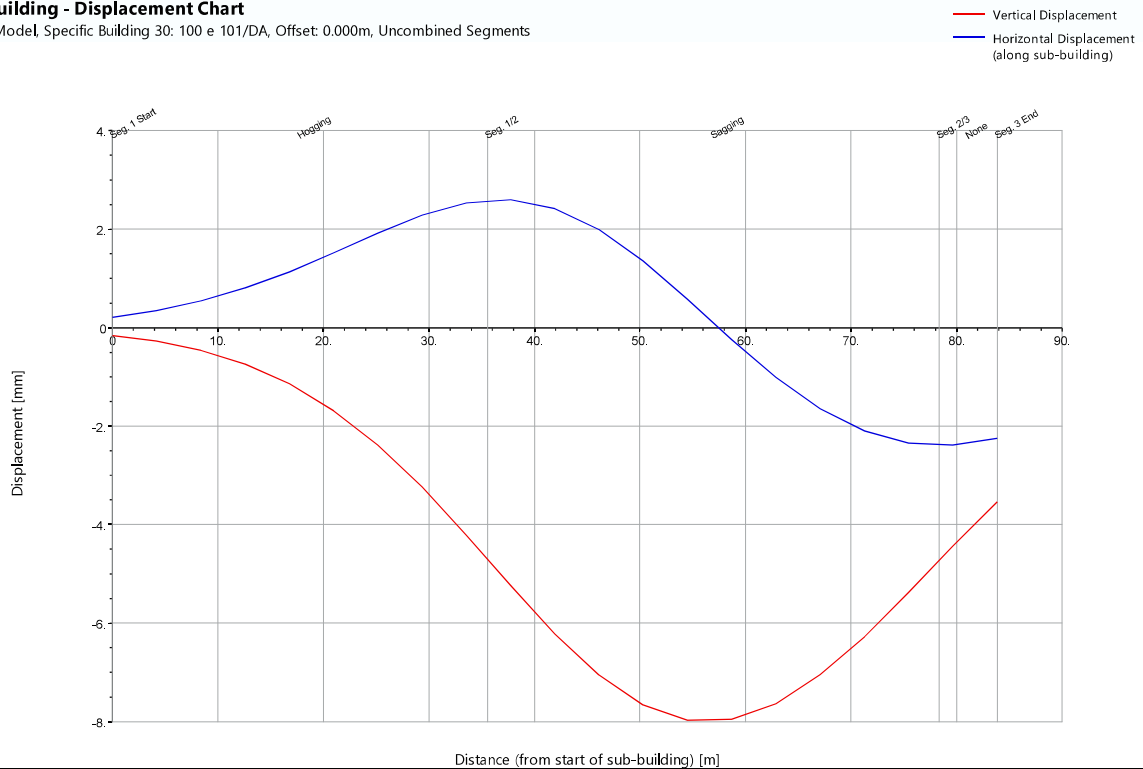
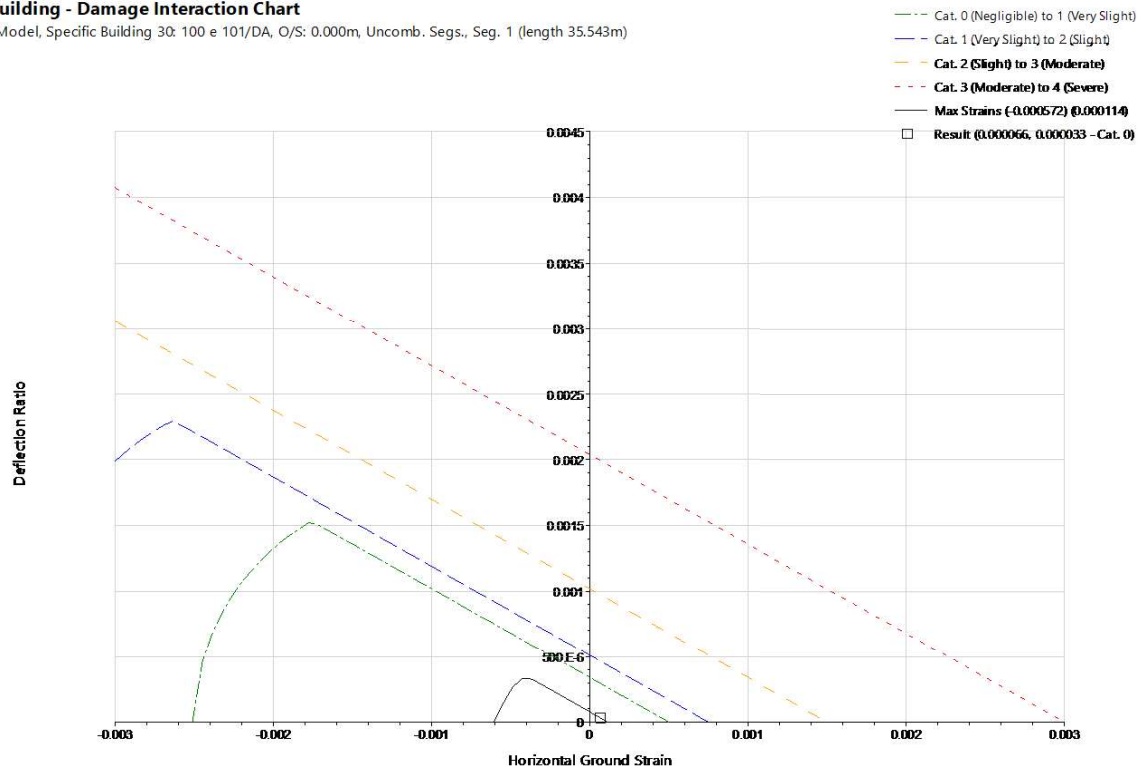


Diagrama de interação condicionante para avaliação de danos ao longo do alinhamento D-A

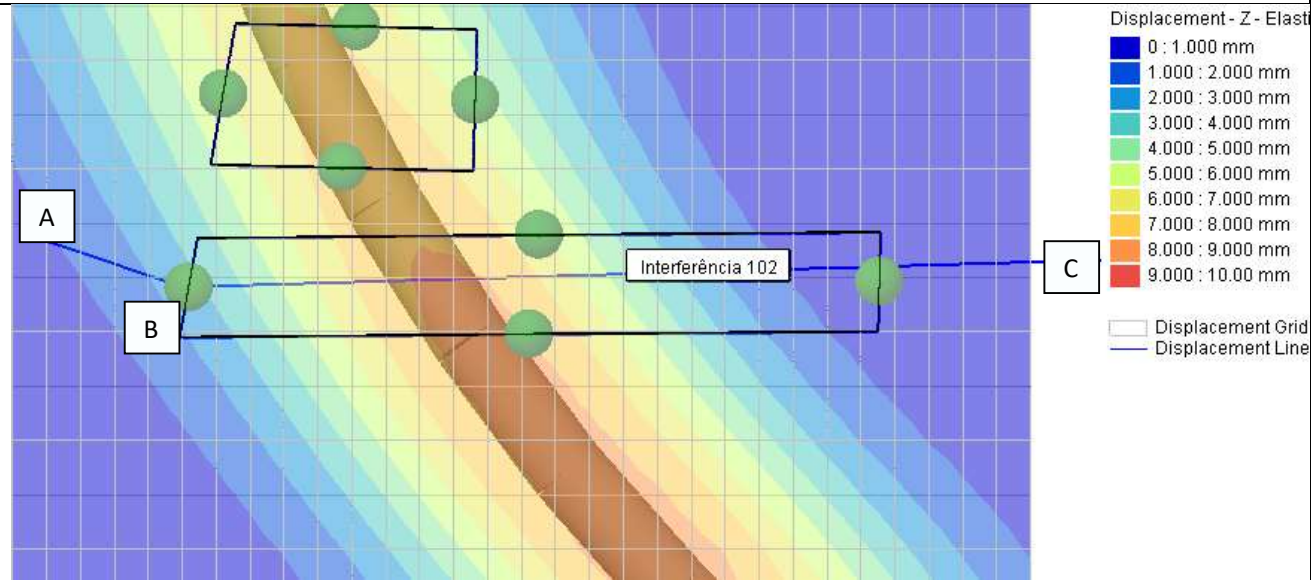
Specific Building - Damage Interaction Chart

Stage: Base Model, Specific Building 30: 100 e 101/DA, O/S: 0.000m, Uncomb. Segs., Seg. 1 (length 35.543m)



**PROLONGAMENTO DA LINHA VERMELHA:
SÃO SEBASTIÃO - ALCÂNTARA**

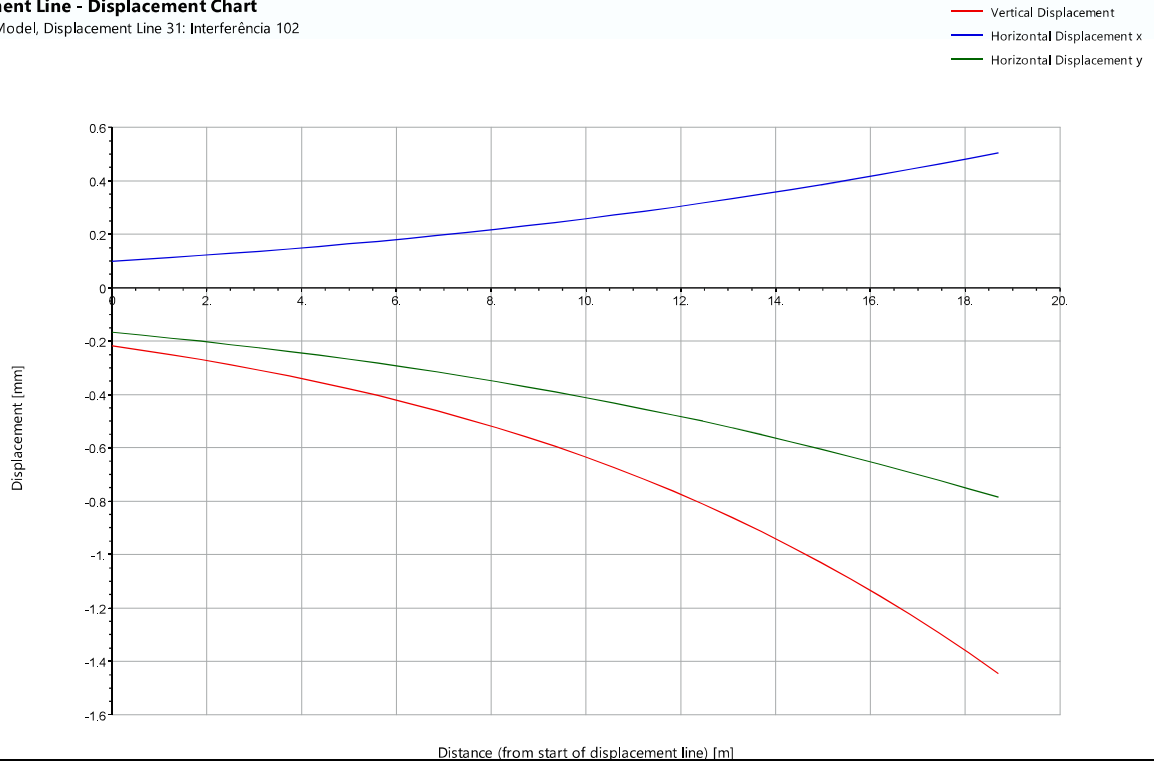


Resultado da avaliação de danos	
Etapas de construção analisadas	Execução da totalidade da obra
Medidas de mitigação	Sem medida de mitigação
Execução da Totalidade da Obra	
Fase de avaliação	Intermédia
Assentamento máximo (mm)	11
Vista isométrica do modelo de avaliação de danos – Assentamentos	
 <p>Displacement - Z - Elast</p> <ul style="list-style-type: none"> 0 : 1.000 mm 1.000 : 2.000 mm 2.000 : 3.000 mm 3.000 : 4.000 mm 4.000 : 5.000 mm 5.000 : 6.000 mm 6.000 : 7.000 mm 7.000 : 8.000 mm 8.000 : 9.000 mm 9.000 : 10.00 mm <p> Displacement Grid Displacement Line </p>	

Deslocamentos ao longo do alinhamento A-B

Displacement Line - Displacement Chart

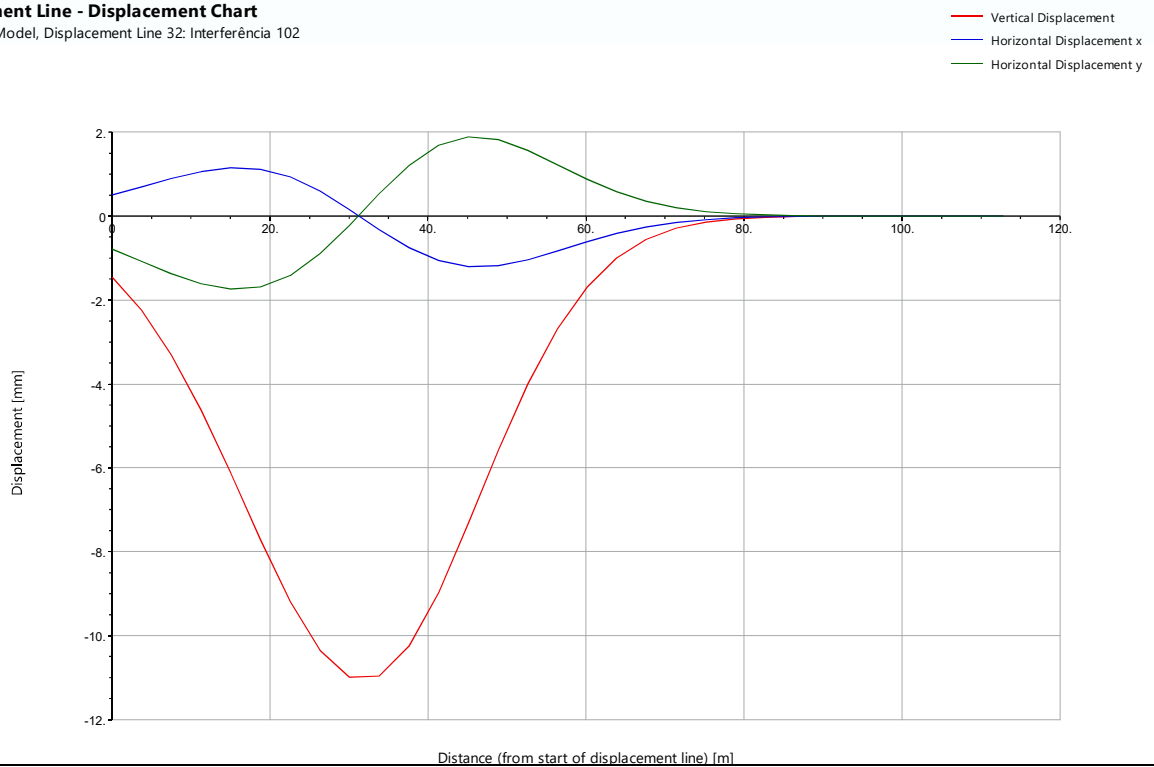
Stage: Base Model, Displacement Line 31: Interferência 102

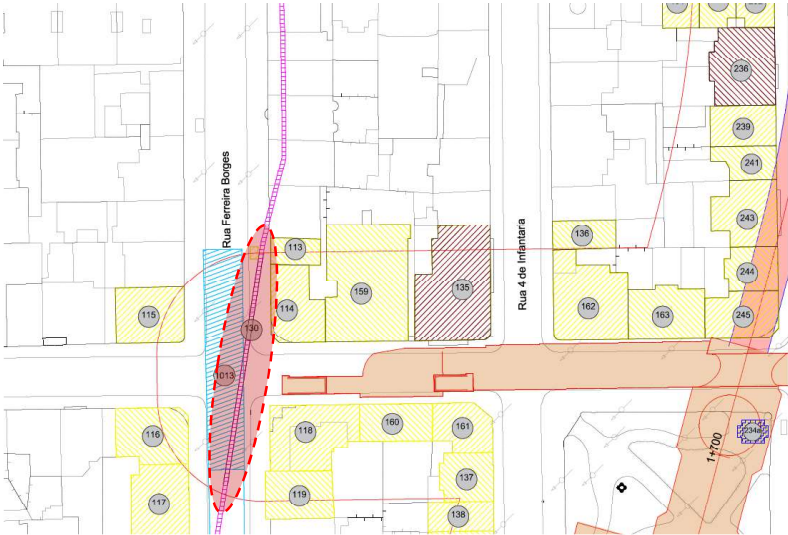


Deslocamentos ao longo do alinhamento B-C

Displacement Line - Displacement Chart

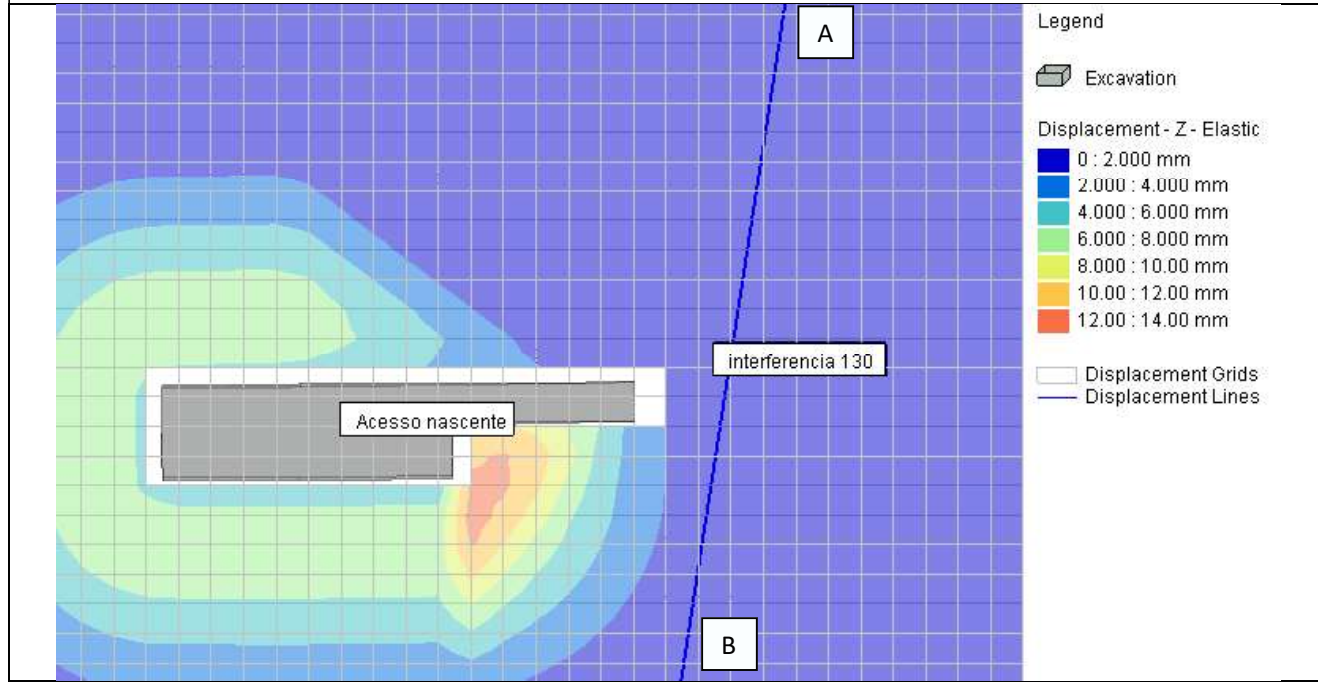
Stage: Base Model, Displacement Line 32: Interferência 102



Ficha de avaliação de danos	
Características gerais	
Número da interferência	130
Categoria	Aqueduto
Localização	Rua Ferreira Borges
Composição	Estrutura Enterrada
Tipo de estrutura	Alvenaria
Tipo de Fundação	Direta
Cobertura	NA
Revestimento das fachadas	NA
Cadastro	Não
Mapa de localização	
	
Danos visíveis	
Fissuras	Desconhecido
Eflorescências	Desconhecido
Deslocamentos	Desconhecido
Armaduras à vista	Desconhecido
Elementos metálicos danificados	Desconhecido
Deformações visíveis	Desconhecido
Degradação do revestimento	Desconhecido
Descasque e destacamento da pintura	Desconhecido
Condição geral	Desconhecido

Resultado da avaliação de danos	
Etapas de construção analisadas	Execução da totalidade da obra
Medidas de mitigação	Sem medida de mitigação
Execução da Totalidade da Obra	
Fase de avaliação	Preliminar
Assentamento máximo (mm)	1

Vista isométrica do modelo de avaliação de danos – Assentamentos

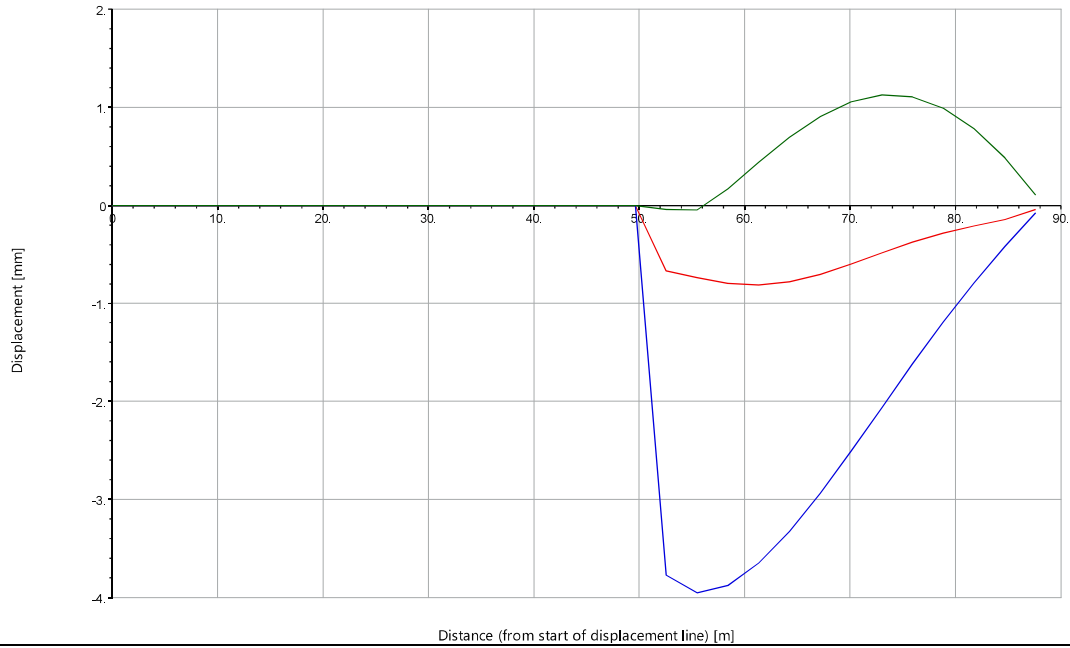




Deslocamentos ao longo do alinhamento A-B

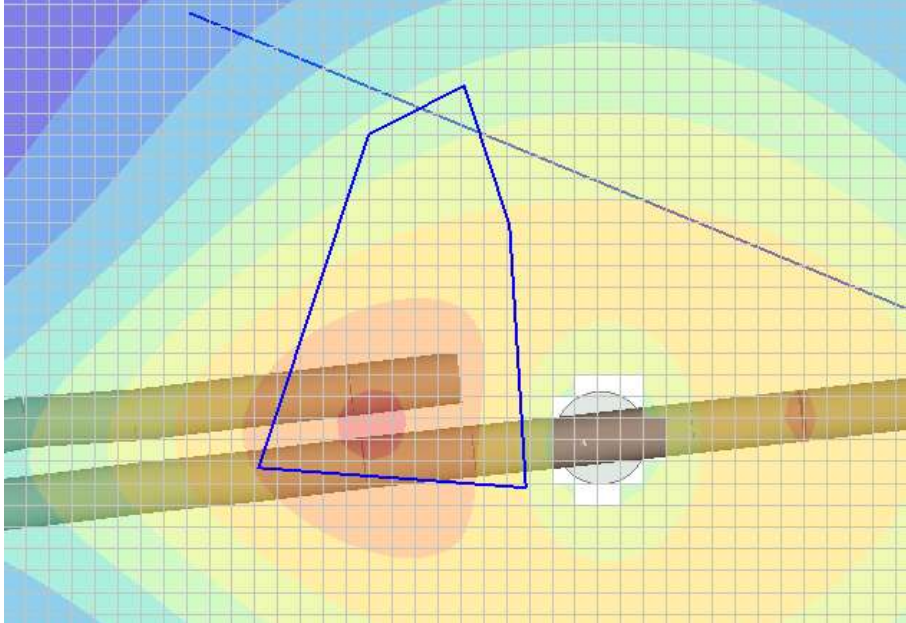
Displacement Line - Displacement Chart

Stage: Base Model, Displacement Line 1: interferencia 130

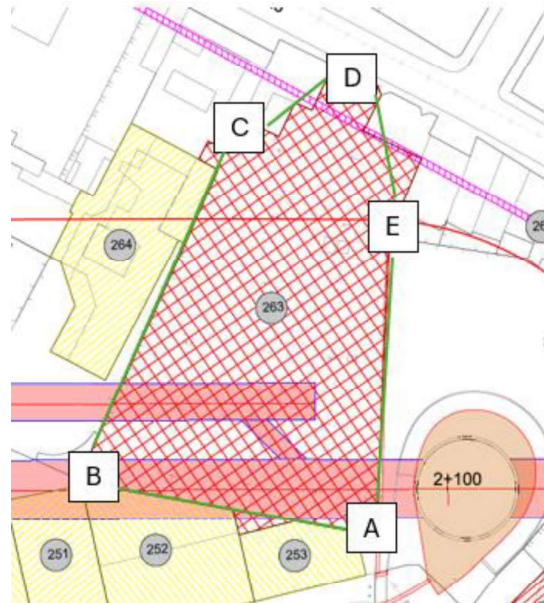
- Vertical Displacement
- Horizontal Displacement x
- Horizontal Displacement y



Ficha de avaliação de danos	
Características gerais	
Número da interferência	263
Categoria	Cemitério
Localização	Rua do Patrocínio, 57-61
Composição	NA
Tipo de estrutura	NA
Tipo de Fundação	NA
Cobertura	NA
Revestimento das fachadas	NA
Cadastro	Sim
Mapa de localização e vista isométrica do edifício	
	
Danos visíveis	
Fissuras	NA
Eflorescências	NA
Deslocamentos	NA
Armaduras à vista	NA
Elementos metálicos danificados	NA
Deformações visíveis	NA
Degradação do revestimento	NA
Descasque e destacamento da pintura	NA
Condição geral	NA

Resultado da avaliação de danos	
Etapas de construção analisadas	Execução da totalidade da obra
Medidas de mitigação	Sem medida de mitigação
Execução da Totalidade da Obra	
Fase de avaliação	Intermédia
Assentamento máximo (mm)	40
Vista isométrica do modelo de assentamentos	
 <div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: flex-end;"> <div style="margin-bottom: 5px;"> ○ ■ Tunnel </div> <div style="margin-bottom: 5px;"> ▭ Excavation </div> <div style="margin-bottom: 5px;"> Displacement - Z - Elastic </div> <div style="margin-bottom: 5px;"> 0 : 5.000 mm </div> <div style="margin-bottom: 5px;"> 5.000 : 10.00 mm </div> <div style="margin-bottom: 5px;"> 10.00 : 15.00 mm </div> <div style="margin-bottom: 5px;"> 15.00 : 20.00 mm </div> <div style="margin-bottom: 5px;"> 20.00 : 25.00 mm </div> <div style="margin-bottom: 5px;"> 25.00 : 30.00 mm </div> <div style="margin-bottom: 5px;"> 30.00 : 35.00 mm </div> <div style="margin-bottom: 5px;"> 35.00 : 40.00 mm </div> <div style="margin-bottom: 5px;"> 40.00 : 45.00 mm </div> <div style="margin-bottom: 5px;"> 45.00 : 50.00 mm </div> </div>	

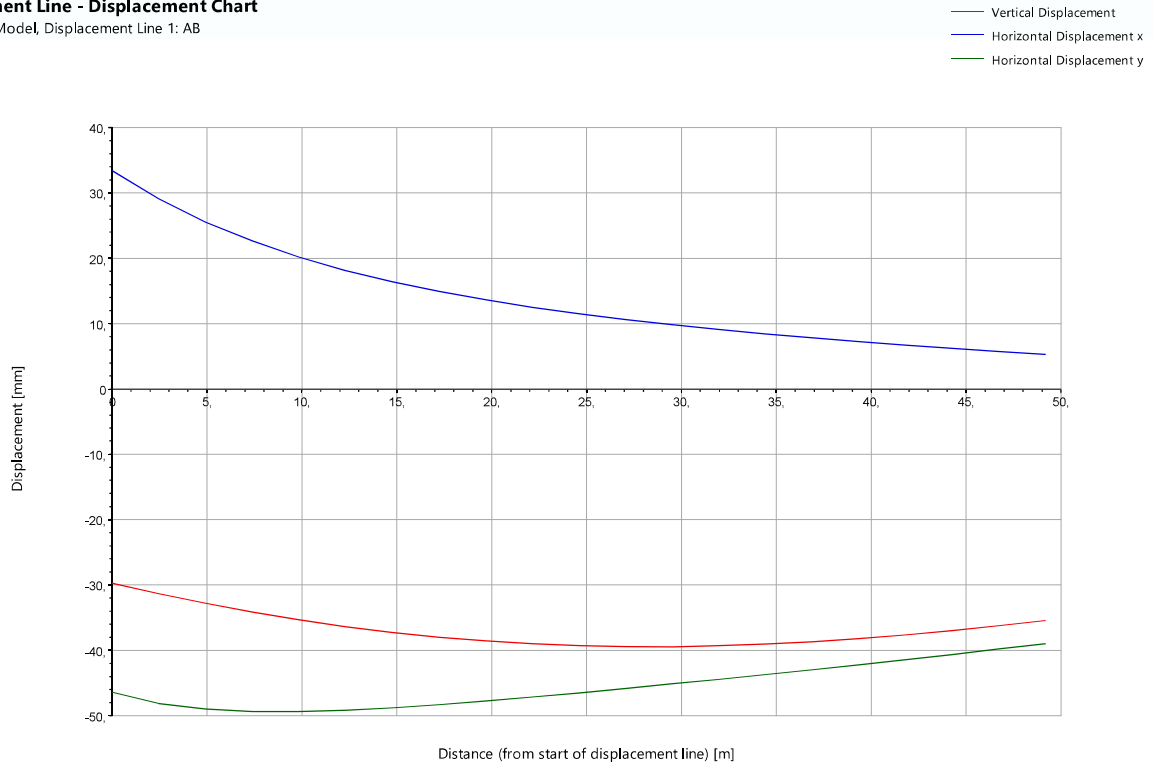
Modelo de avaliação de danos – Alinhamentos analisados:



Deslocamentos ao longo do alinhamento A-B

Displacement Line - Displacement Chart

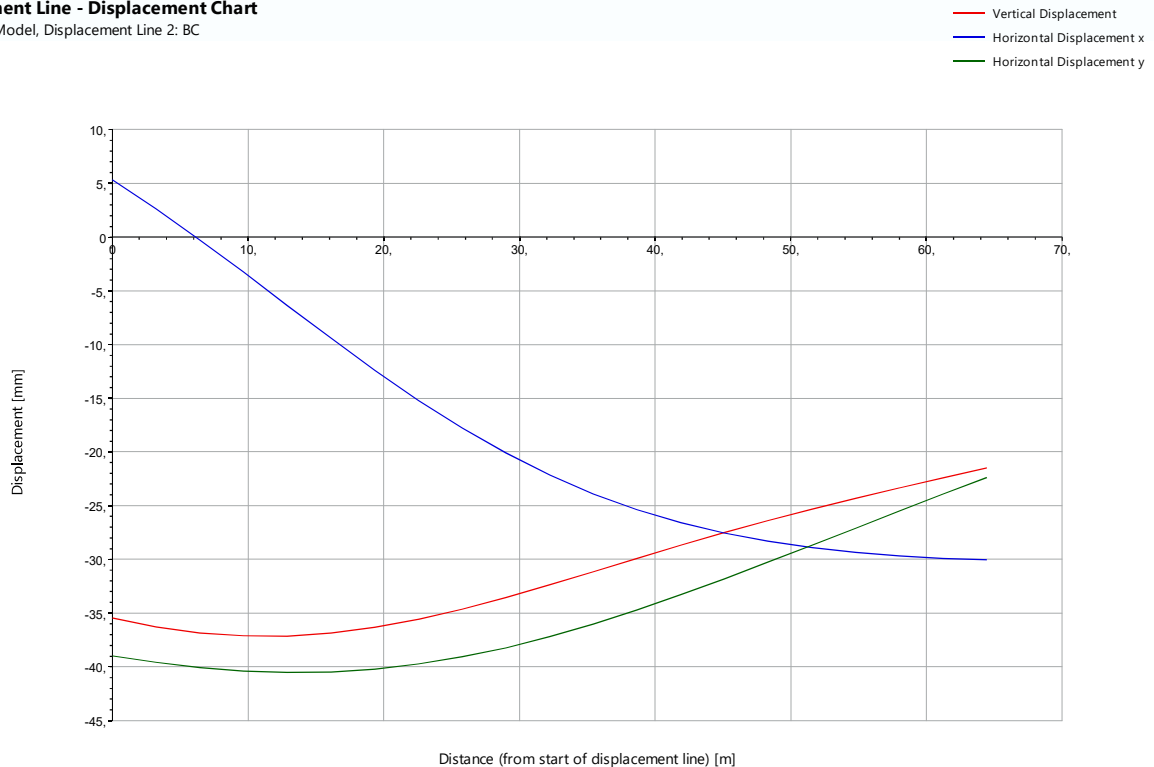
Stage: Base Model, Displacement Line 1: AB



Deslocamentos ao longo do alinhamento B-C

Displacement Line - Displacement Chart

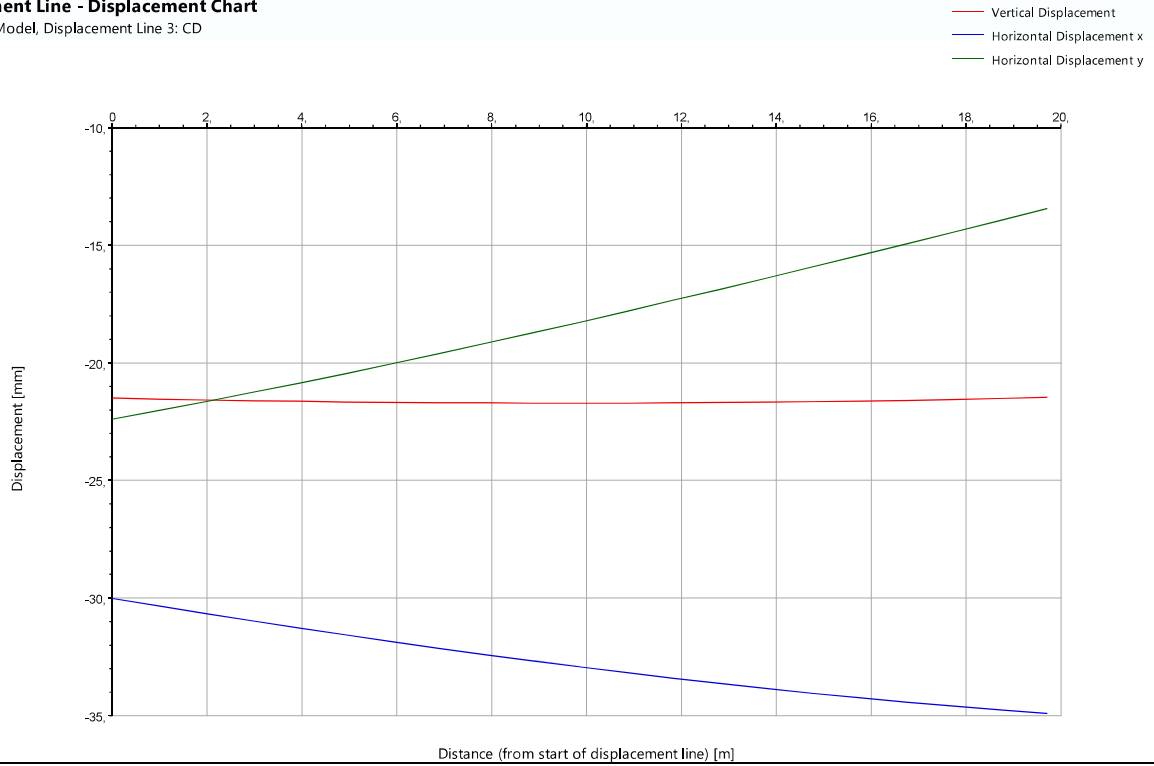
Stage: Base Model, Displacement Line 2: BC



Deslocamentos ao longo do alinhamento C-D

Displacement Line - Displacement Chart

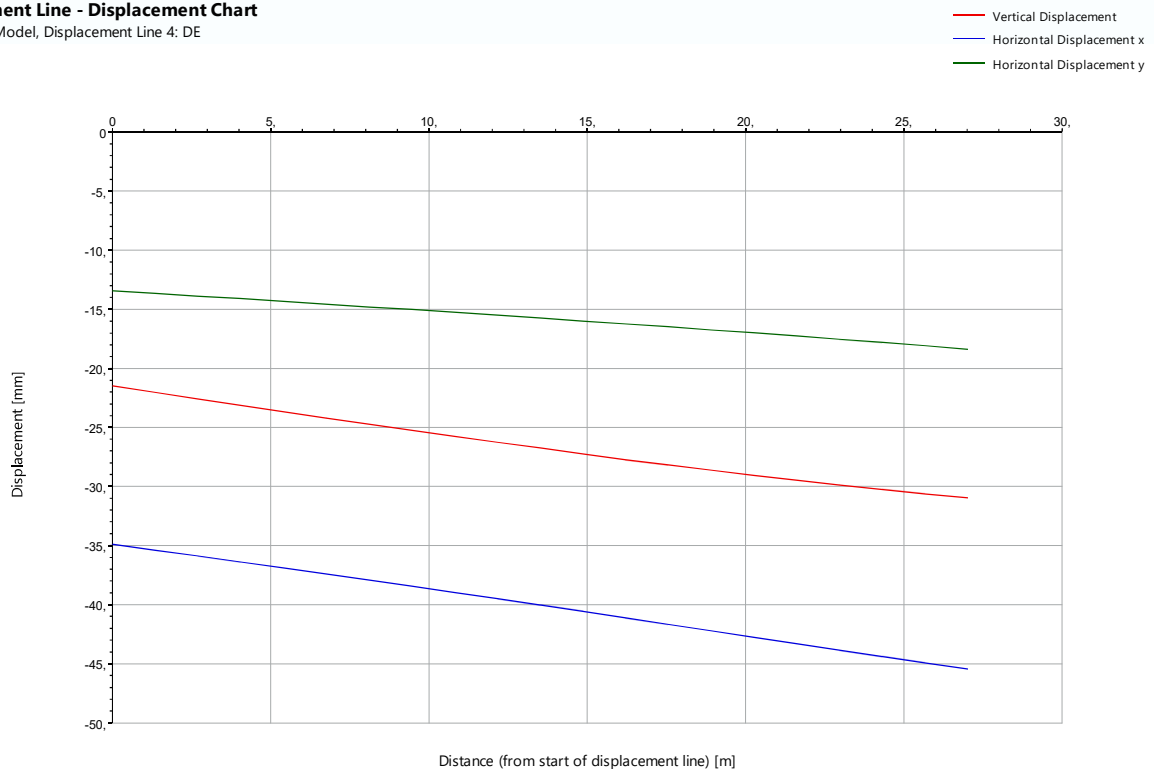
Stage: Base Model, Displacement Line 3: CD



Deslocamentos ao longo do alinhamento D-E

Displacement Line - Displacement Chart

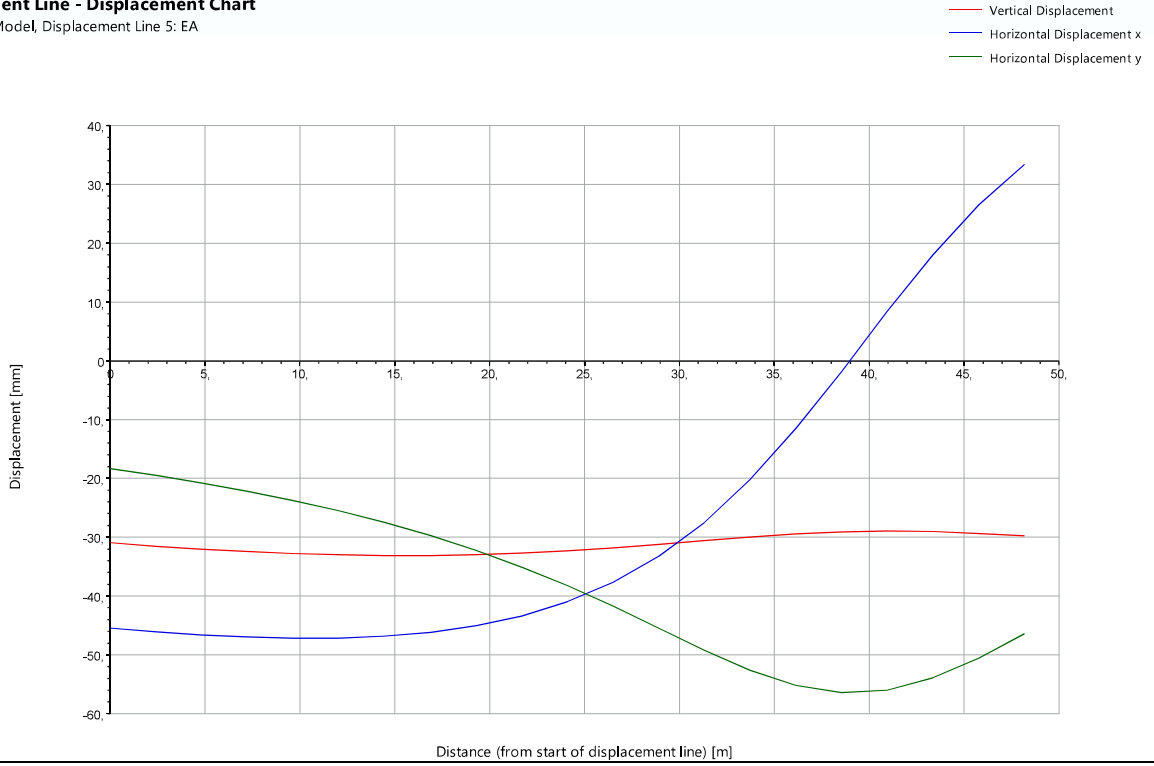
Stage: Base Model, Displacement Line 4: DE




Deslocamentos ao longo do alinhamento E-A

Displacement Line - Displacement Chart

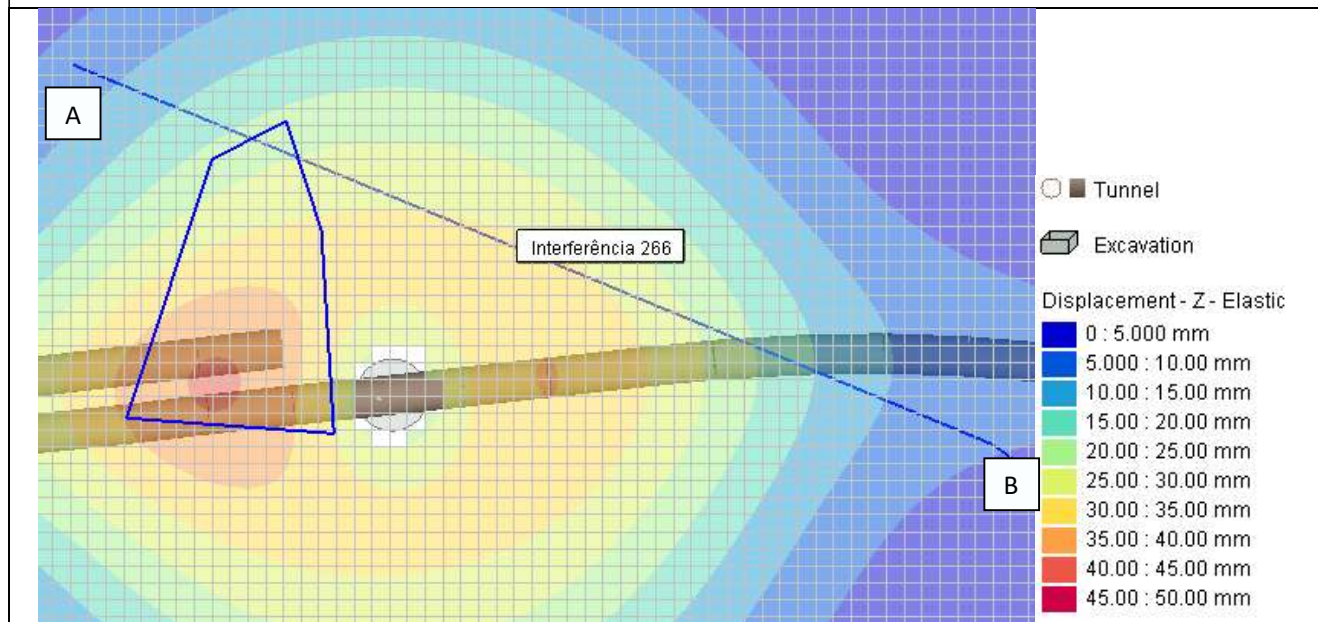
Stage: Base Model, Displacement Line 5: EA



Ficha de avaliação de danos	
Características gerais	
Número da interferência	266
Categoria	Aqueduto
Localização	Rua do Patrocínio
Composição	Estrutura Enterrada
Tipo de estrutura	Alvenaria
Tipo de Fundação	Direta
Cobertura	NA
Revestimento das fachadas	NA
Cadastro	Não
Mapa de localização	
	
Danos visíveis	
Fissuras	Desconhecido
Eflorescências	Desconhecido
Deslocamentos	Desconhecido
Armaduras à vista	Desconhecido
Elementos metálicos danificados	Desconhecido
Deformações visíveis	Desconhecido
Degradação do revestimento	Desconhecido
Descasque e descolamento da pintura	Desconhecido
Condição geral	Desconhecido

Resultado da avaliação de danos	
Etapas de construção analisadas	Execução da totalidade da obra
Medidas de mitigação	Sem medida de mitigação
Execução da Totalidade da Obra	
Fase de avaliação	Intermédia
Assentamento máximo (mm)	30

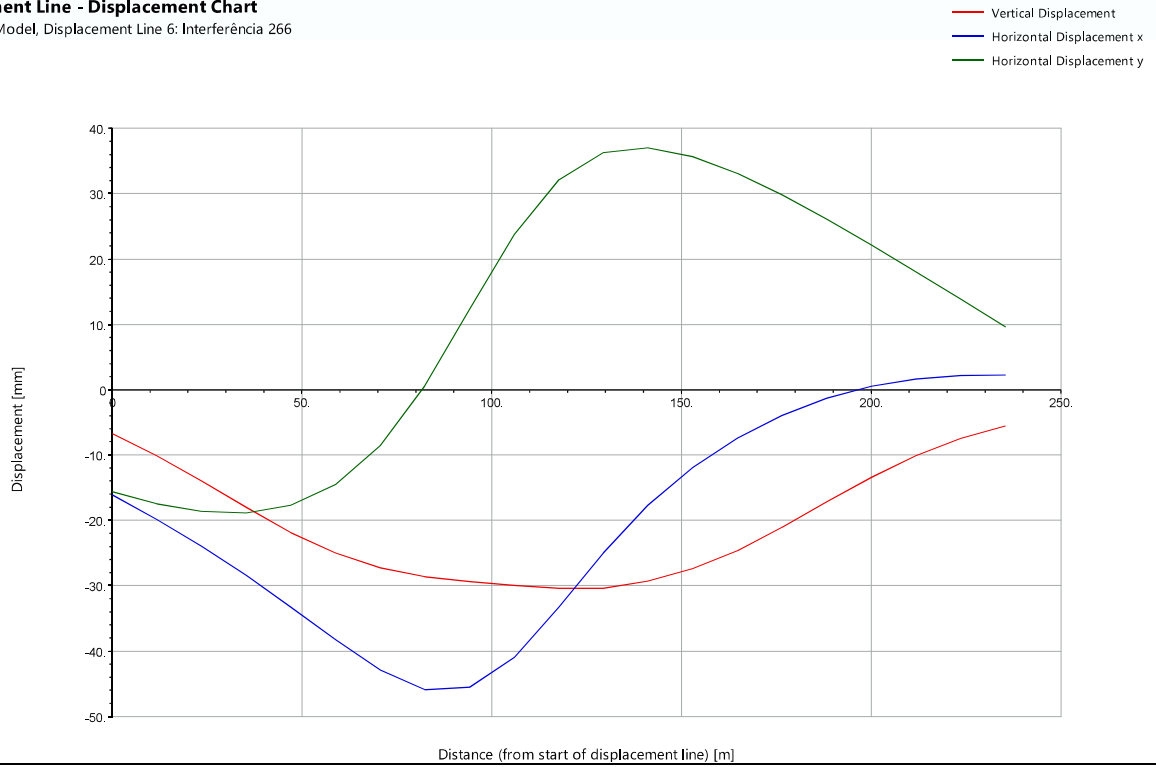
Vista isométrica do modelo de avaliação de danos – Assentamentos




Deslocamentos ao longo do alinhamento A-B

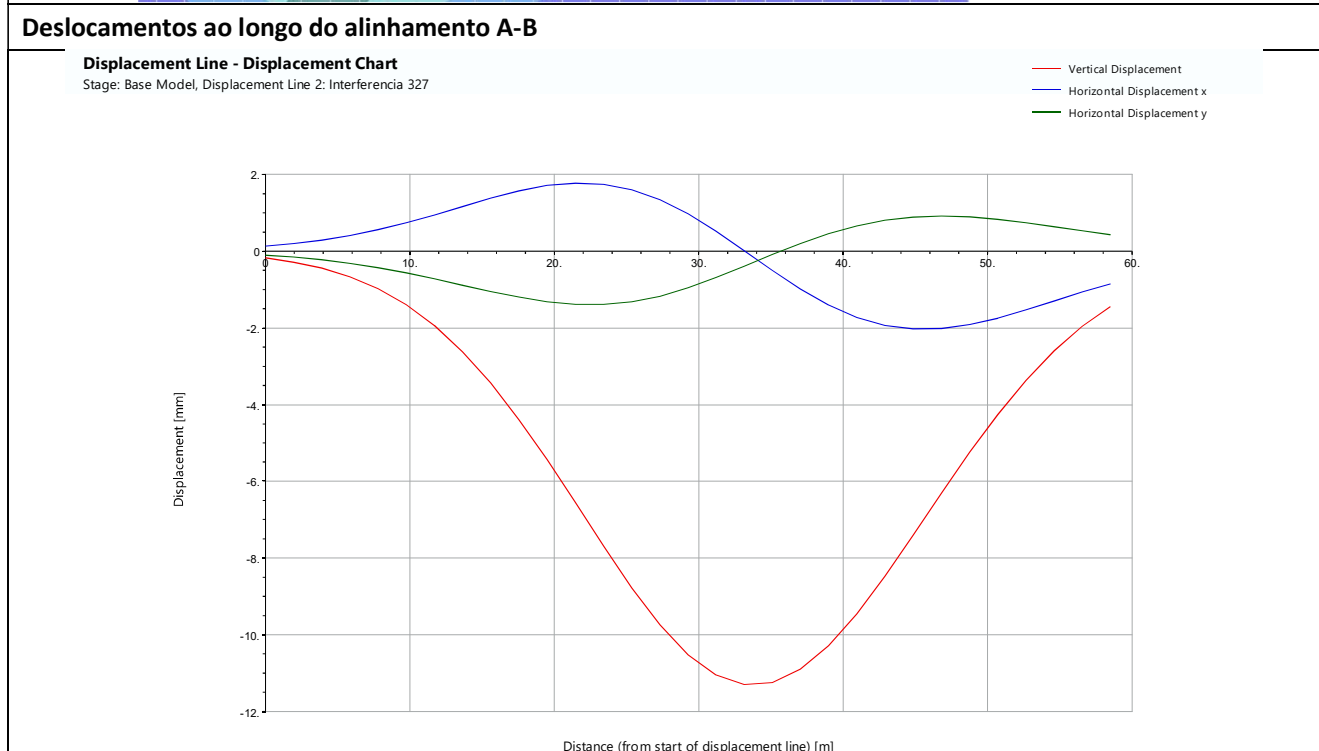
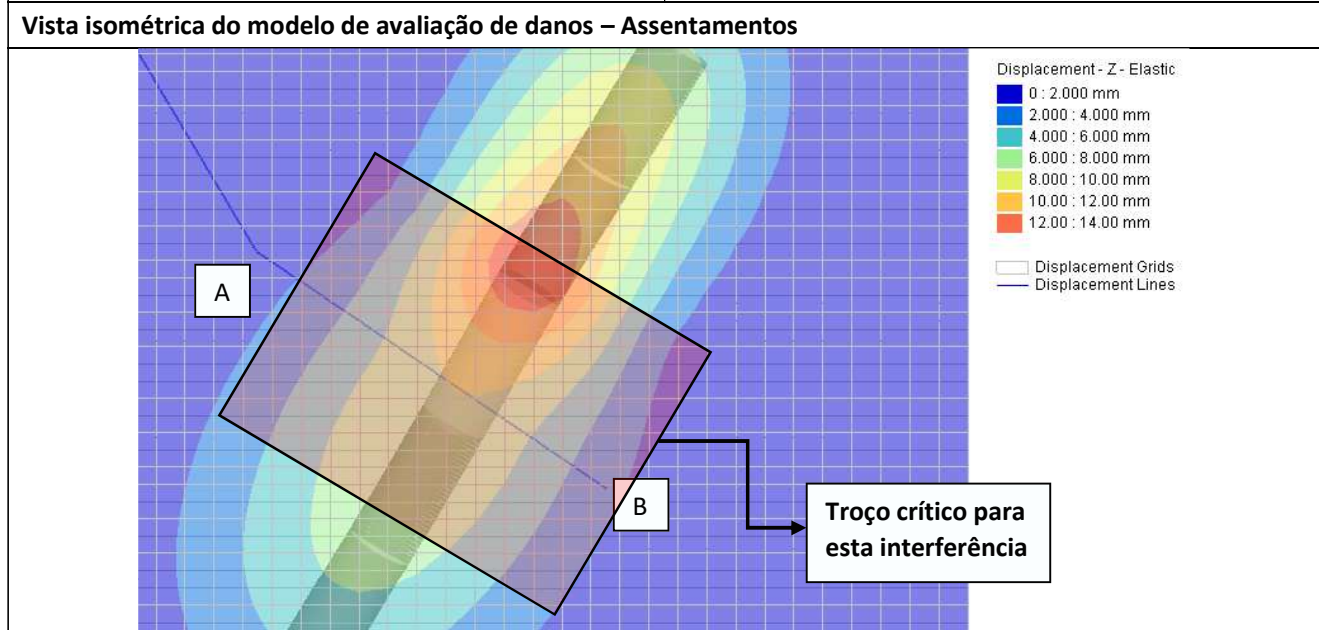
Displacement Line - Displacement Chart

Stage: Base Model, Displacement Line 6: Interferência 266



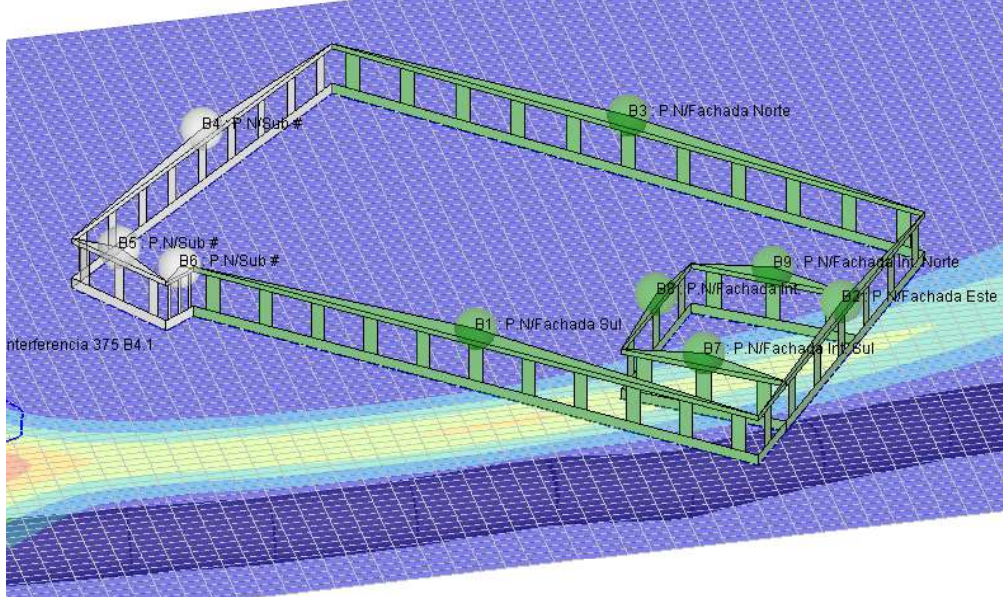
Ficha de avaliação de danos	
Características gerais	
Número da interferência	327
Categoria	Aqueduto
Localização	Avenida Infante Santo
Composição	Estrutura Enterrada
Tipo de estrutura	Alvenaria
Tipo de Fundação	Direta
Cobertura	NA
Revestimento das fachadas	NA
Cadastro	Não
Mapa de localização	
	
Danos visíveis	
Fissuras	Desconhecido
Eflorescências	Desconhecido
Deslocamentos	Desconhecido
Armaduras à vista	Desconhecido
Elementos metálicos danificados	Desconhecido
Deformações visíveis	Desconhecido
Degradação do revestimento	Desconhecido
Descasque e destacamento da pintura	Desconhecido
Condição geral	Colapsado sobre o eixo do túnel

Resultado da avaliação de danos	
Etapas de construção analisadas	Execução da totalidade da obra
Medidas de mitigação	
Execução da Totalidade da Obra	
Fase de avaliação	Intermédia
Assentamento máximo (mm)	11

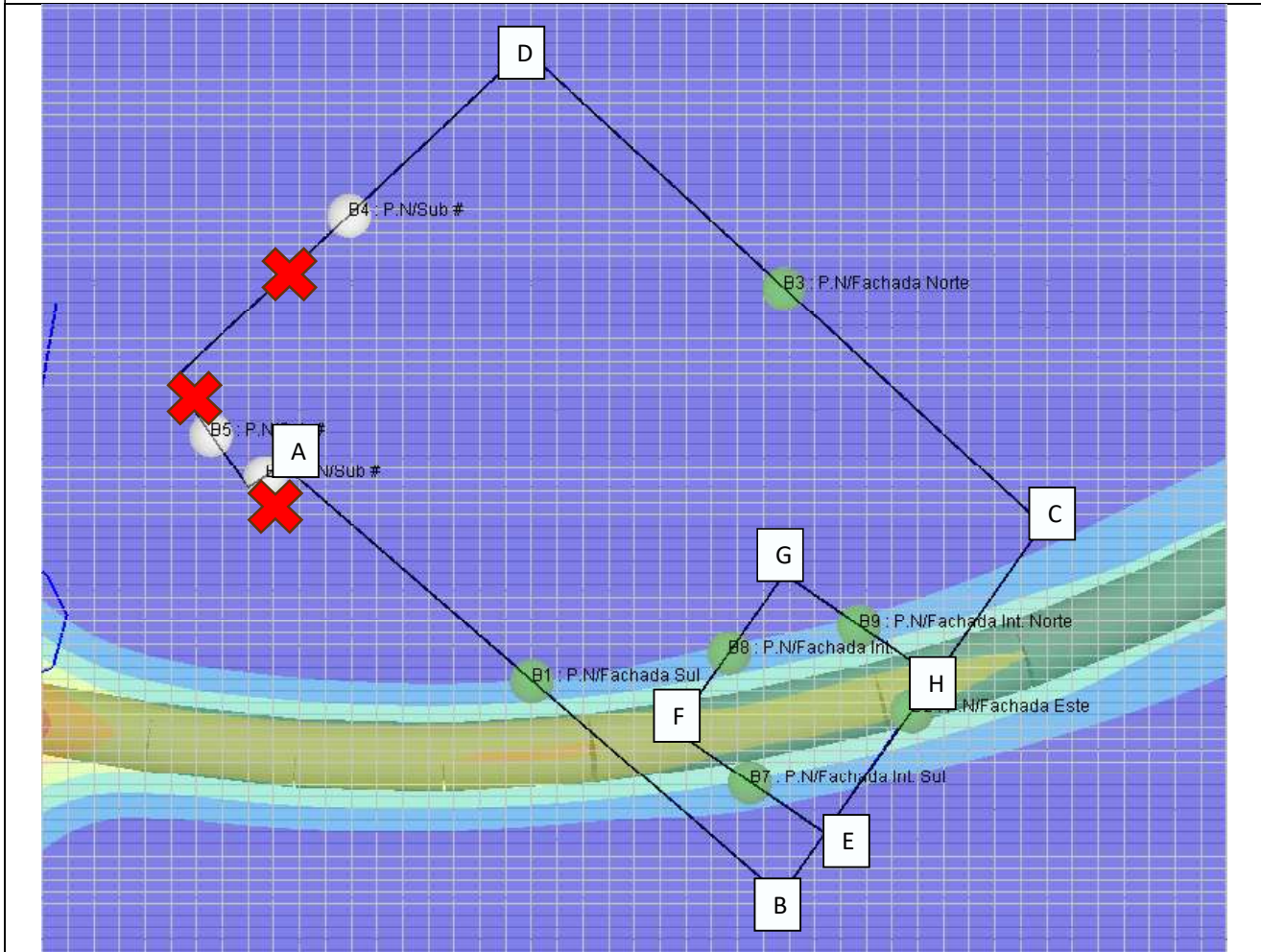




Ficha de avaliação de danos	
Características gerais	
Número da interferência	374
Categoria	Edifício Interesse Patrimonial
Localização	Largo das Necessidades, 58
Composição	? Caves + 2 Pisos
Tipo de estrutura	Misto (Betão Armado/ Alvenaria)
Tipo de Fundação	Direta
Cobertura	Telhado
Revestimento das fachadas	Pedra e Reboco
Cadastro	Não
Mapa de localização e vista isométrica do edifício	
Danos visíveis	
Fissuras	Sim
Eflorescências	Sim
Deslocamentos	Não
Armaduras à vista	Não
Elementos metálicos danificados	Não
Deformações visíveis	Não
Degradação do revestimento	Não
Descasque e destacamento da pintura	Sim
Condição geral	

Resultado da avaliação de danos	
Etapas de construção analisadas	Execução da totalidade da obra
Medidas de mitigação	Sem medida de mitigação
Execução da Totalidade da Obra	
Fase de avaliação	Preliminar
Assentamento máximo (mm)	8
<p>Categoria de danos sem fator de agravamento da categoria para edifícios/estruturas classificados (Burland, 1995)</p>	<p>Empena A-B – Categoria 0 Empena B-C – Categoria 0 Empena C-D – Categoria 0 Empena E-F – Categoria 0 Empena F-G – Categoria 0 Empena G-H – Categoria 0</p>
Vista isométrica do modelo de avaliação de danos – Assentamentos e categoria de danos:	
 <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 60%;"> <p>interferencia 375 B4.1</p> </div> <div style="width: 35%;"> <p>Building Results</p> <ul style="list-style-type: none"> < Sensitivity Cat. 0 (Negligible) Cat. 1 (Very Slight) Cat. 2 (Slight) Cat. 3 (Moderate) Cat. 4 (Severe) <p>Displacement - Z - Elastic</p> <ul style="list-style-type: none"> 0 : 2,000 mm 2,000 : 4,000 mm 4,000 : 6,000 mm 6,000 : 8,000 mm 8,000 : 10,00 mm 10,00 : 12,00 mm 12,00 : 14,00 mm </div> </div>	

Modelo de avaliação de danos – Alinhamentos analisados:



Deslocamentos ao longo do alinhamento A-B

Specific Building - Displacement Chart

Stage: Base Model, Specific Building 1: P.N/Fachada Sul, Offset: 0,000m, Uncombined Segments

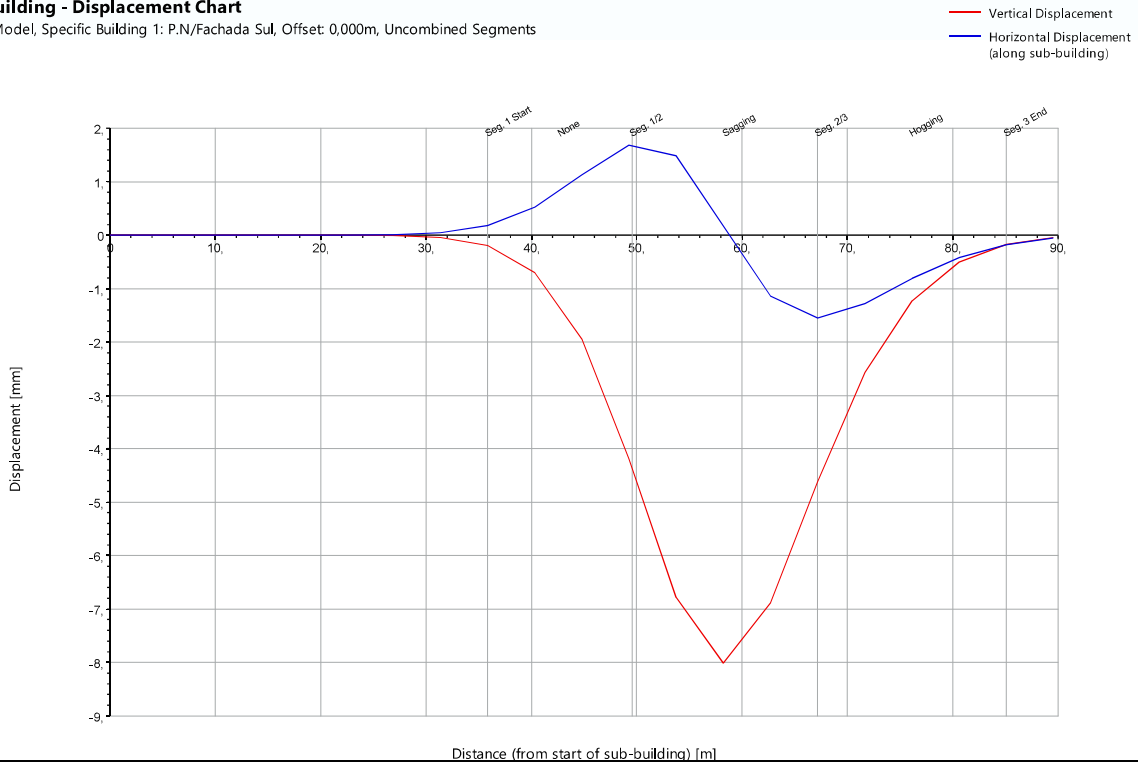
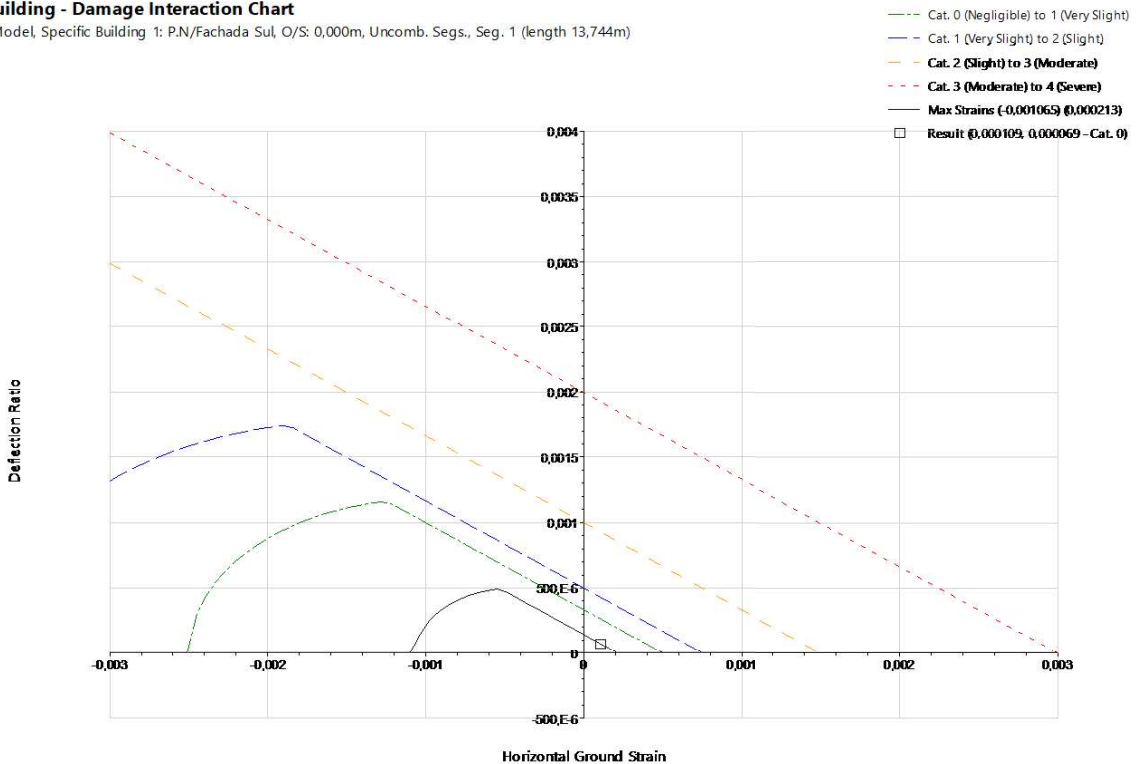


Diagrama de interação condicionante para avaliação de danos ao longo do alinhamento A-B

Specific Building - Damage Interaction Chart

Stage: Base Model, Specific Building 1: P.N/Fachada Sul, O/S: 0,000m, Uncomb. Segs., Seg. 1 (length 13,744m)



Deslocamentos ao longo do alinhamento B-C

Specific Building - Displacement Chart

Stage: Base Model, Specific Building 2: P.N/Fachada Este, Offset: 0,000m, Uncombined Segments

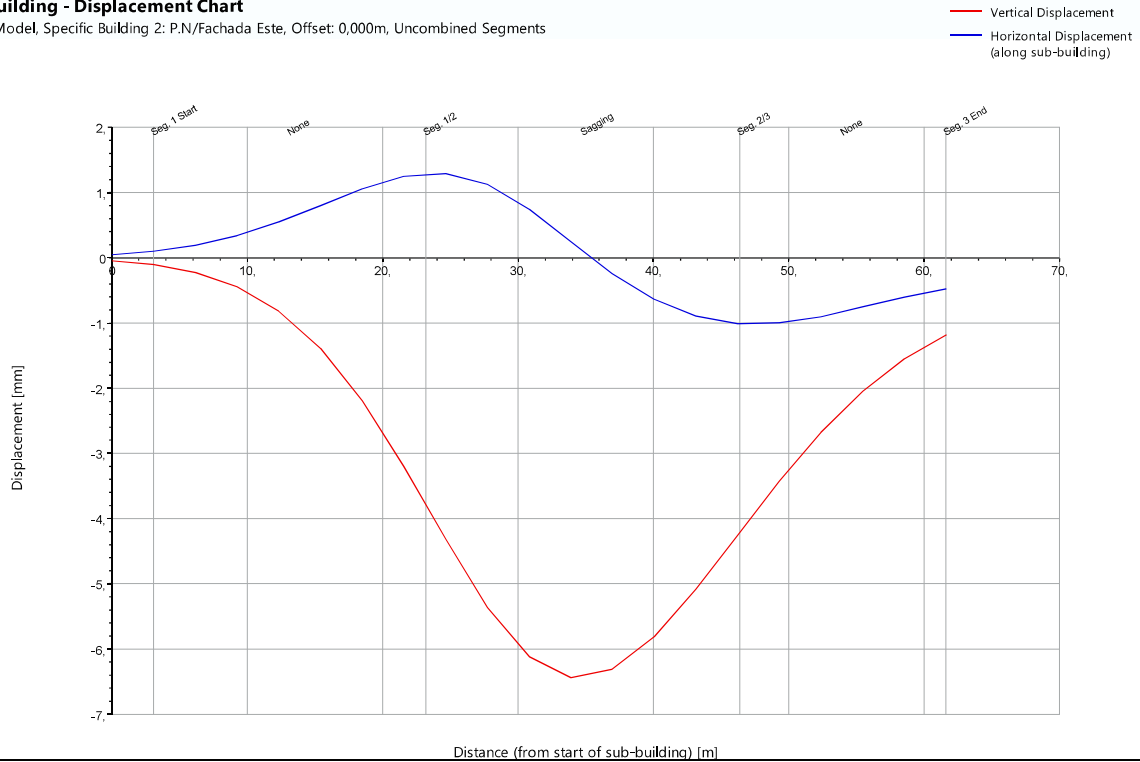
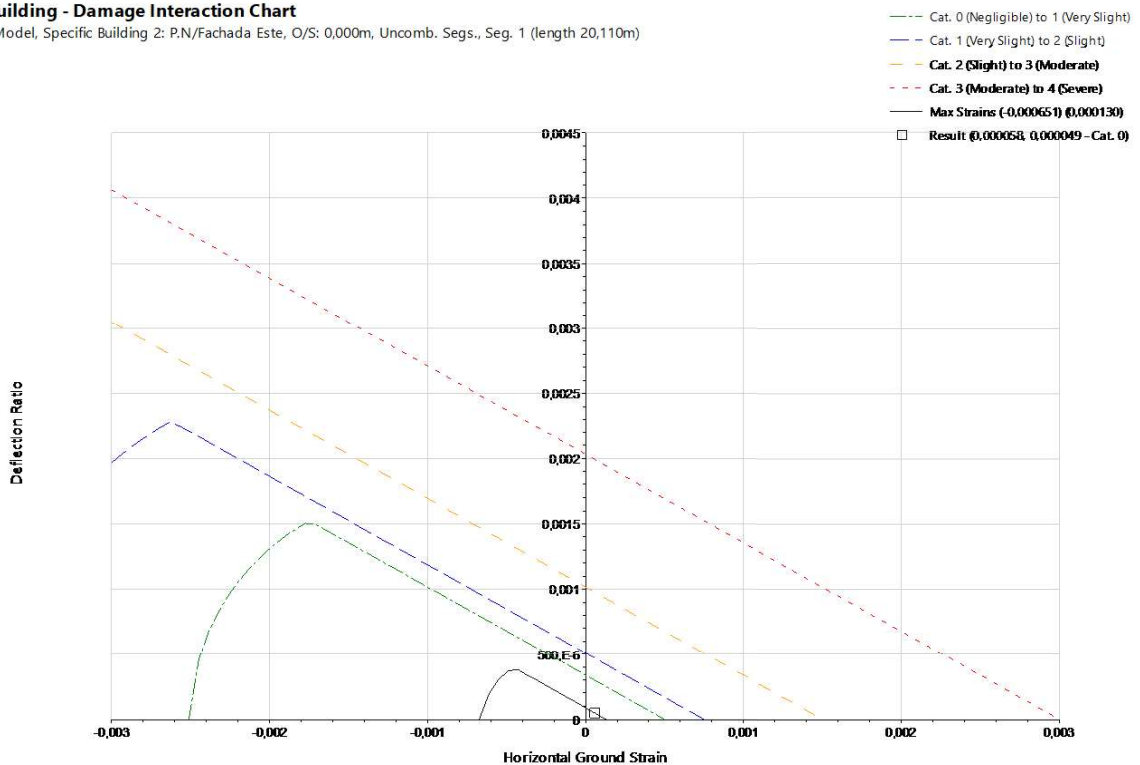


Diagrama de interação condicionante para avaliação de danos ao longo do alinhamento B-C

Specific Building - Damage Interaction Chart

Stage: Base Model, Specific Building 2: P.N/Fachada Este, O/S: 0,000m, Uncomb. Segs., Seg. 1 (length 20,110m)



Deslocamentos ao longo do alinhamento C-D

Specific Building - Displacement Chart

Stage: Base Model, Specific Building 3: P.N/Fachada Norte, Offset: 0,000m, Uncombined Segments

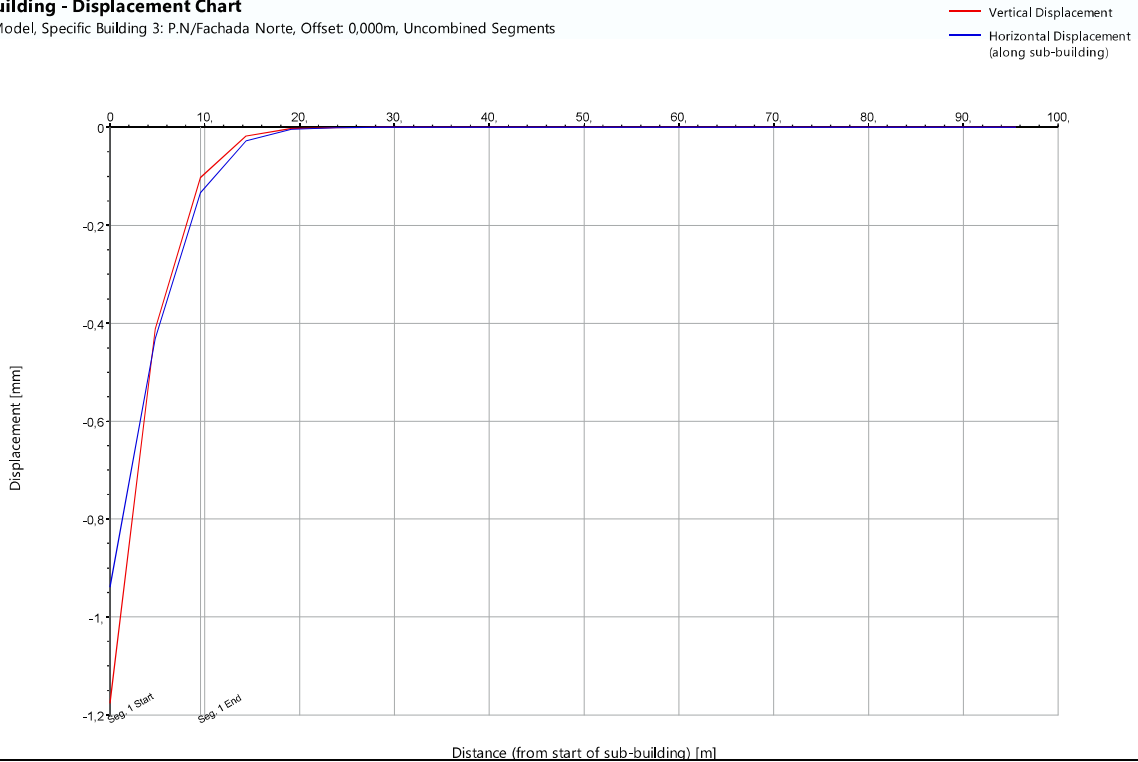
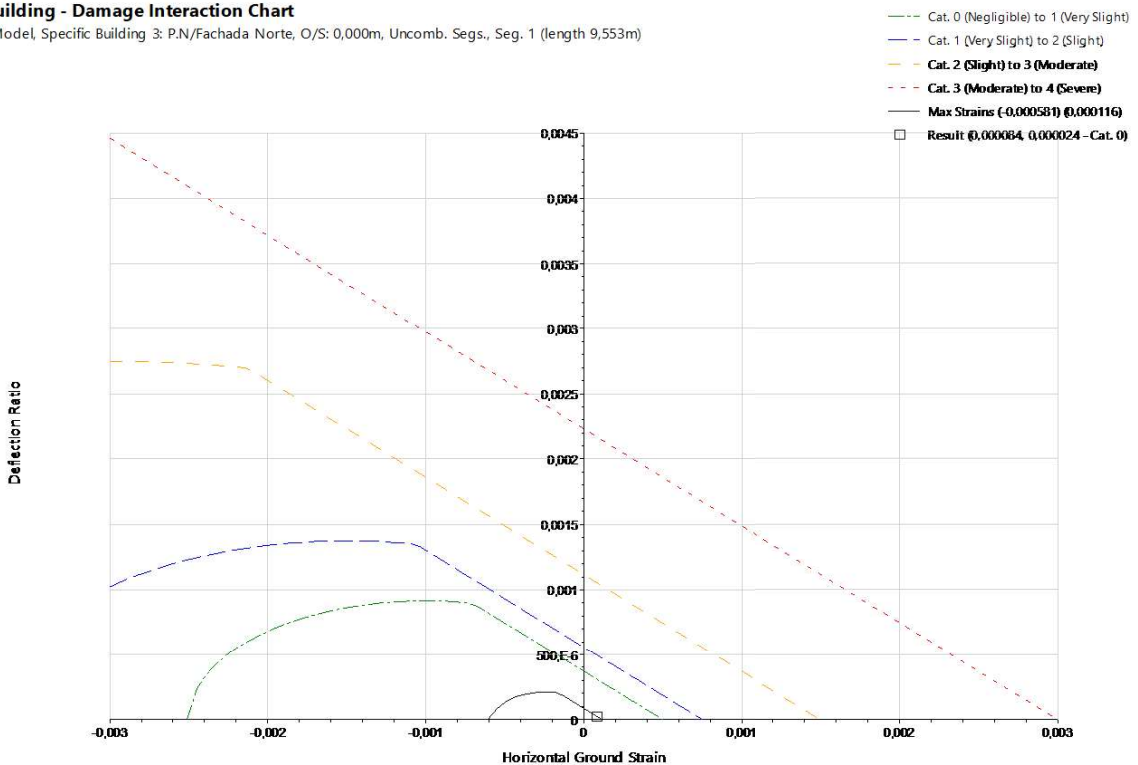


Diagrama de interação condicionante para avaliação de danos ao longo do alinhamento C-D

Specific Building - Damage Interaction Chart

Stage: Base Model, Specific Building 3: P.N/Fachada Norte, O/S: 0,000m, Uncomb. Segs., Seg. 1 (length 9,553m)



Deslocamentos ao longo do alinhamento E-F

Specific Building - Displacement Chart

Stage: Base Model, Specific Building 7: P.N/Fachada Int. Sul, Offset: 0,000m, Uncombined Segments

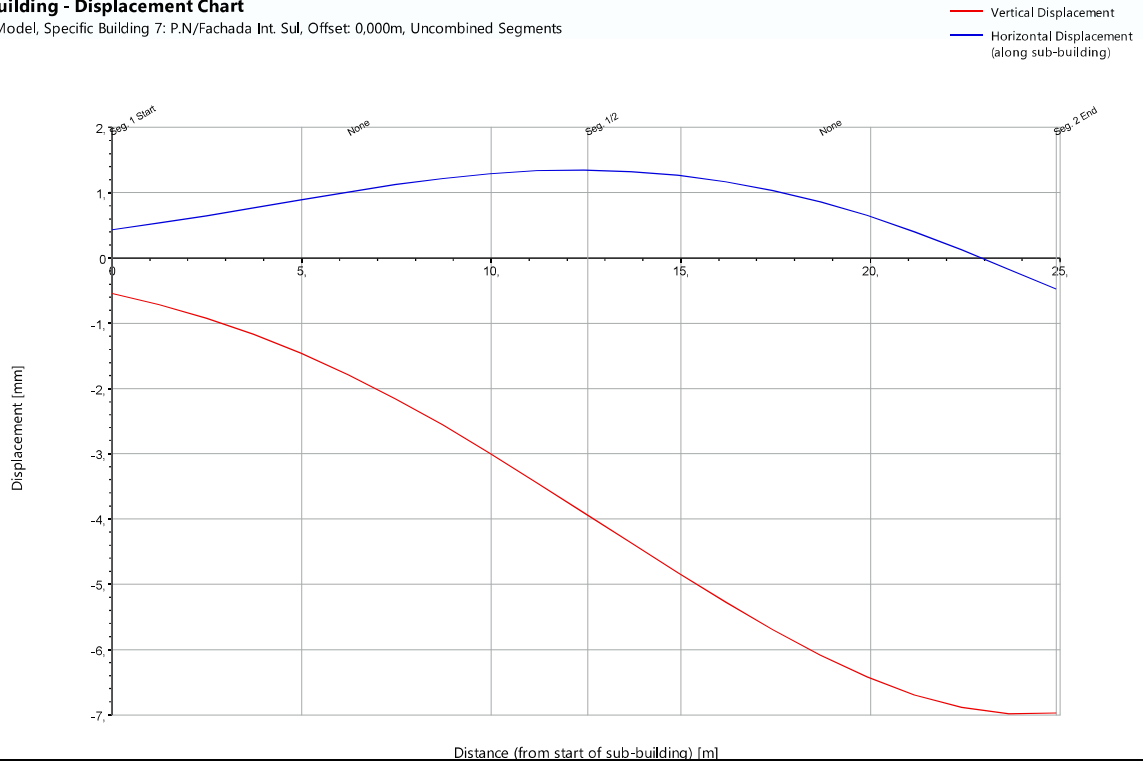
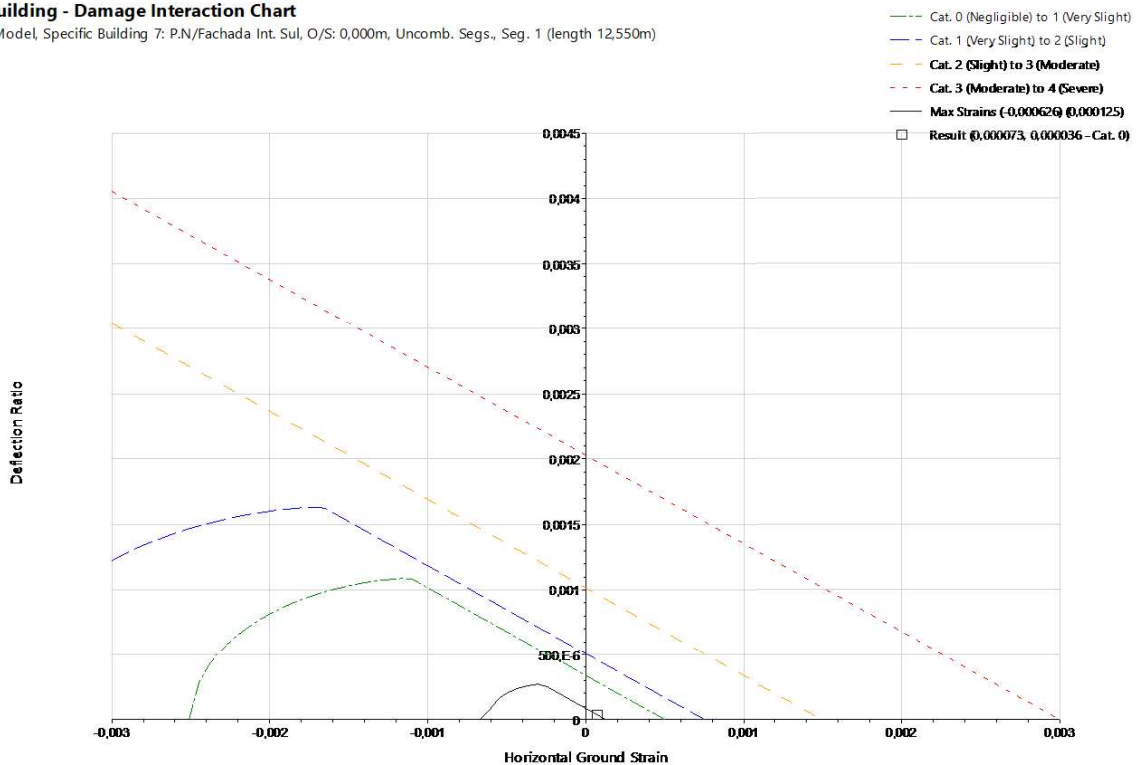


Diagrama de interação condicionante para avaliação de danos ao longo do alinhamento E-F

Specific Building - Damage Interaction Chart

Stage: Base Model, Specific Building 7: P.N/Fachada Int. Sul, O/S: 0,000m, Uncomb. Segs., Seg. 1 (length 12,550m)



Deslocamentos ao longo do alinhamento F-G

Specific Building - Displacement Chart

Stage: Base Model, Specific Building 8: P.N/Fachada Int., Offset: 0,000m, Uncombined Segments

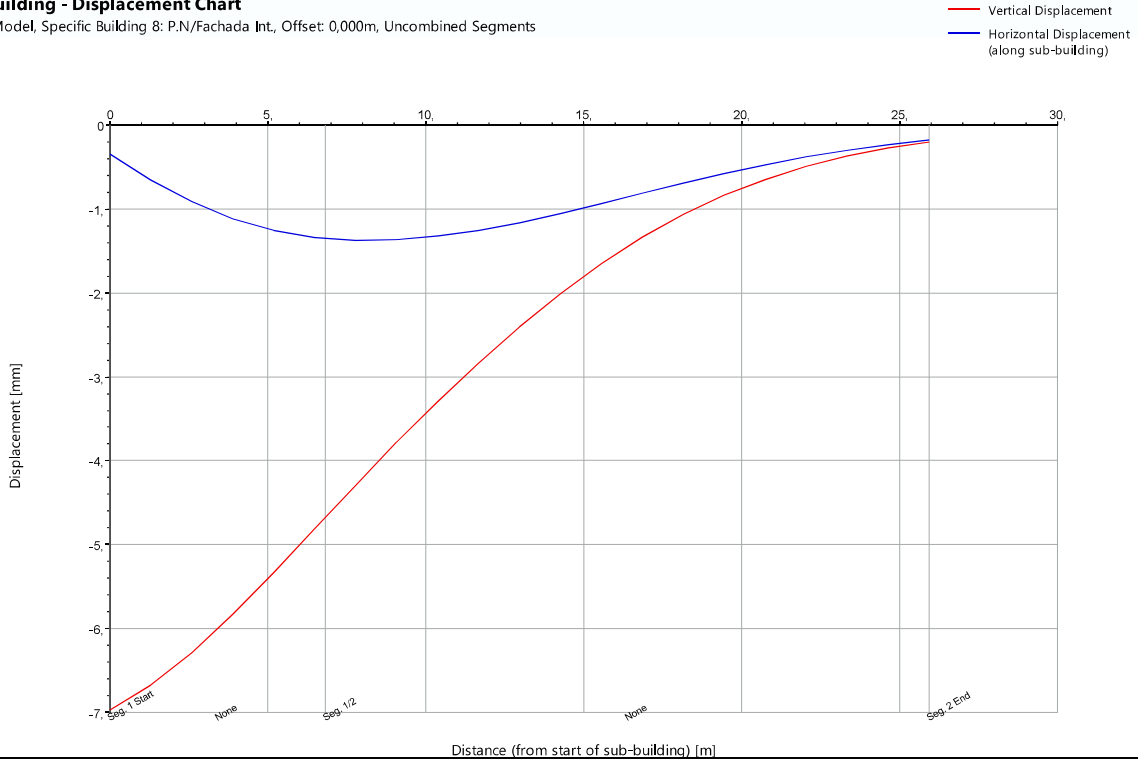
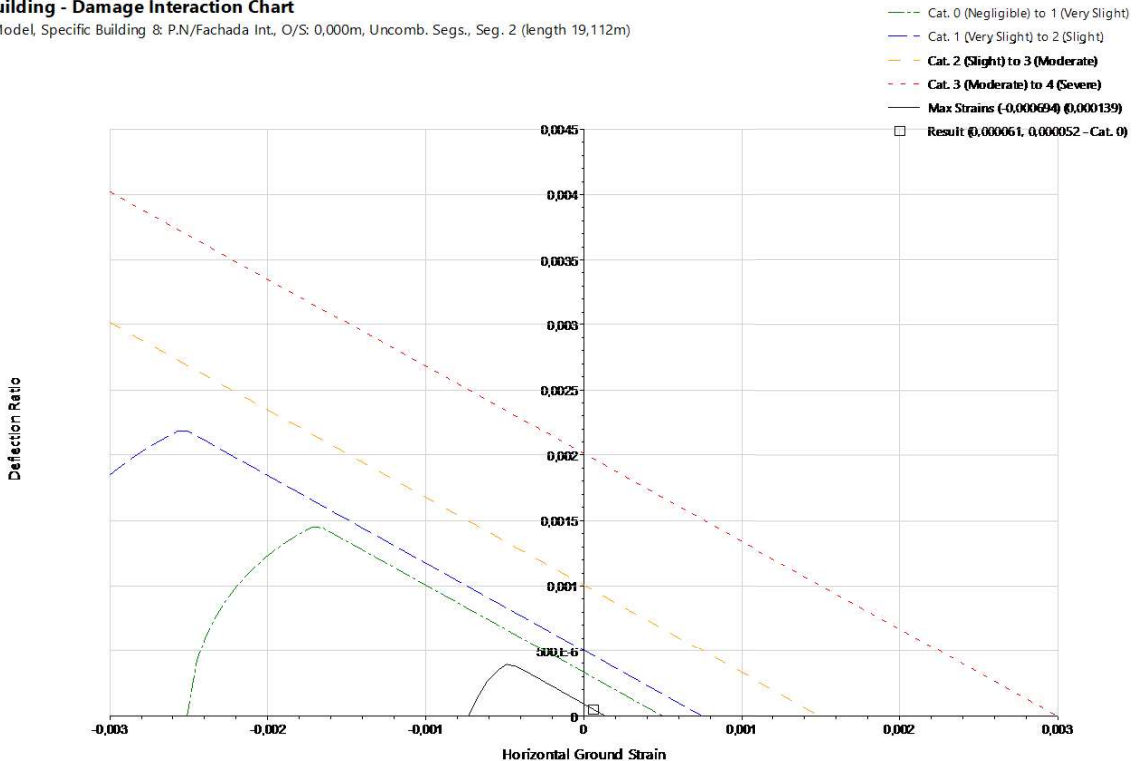


Diagrama de interação condicionante para avaliação de danos ao longo do alinhamento F-G

Specific Building - Damage Interaction Chart

Stage: Base Model, Specific Building & P.N/Fachada Int., O/S: 0,000m, Uncomb. Segs., Seg. 2 (length 19,112m)



Deslocamentos ao longo do alinhamento G-H

Specific Building - Displacement Chart

Stage: Base Model, Specific Building 9: P.N/Fachada Int. Norte, Offset: 0,000m, Uncombined Segments

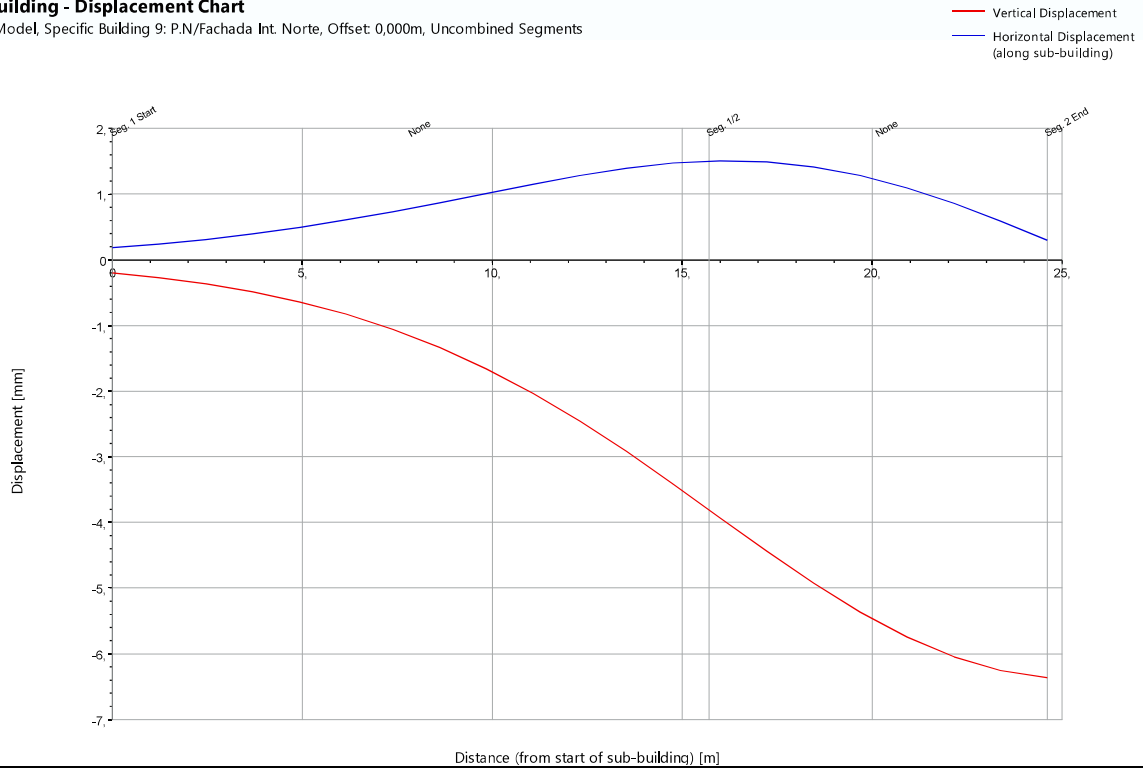
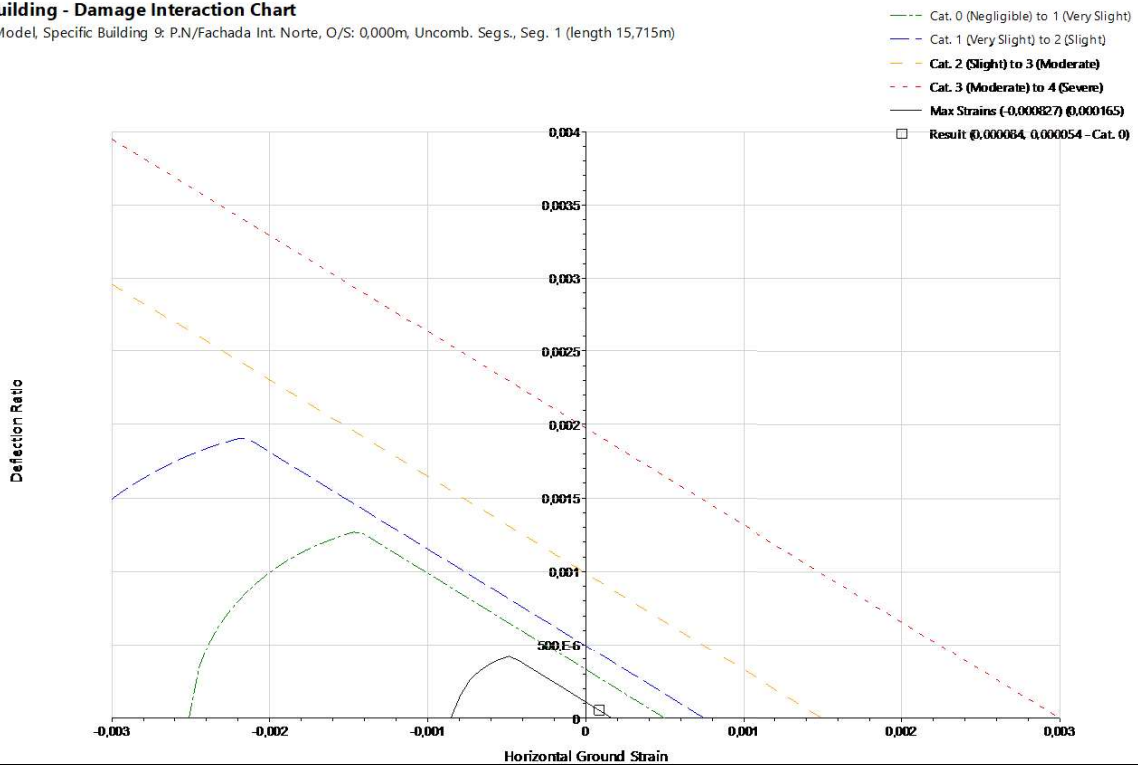


Diagrama de interação condicionante para avaliação de danos ao longo do alinhamento G-H

Specific Building - Damage Interaction Chart

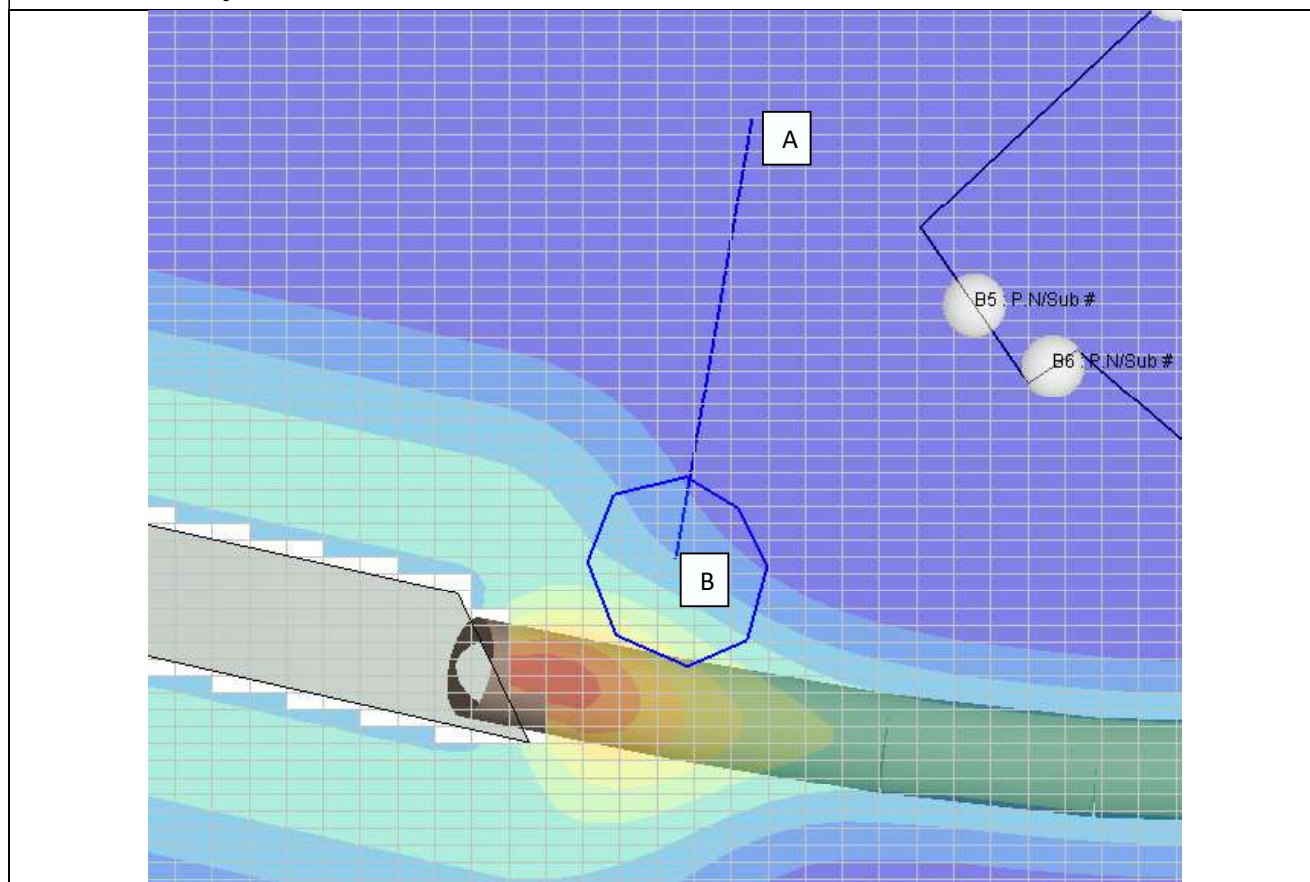
Stage: Base Model, Specific Building 9: P.N/Fachada Int. Norte, O/S: 0,000m, Uncomb. Segs., Seg. 1 (length 15,715m)



Ficha de avaliação de danos	
Características gerais	
Número da interferência	375
Categoria	Aqueduto
Localização	Adutor do Chafariz do Largo das Necessidades
Composição	NA
Tipo de estrutura	Alvenaria
Tipo de Fundação	Direta
Cobertura	NA
Revestimento das fachadas	NA
Cadastro	Não
Mapa de localização	
	
Danos visíveis	
Fissuras	Desconhecido
Eflorescências	Desconhecido
Deslocamentos	Desconhecido
Armaduras à vista	Desconhecido
Elementos metálicos danificados	Desconhecido
Deformações visíveis	Desconhecido
Degradação do revestimento	Desconhecido
Descasque e destacamento da pintura	Desconhecido
Condição geral	Desconhecido

Resultado da avaliação de danos	
Etapas de construção analisadas	Execução da totalidade da obra
Medidas de mitigação	Sem medida de mitigação
Execução da Totalidade da Obra	
Fase de avaliação	Preliminar
Assentamento máximo (mm)	4

Modelo de avaliação de danos – Alinhamentos analisados:

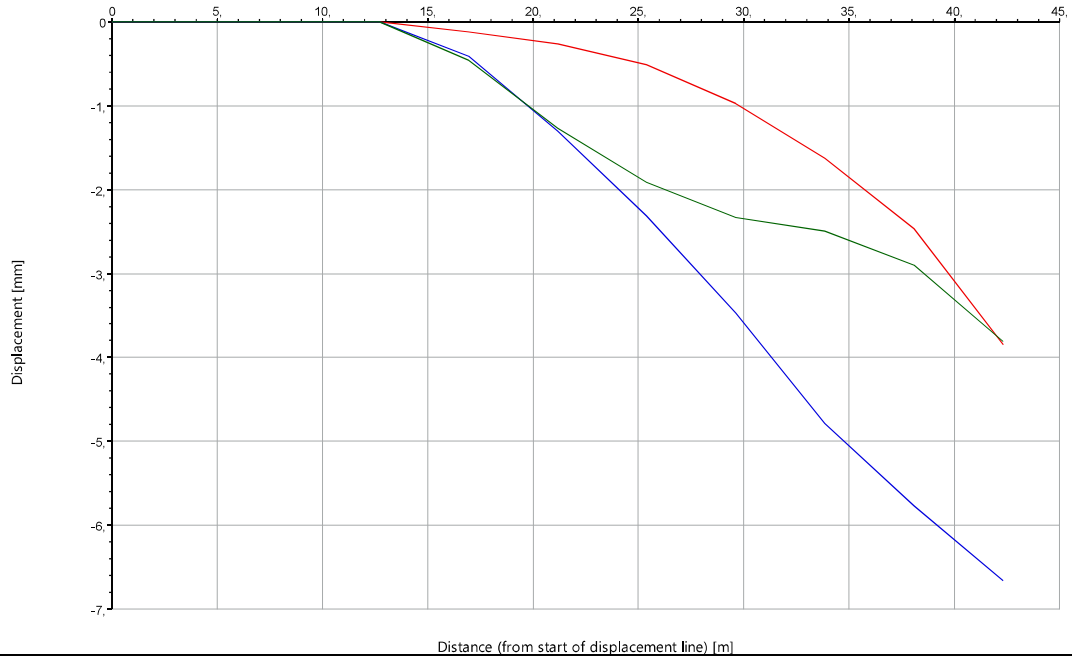


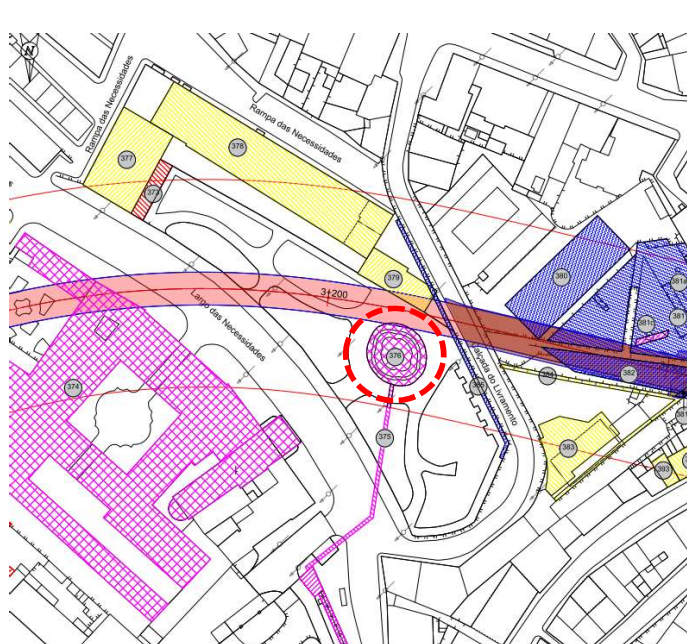
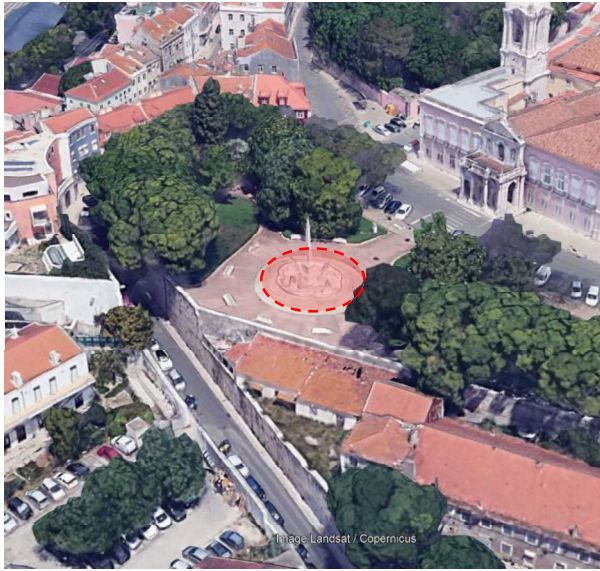
Deslocamentos ao longo do alinhamento A-B

Displacement Line - Displacement Chart

Stage: Base Model, Displacement Line 19: Interferencia 375 B4.1

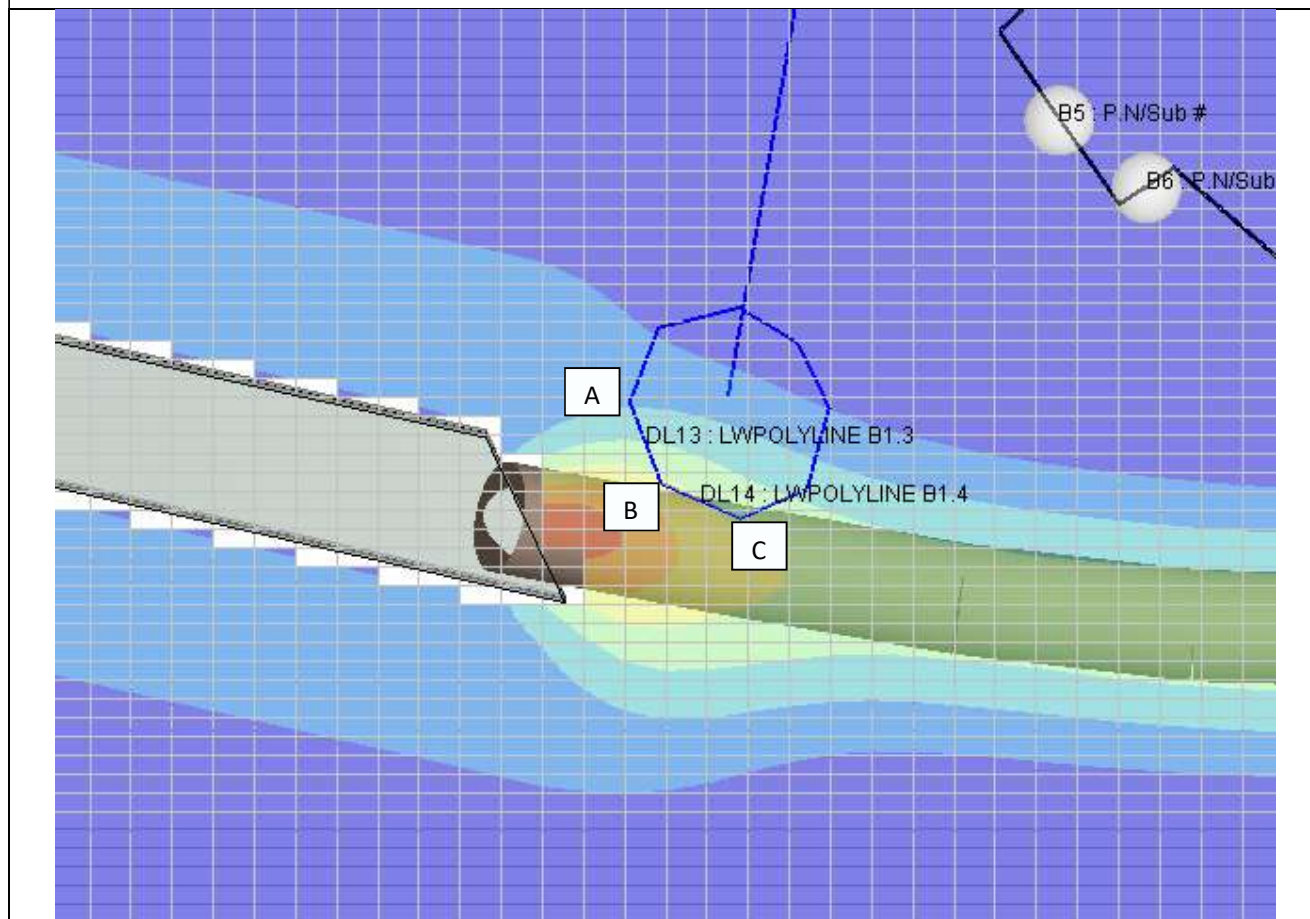
- Vertical Displacement
- Horizontal Displacement x
- Horizontal Displacement y



Ficha de avaliação de danos	
Características gerais	
Número da interferência	376
Categoria	Chafariz
Localização	Largo das Necessidades
Composição	NA
Tipo de estrutura	Pedra
Tipo de Fundação	Direta
Cobertura	NA
Revestimento das fachadas	NA
Cadastro	Não
Mapa de localização e vista isométrica do edifício	
	
Danos visíveis	
Fissuras	Não
Eflorescências	Não
Deslocamentos	Não
Armaduras à vista	Não
Elementos metálicos danificados	Não
Deformações visíveis	Não
Degradação do revestimento	Não
Descasque e destacamento da pintura	Não
Condição geral	Chafariz em bom estado de conservação

Resultado da avaliação de danos	
Etapas de construção analisadas	Execução da totalidade da obra
Medidas de mitigação	Sem medida de mitigação
Execução da Totalidade da Obra	
Fase de avaliação	Intermédia
Assentamento máximo (mm)	12

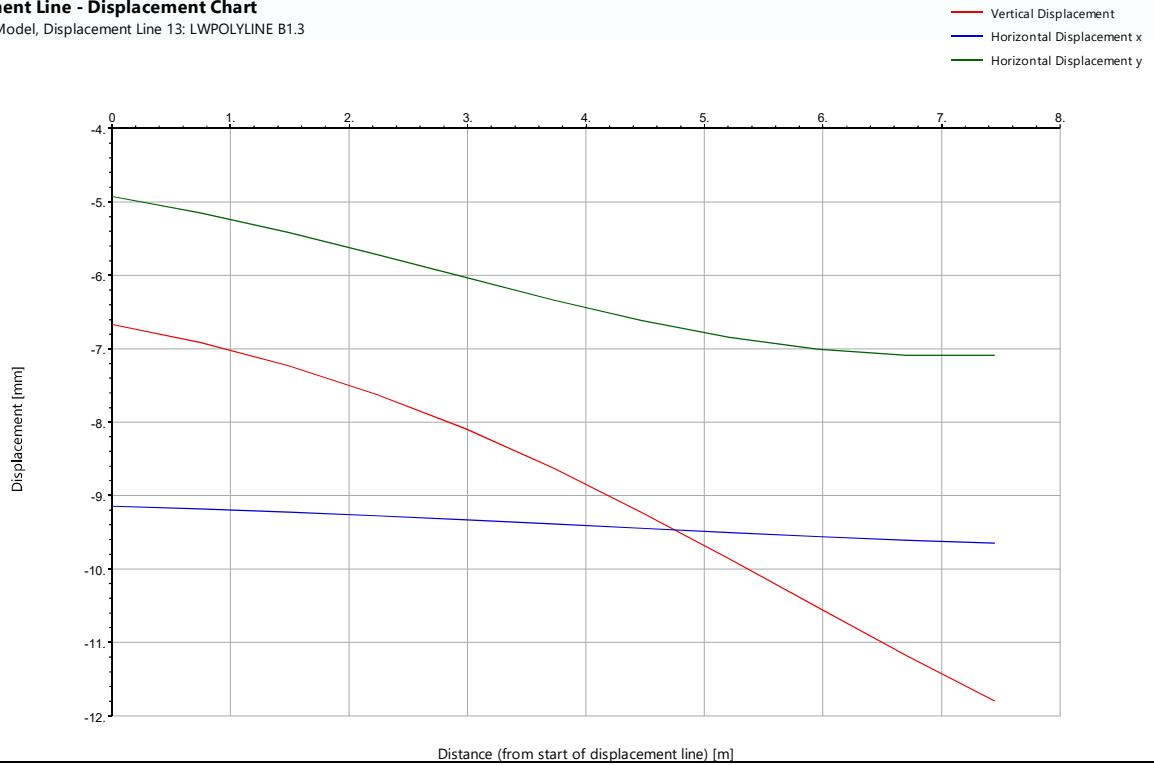
Modelo de avaliação de danos – Alinhamentos analisados:



Deslocamentos ao longo do alinhamento A-B

Displacement Line - Displacement Chart

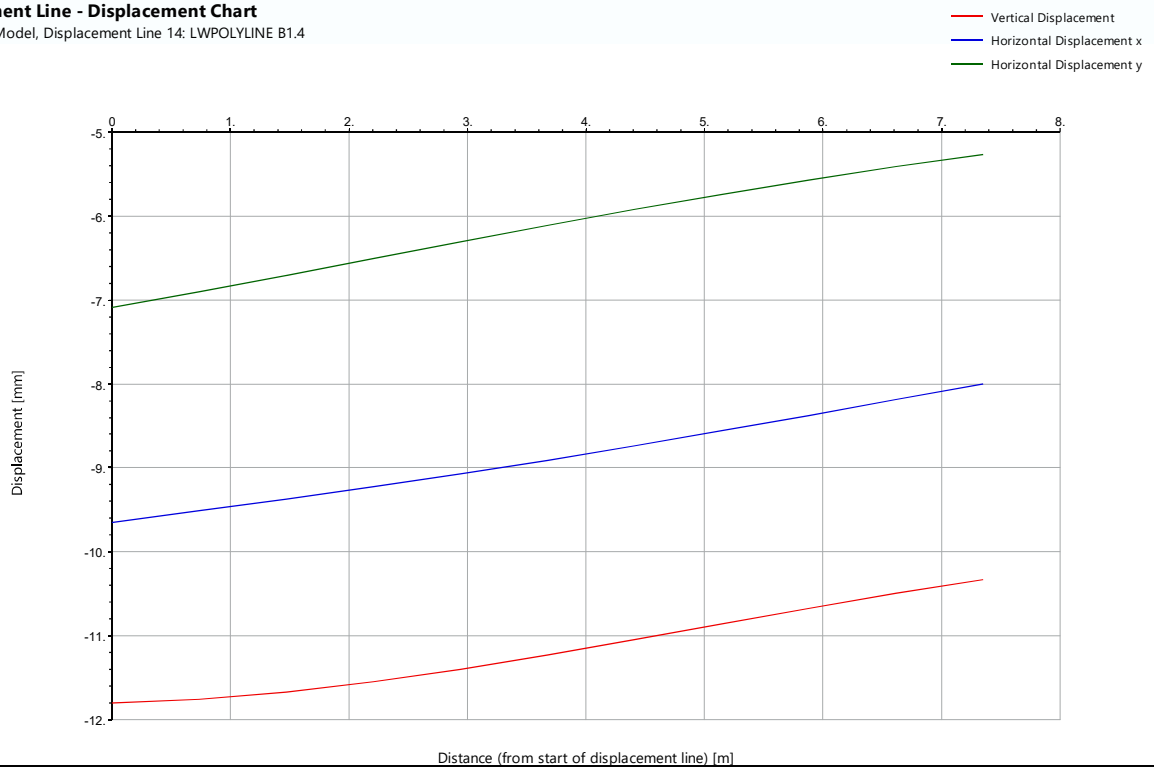
Stage: Base Model, Displacement Line 13: LWPOLYLINE B1.3



Deslocamentos ao longo do alinhamento B-C



Displacement Line - Displacement Chart

Stage: Base Model, Displacement Line 14: LWPOLYLINE B1.4

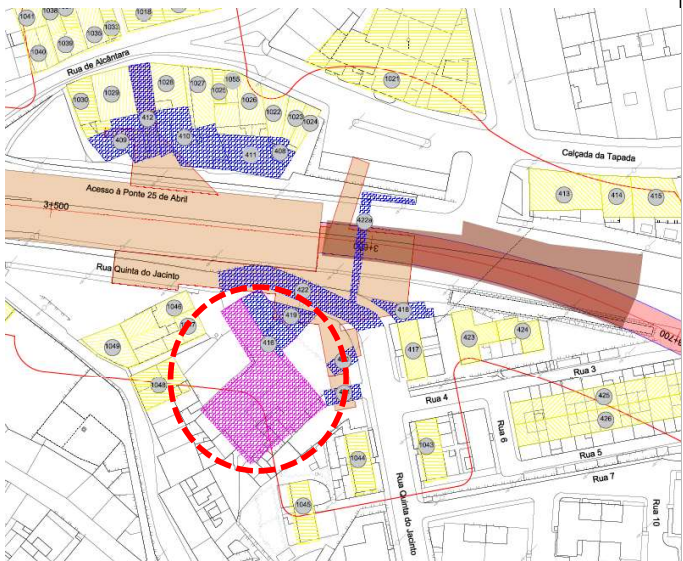


**PROLONGAMENTO DA LINHA VERMELHA:
SÃO SEBASTIÃO - ALCÂNTARA**



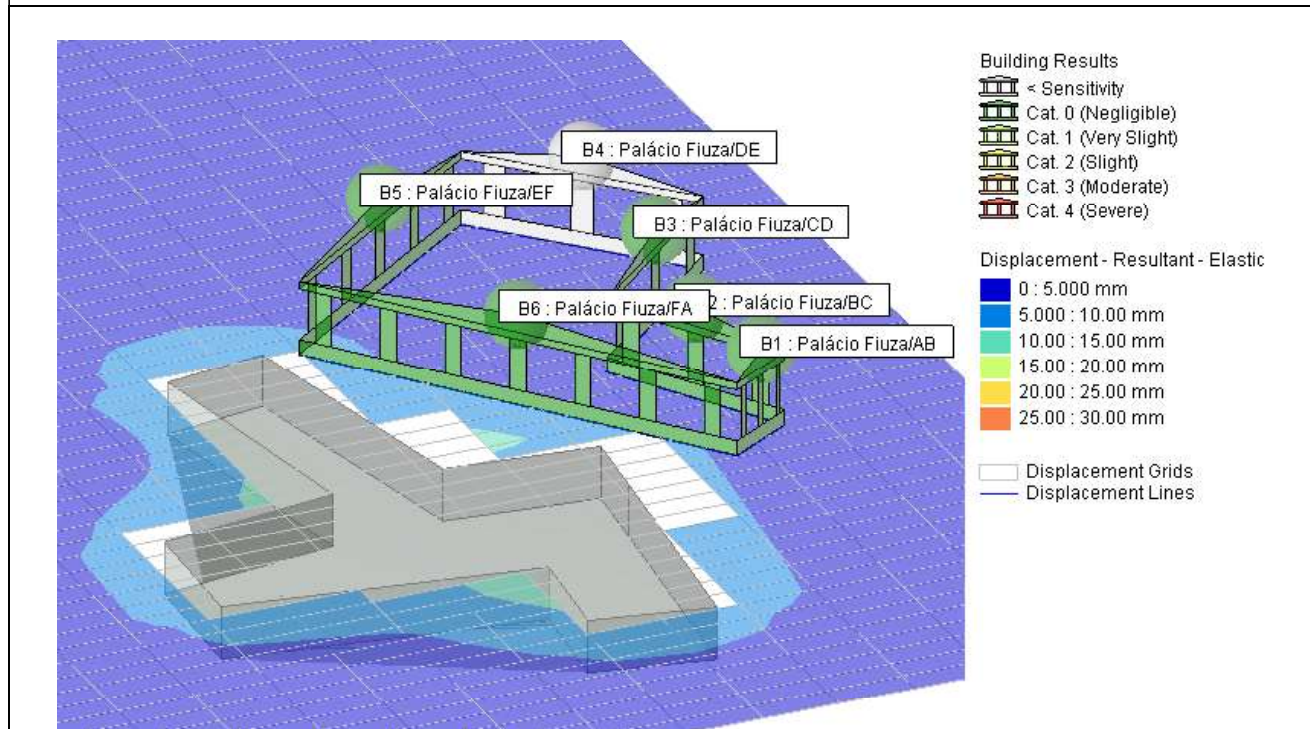
Ficha de avaliação de danos	
Características gerais	
Número da interferência	381a
Categoria	Baluarte
Localização	Calçada do Livramento, Baluarte, muro 1
Composição	
Tipo de estrutura	Alvenaria
Tipo de Fundação	Direta
Cobertura	NA
Revestimento das fachadas	Pedra e Reboco
Cadastro	Não
Mapa de localização e vista isométrica do edifício	
	
Danos visíveis	
Fissuras	Sim
Eflorescências	Sim
Deslocamentos	Sim
Armaduras à vista	NA
Elementos metálicos danificados	NA
Deformações visíveis	Sim
Degradação do revestimento	Sim
Descasque e descolamento da pintura	NA
Condição geral	Construção séc. 17

Resultado da avaliação de danos	
Etapas de construção analisadas	Execução da totalidade da obra
Medidas de mitigação	Medida de Mitigação Tipo B

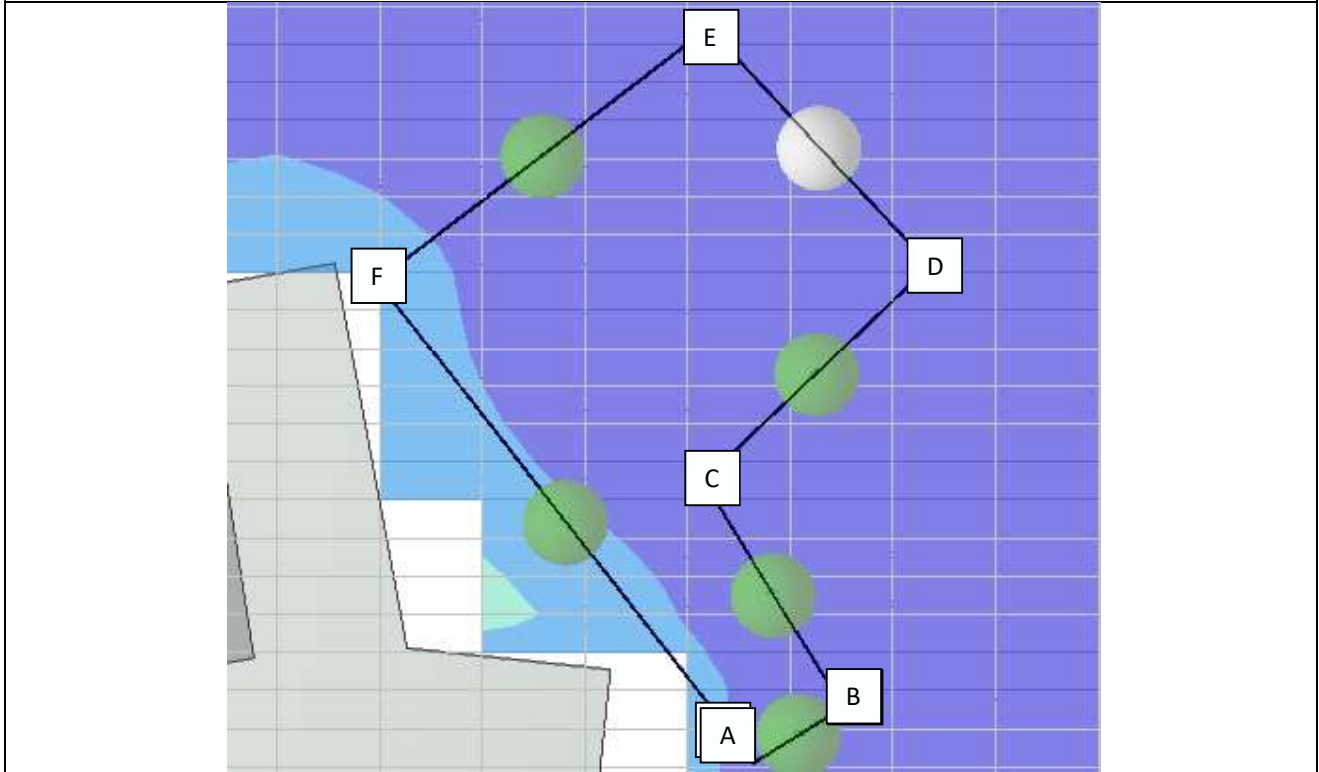
Ficha de avaliação de danos	
Características gerais	
Número da interferência	416
Categoria	Edifício Importância Patrimonial
Localização	Travessa do Fiúza, 37-39
Composição	? Caves + 3 Pisos
Tipo de estrutura	Alvenaria Resistente
Tipo de Fundação	Direta
Cobertura	Telhado
Revestimento das fachadas	Reboco e pedra
Cadastro	Sim
Mapa de localização e vista isométrica do edifício	
	
Danos visíveis	
Fissuras	Não
Eflorescências	Não
Deslocamentos	Não
Armaduras à vista	Não
Elementos metálicos danificados	Sim
Deformações visíveis	Não
Degradação do revestimento	Não
Descasque e destacamento da pintura	Não
Condição geral	

Resultado da avaliação de danos	
Etapas de construção analisadas	Execução do acesso Norte da estação
Medidas de mitigação	Sem medida de mitigação
Execução da Fase 1 de escavação da Obra	
Fase de avaliação	Preliminar
Assentamento máximo (mm)	4
<p>Categoria de danos sem fator de agravamento da categoria para edifícios/estruturas classificados (Burland, 1995)</p>	<p>Empena A-B – Categoria 0 Empena B-C – Categoria 0 Empena C-D – Categoria 0 Empena D-E – Categoria 0 Empena E-F – Categoria 0 Empena F-A – Categoria 0</p>

Vista isométrica do modelo de avaliação de danos – Assentamentos e categoria de danos:



Modelo de avaliação de danos – Alinhamentos analisados:



Deslocamentos ao longo do alinhamento A-B

Specific Building - Displacement Chart

Stage 2: escavação acessos, Specific Building 1: Palácio Fiuza/AB, Offset: 0,000m, Uncombined Segments

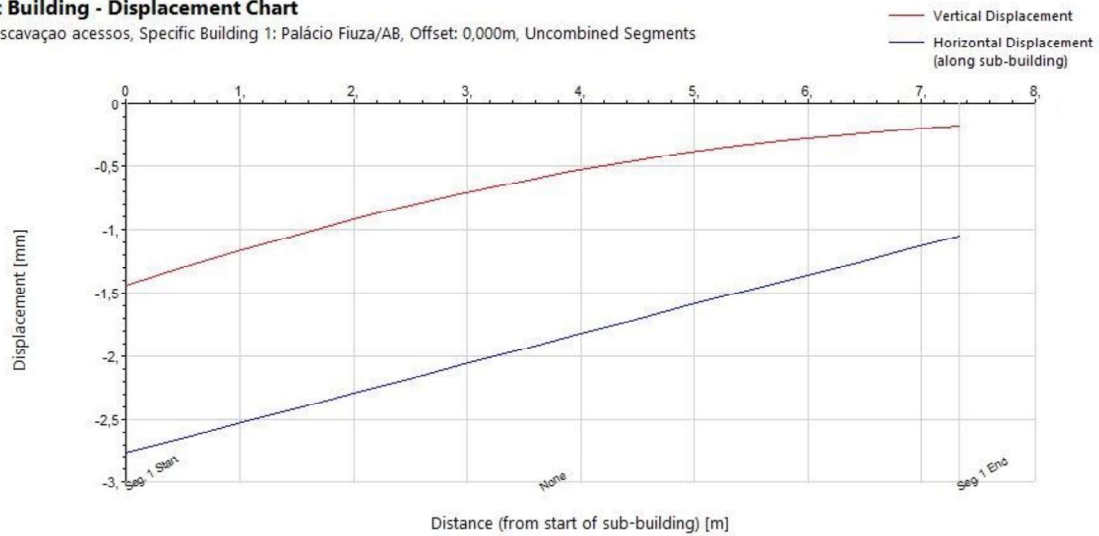
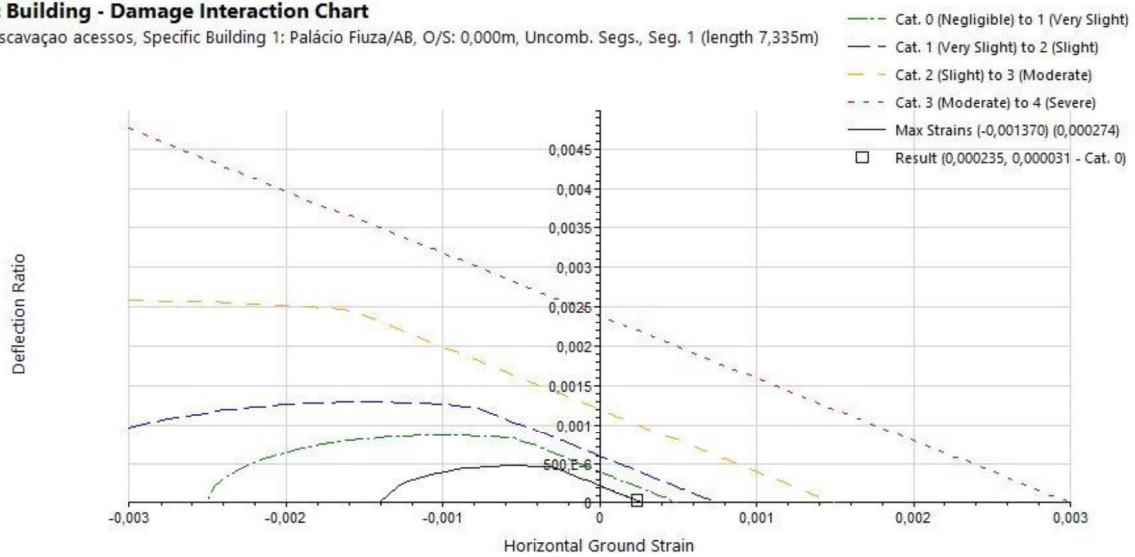


Diagrama de interação condicionante para avaliação de danos ao longo do alinhamento A-B

Specific Building - Damage Interaction Chart

Stage 2: escavação acessos, Specific Building 1: Palácio Fiuza/AB, O/S: 0,000m, Uncomb. Segs., Seg. 1 (length 7,335m)



Deslocamentos ao longo do alinhamento B-C

Specific Building - Displacement Chart

Stage 2: escavação acessos, Specific Building 2: Palácio Fiuza/BC, Offset: 0,000m, Uncombined Segments

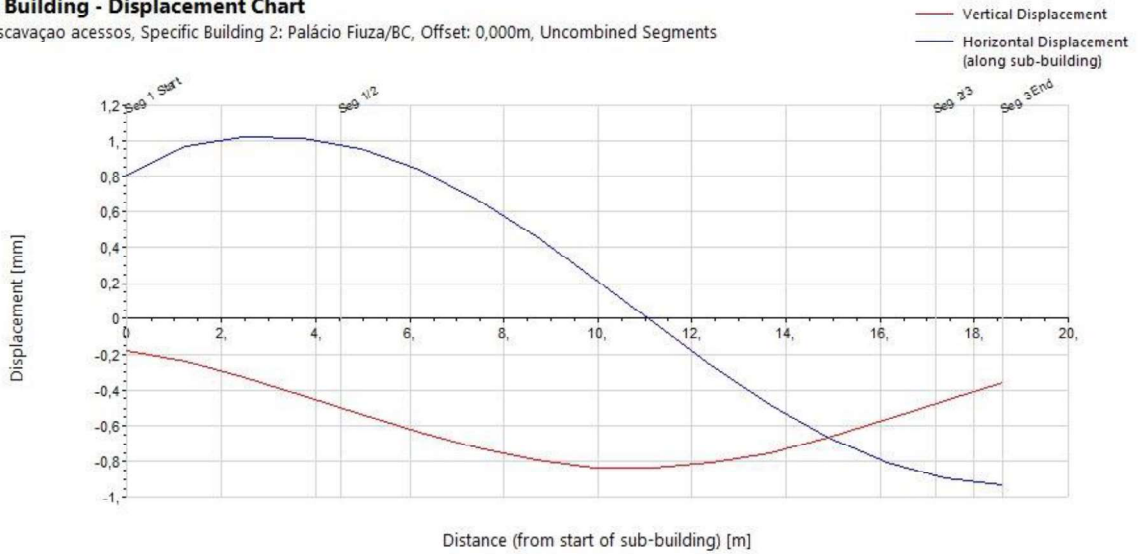
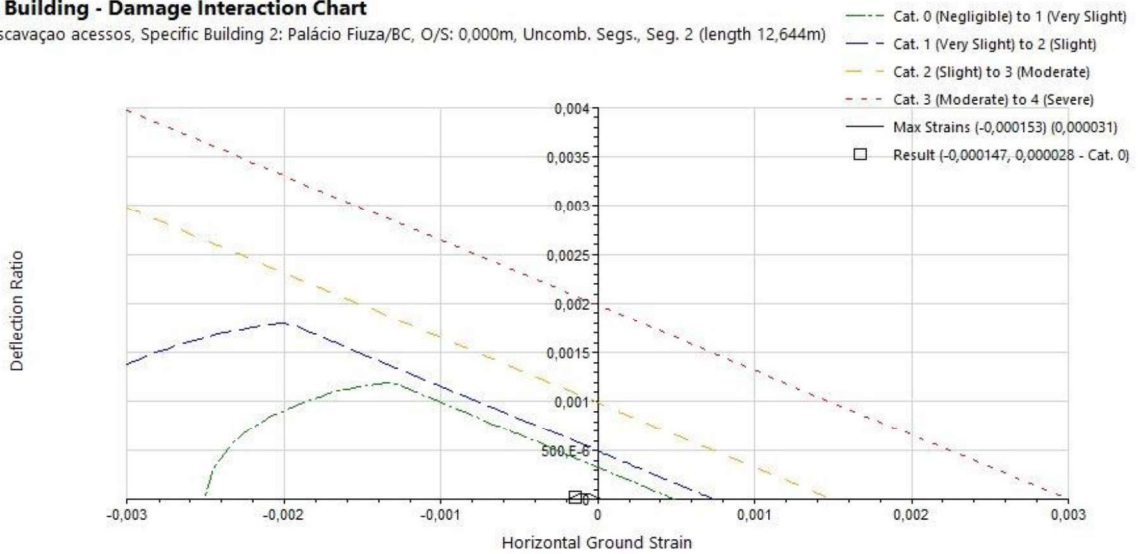


Diagrama de interação condicionante para avaliação de danos ao longo do alinhamento B-C

Specific Building - Damage Interaction Chart

Stage 2: escavação acessos, Specific Building 2: Palácio Fiuza/BC, O/S: 0,000m, Uncomb. Segs., Seg. 2 (length 12,644m)



Deslocamentos ao longo do alinhamento C-D

Specific Building - Displacement Chart

Stage 2: escavação acessos, Specific Building 3: Palácio Fiuza/CD, Offset: 0,000m, Uncombined Segments

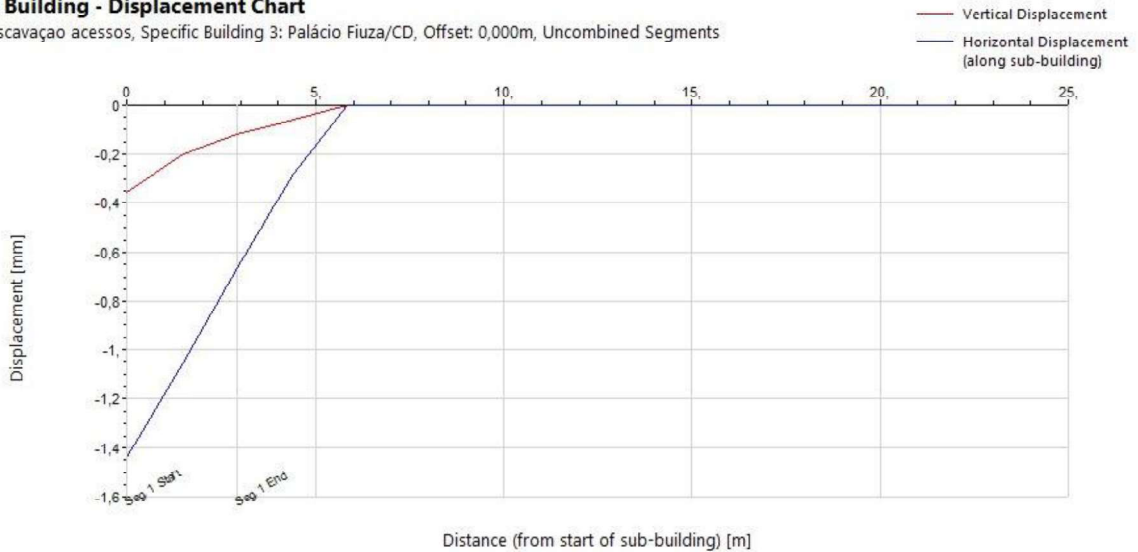
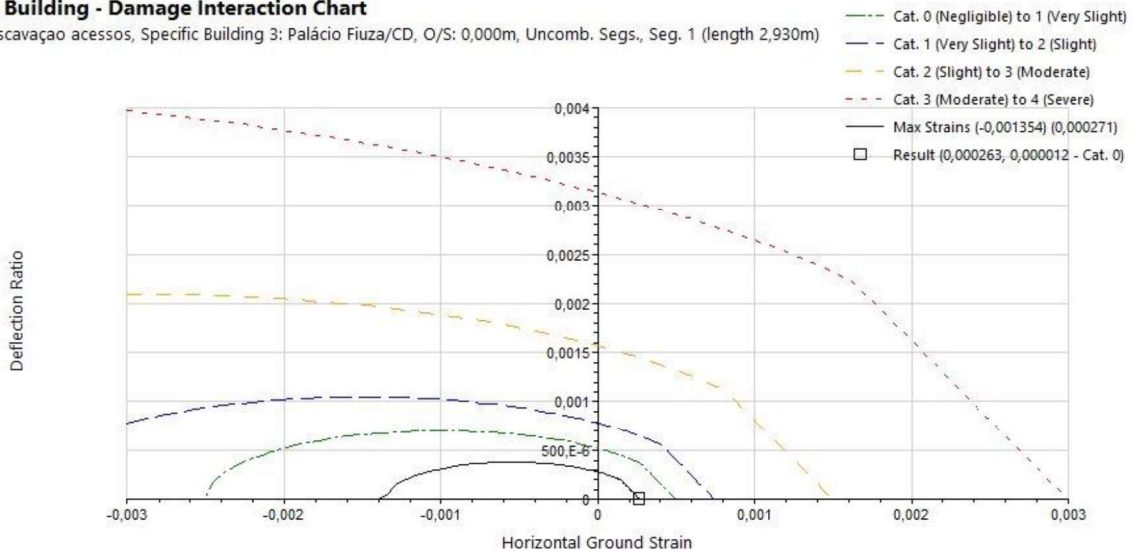


Diagrama de interação condicionante para avaliação de danos ao longo do alinhamento C-D

Specific Building - Damage Interaction Chart

Stage 2: escavação acessos, Specific Building 3: Palácio Fiuza/CD, O/S: 0,000m, Uncomb. Segs., Seg. 1 (length 2,930m)



Deslocamentos ao longo do alinhamento D-E

Specific Building - Displacement Chart

Stage 2: escavação acessos, Specific Building 4: Palácio Fiuza/DE, Offset: 0,000m, Uncombined Segments

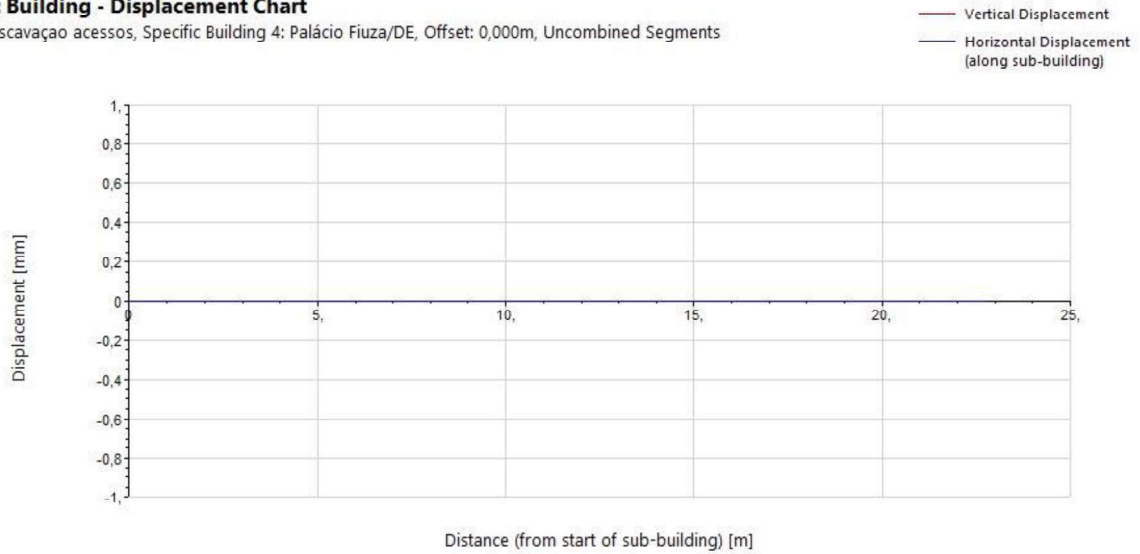


Diagrama de interação condicionante para avaliação de danos ao longo do alinhamento D-E

No data to display

Deslocamentos ao longo do alinhamento E-F

Specific Building - Displacement Chart

Stage 2: escavação acessos, Specific Building 5: Palácio Fiuza/EF, Offset: 0,000m, Uncombined Segments

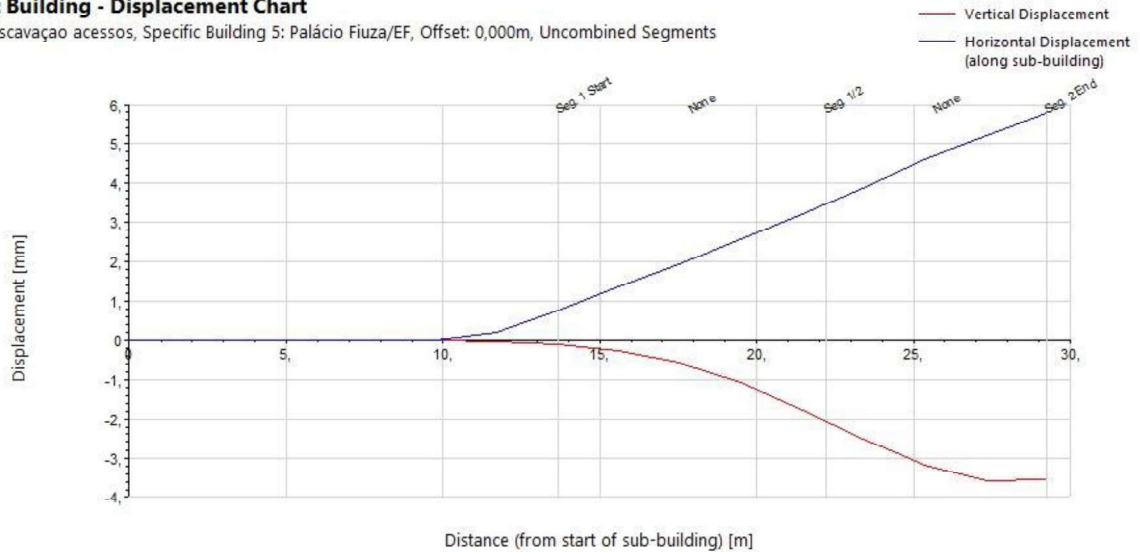
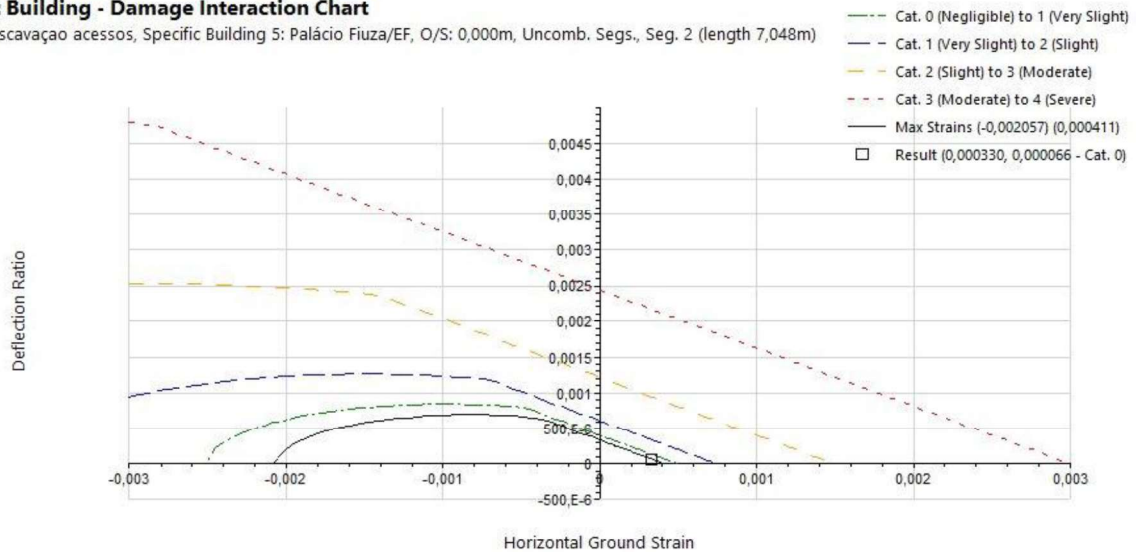


Diagrama de interação condicionante para avaliação de danos ao longo do alinhamento E-F

Specific Building - Damage Interaction Chart

Stage 2: escavação acessos, Specific Building 5: Palácio Fiuza/EF, O/S: 0,000m, Uncomb. Segs., Seg. 2 (length 7,048m)



Deslocamentos ao longo do alinhamento F-A

Specific Building - Displacement Chart

Stage 2: escavação acessos, Specific Building 6: Palácio Fiuza/FA, Offset: 0,000m, Uncombined Segments

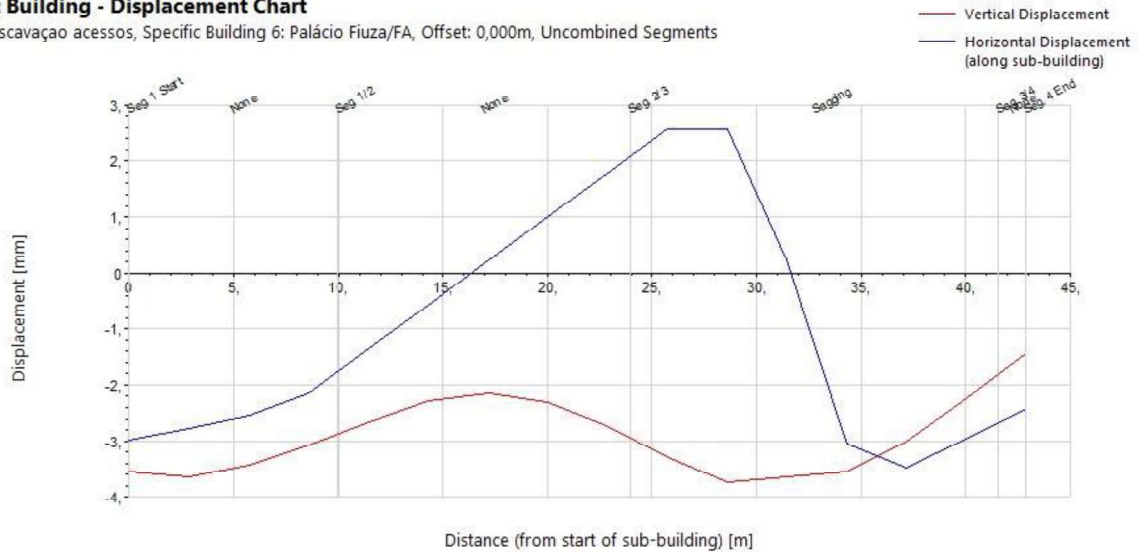
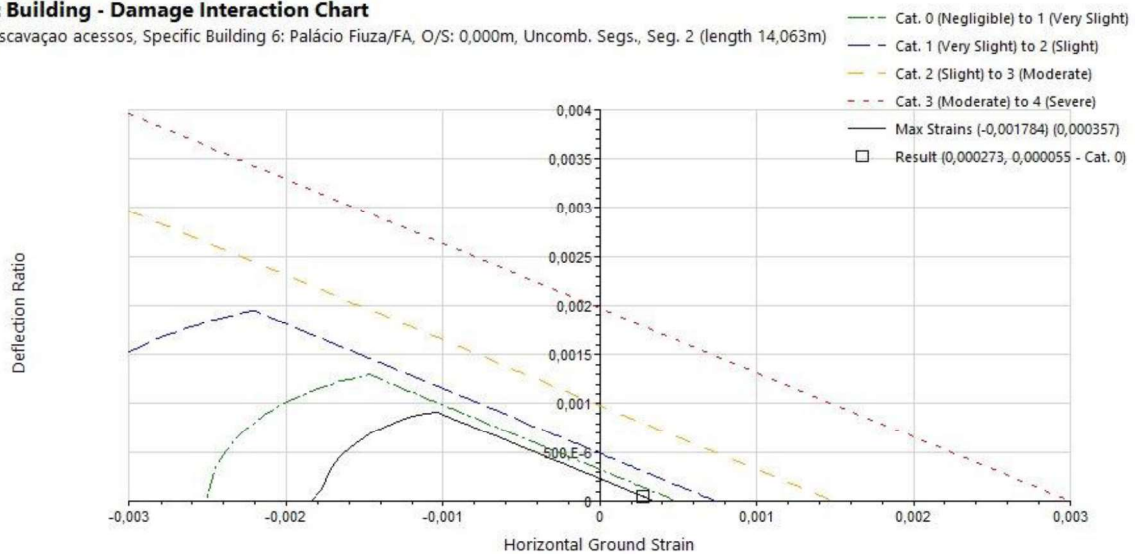
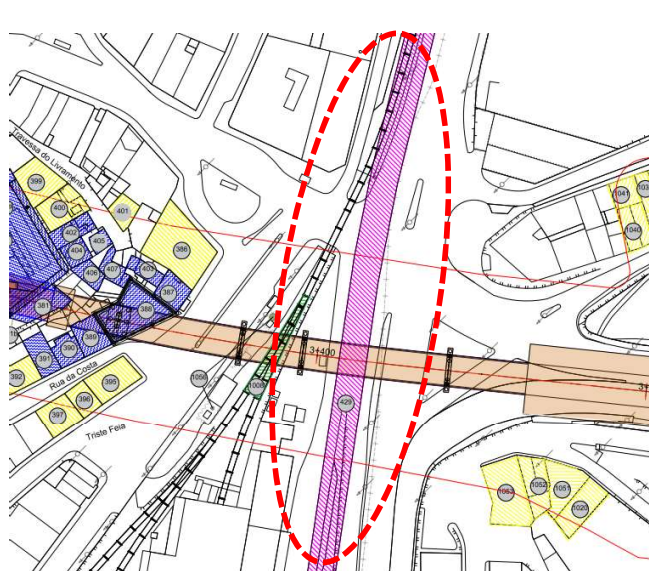



Diagrama de interação condicionante para avaliação de danos ao longo do alinhamento F-A

Specific Building - Damage Interaction Chart

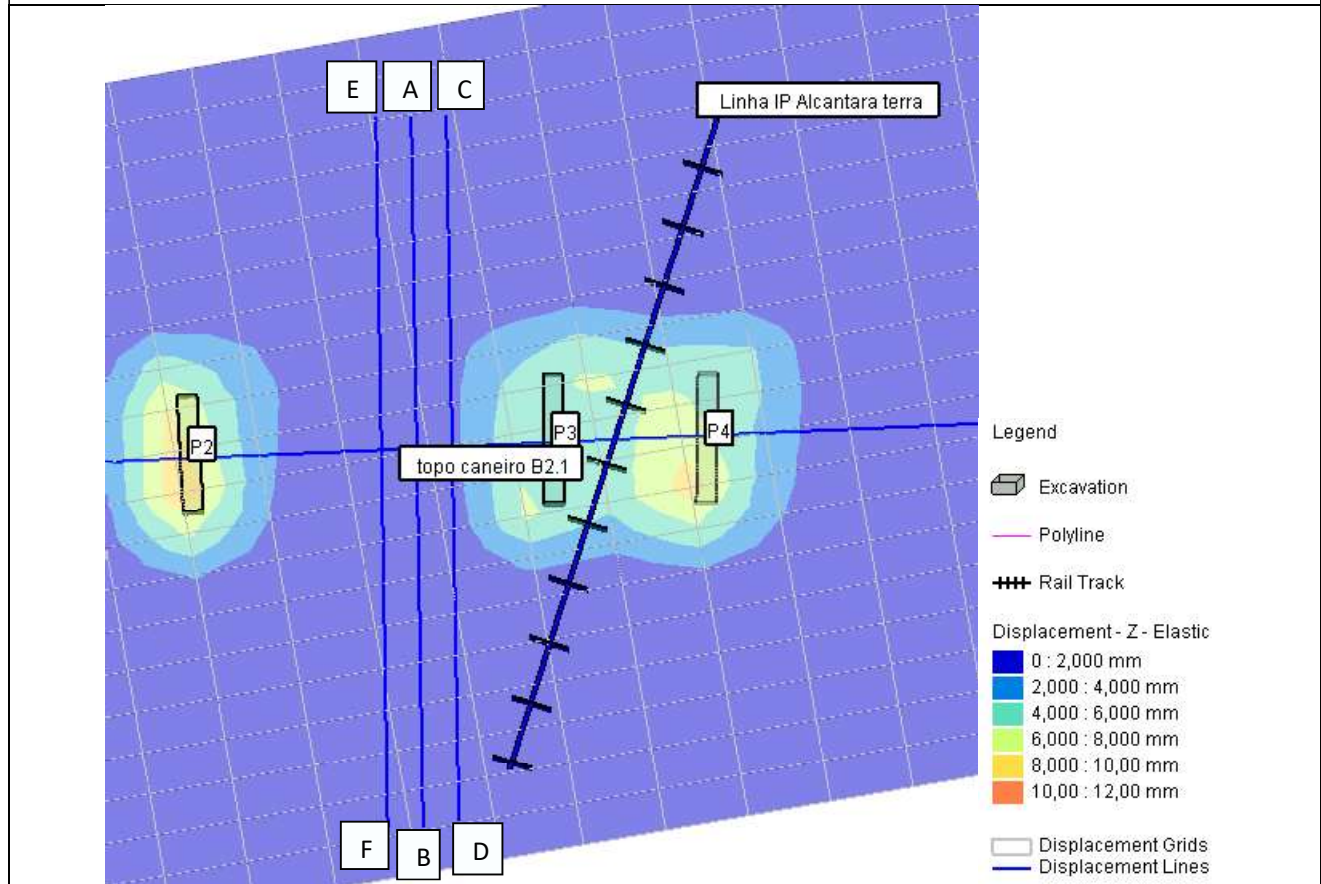
Stage 2: escavação acessos, Specific Building 6: Palácio Fiuza/FA, O/S: 0,000m, Uncomb. Segs., Seg. 2 (length 14,063m)



Ficha de avaliação de danos	
Características gerais	
Número da interferência	429
Categoria	Caneiro
Localização	Avenida de Ceuta s/n
Composição	NA
Tipo de estrutura	Alvenaria
Tipo de Fundação	Direta
Cobertura	NA
Revestimento das fachadas	NA
Cadastro	Não
Mapa de localização e vista interior	
 <p>Mapa de localização e vista interior. O mapa mostra a localização do ponto de interferência (429) em relação à Avenida de Ceuta e à Linha Vermelha. A área de intervenção é destacada em rosa e delimitada por uma linha tracejada vermelha. O mapa também indica a localização de outros pontos de interesse, como a Rua da Cova e o Tribo Feas.</p>	 <p>Vista interior do túnel. A imagem mostra o interior do túnel com trabalhadores em segurança realizando trabalhos de manutenção ou inspeção. O túnel é construído em alvenaria e apresenta uma estrutura arqueada. A iluminação é fornecida por lanternas e luzes de trabalho.</p>
Danos visíveis	
Fissuras	Desconhecido
Eflorescências	Desconhecido
Deslocamentos	Desconhecido
Armaduras à vista	Desconhecido
Elementos metálicos danificados	Desconhecido
Deformações visíveis	Desconhecido
Degradação do revestimento	Desconhecido
Descasque e destacamento da pintura	Desconhecido
Condição geral	Desconhecido

Resultado da avaliação de danos	
Etapas de construção analisadas	Execução da totalidade da obra
Medidas de mitigação	Sem medida de mitigação
Execução da Totalidade da Obra	
Fase de avaliação	Preliminar
Assentamento máximo (mm)	1

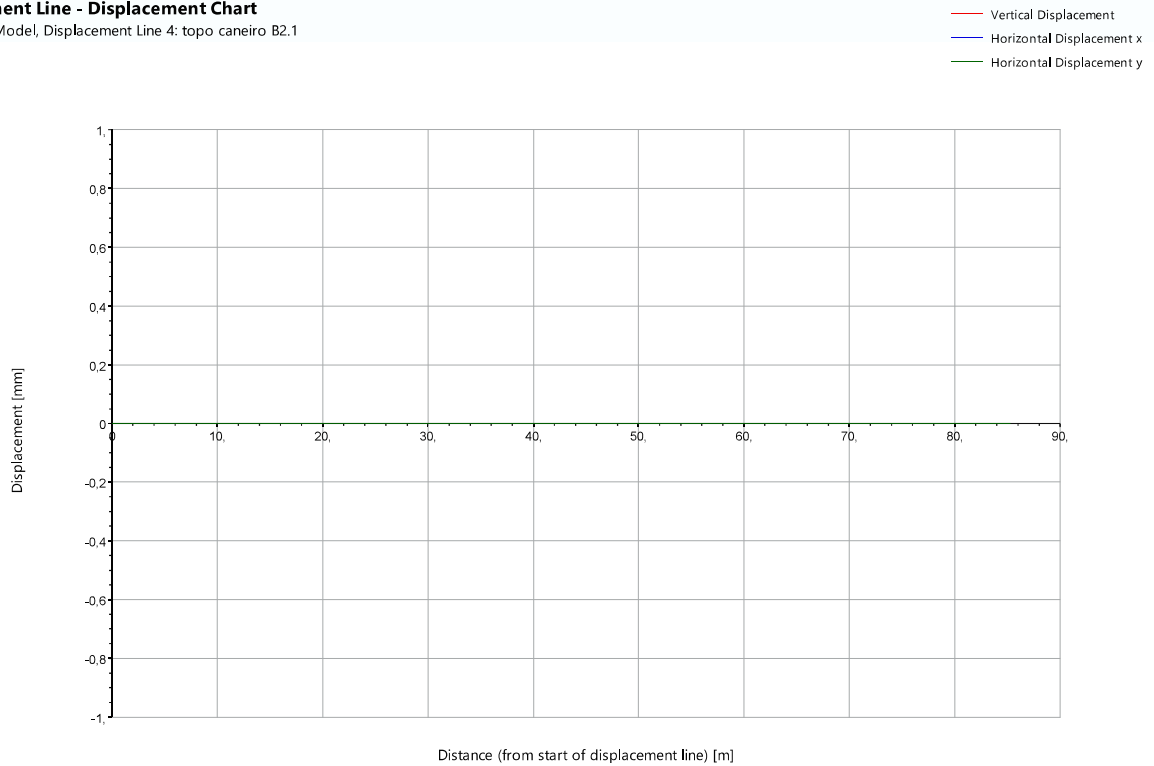
Modelo de avaliação de danos – Alinhamentos analisados:



Deslocamentos ao longo do alinhamento A-B

Displacement Line - Displacement Chart

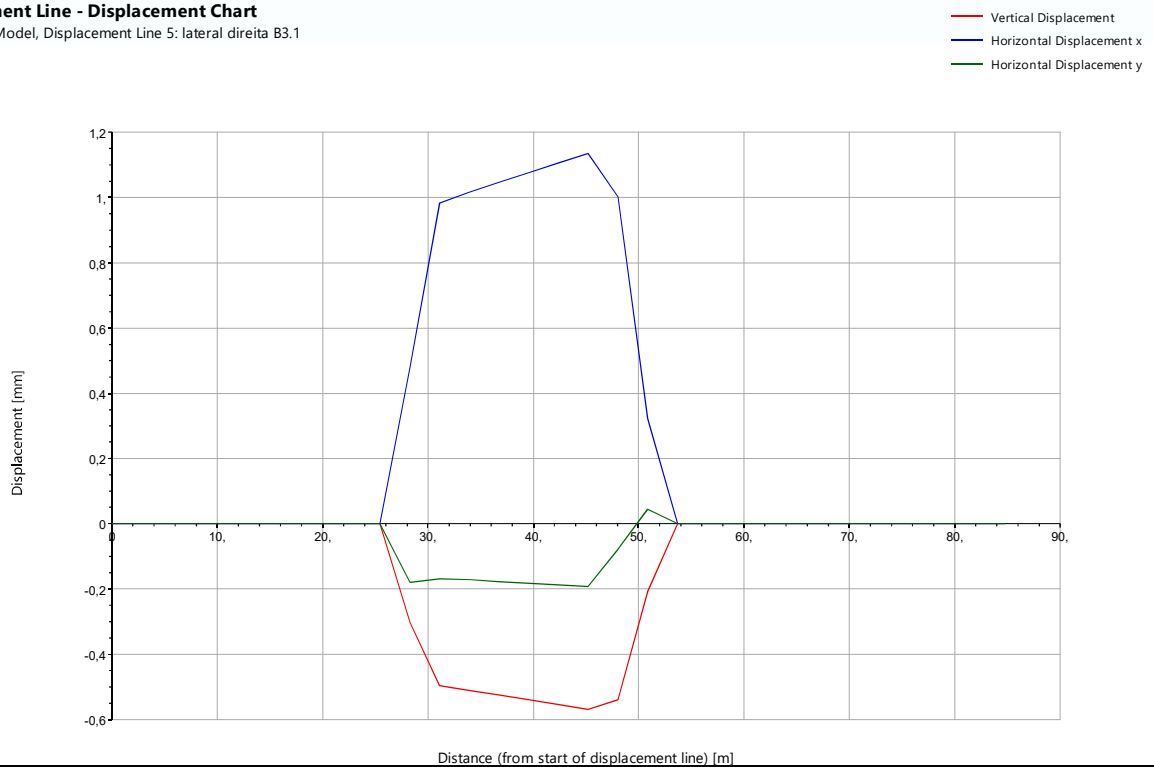
Stage: Base Model, Displacement Line 4: topo caneiro B2.1



Deslocamentos ao longo do alinhamento C-D

Displacement Line - Displacement Chart

Stage: Base Model, Displacement Line 5: lateral direita B3.1

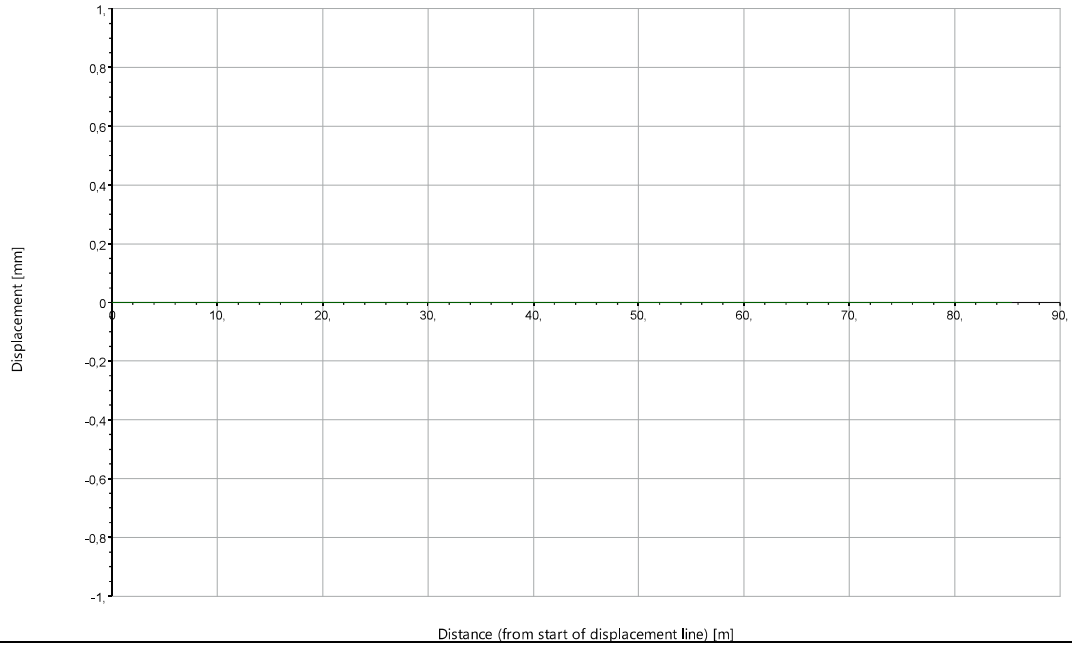


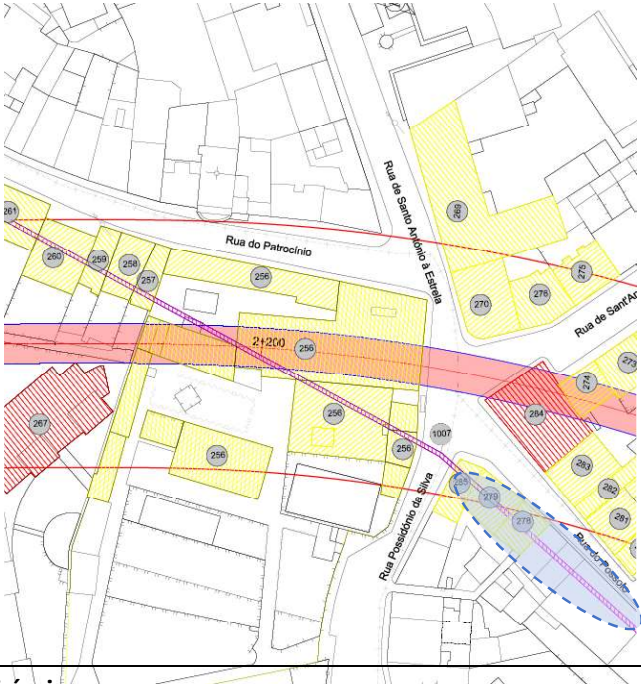
Deslocamentos ao longo do alinhamento E-F

Displacement Line - Displacement Chart

Stage: Base Model, Displacement Line 3: lateral esquerda B1.1

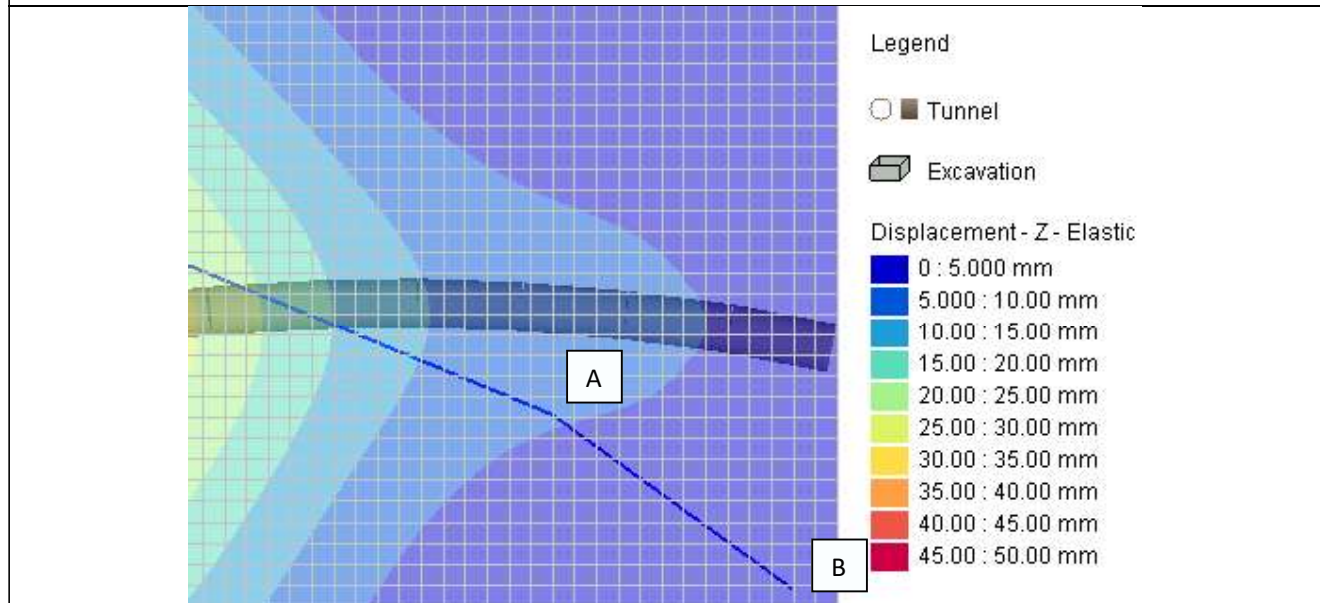
- Vertical Displacement
- Horizontal Displacement x
- Horizontal Displacement y



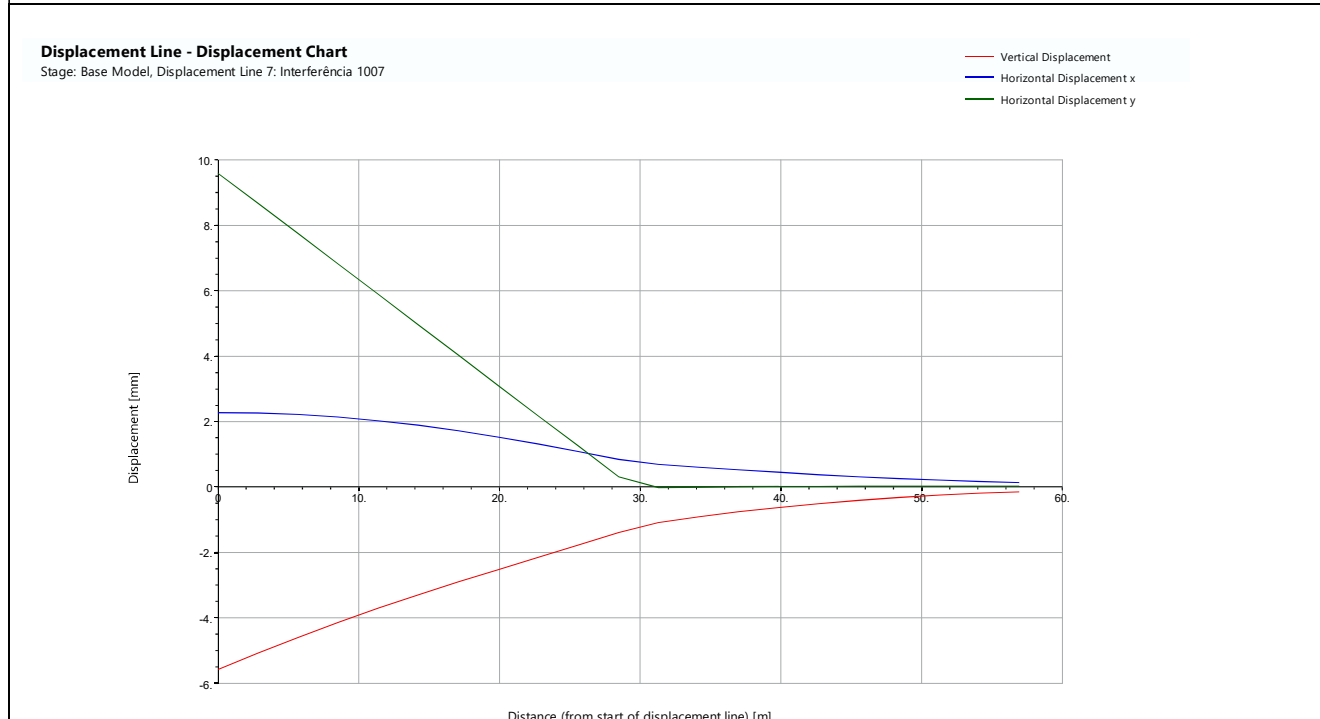
Ficha de avaliação de danos	
Características gerais	
Número da interferência	1007
Categoria	Aqueduto
Localização	Rua Possidónio da Silva
Composição	Estrutura Enterrada
Tipo de estrutura	Alvenaria
Tipo de Fundação	Direta
Cobertura	NA
Revestimento das fachadas	NA
Cadastro	Não
Mapa de localização e vista isométrica do edifício	
	
Danos visíveis	
Fissuras	Desconhecido
Eflorescências	Desconhecido
Deslocamentos	Desconhecido
Armaduras à vista	Desconhecido
Elementos metálicos danificados	Desconhecido
Deformações visíveis	Desconhecido
Degradação do revestimento	Desconhecido
Descasque e destacamento da pintura	Desconhecido
Condição geral	Desconhecido

Resultado da avaliação de danos	
Etapas de construção analisadas	Execução da totalidade da obra
Medidas de mitigação	Sem medida de mitigação
Execução da Totalidade da Obra	
Fase de avaliação	Preliminar
Assentamento máximo (mm)	6

Vista isométrica do modelo de avaliação de danos – Assentamentos

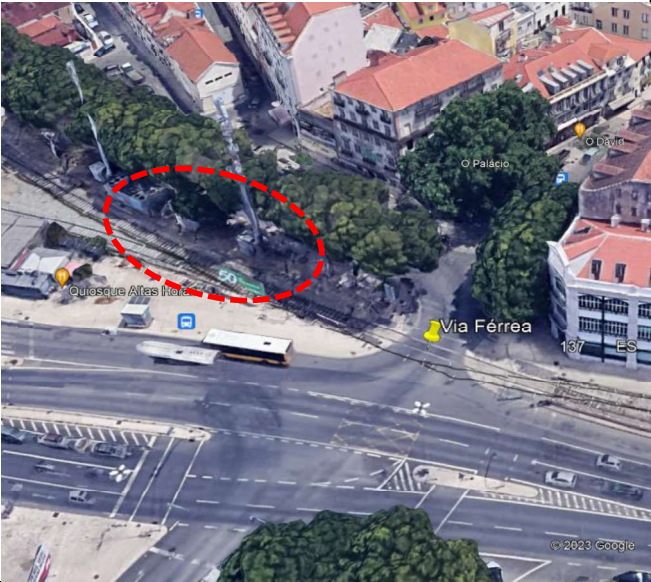



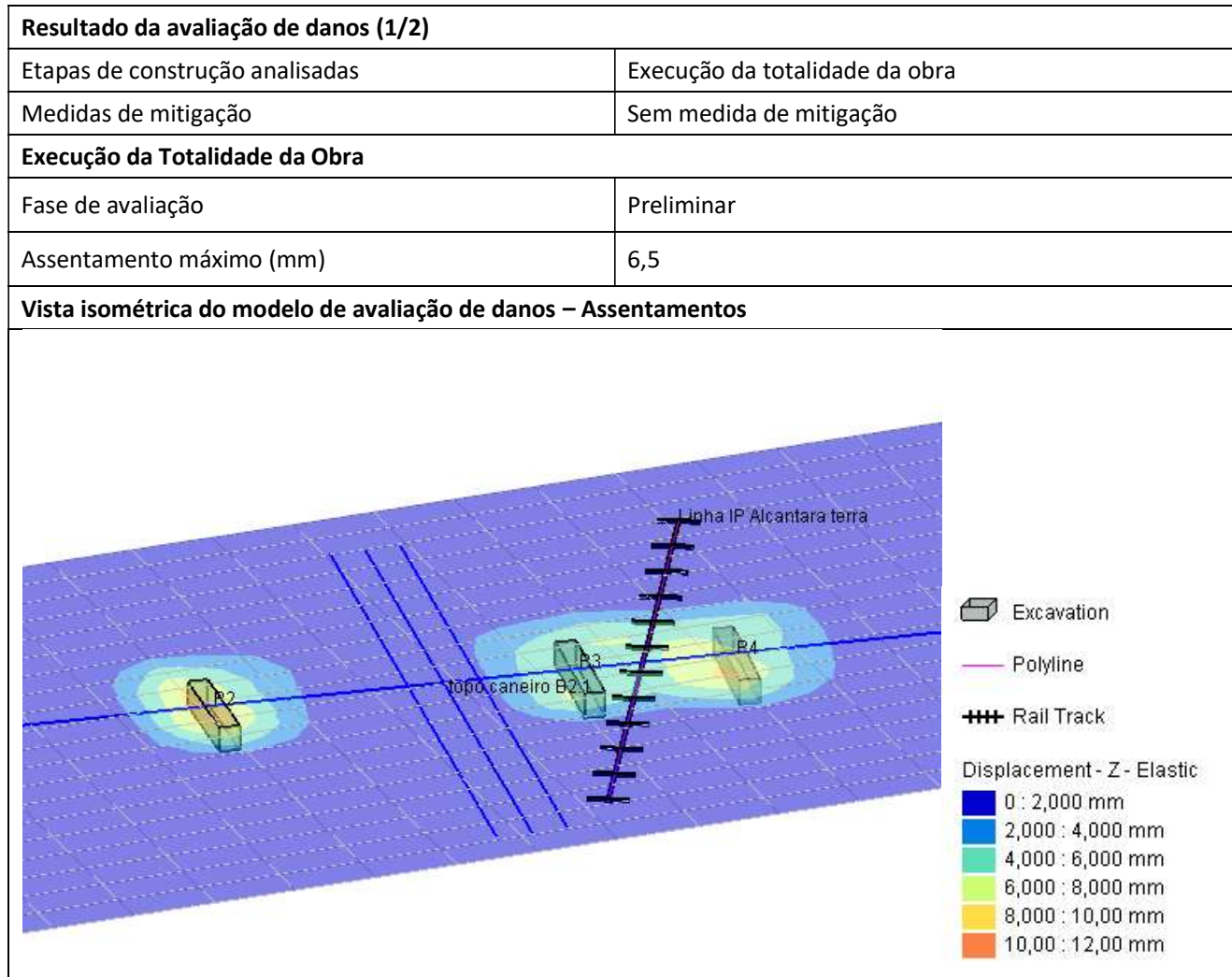
Deslocamentos ao longo do alinhamento A-B



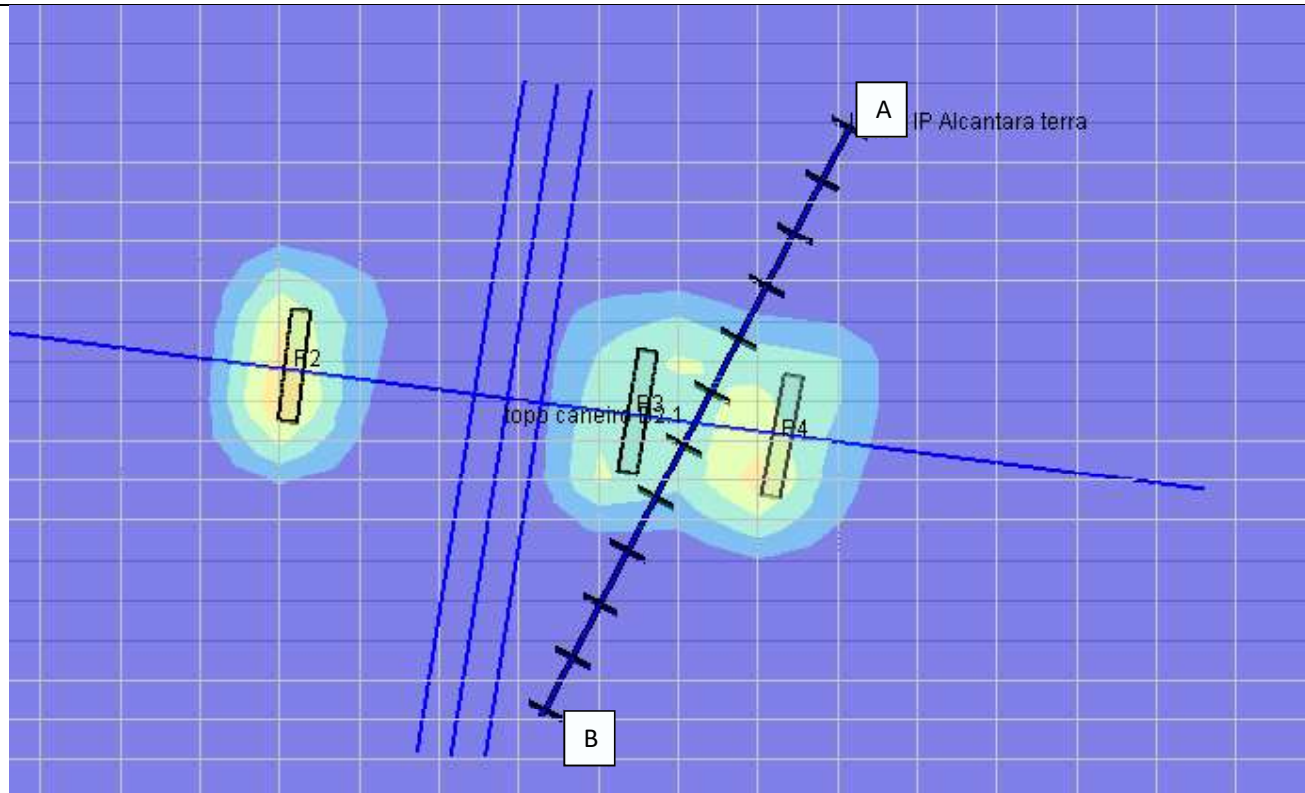
**PROLONGAMENTO DA LINHA VERMELHA:
SÃO SEBASTIÃO - ALCÂNTARA**



Ficha de avaliação de danos	
Características gerais	
Número da interferência	1008
Categoria	Via Férrea
Localização	Avenida de Ceuta c/ Rua Prior do Crato
Composição	Via não eletrificada
Tipo de estrutura	Via Betonada e Balastrada
Tipo de Fundação	Direta
Cobertura	NA
Revestimento das fachadas	NA
Cadastro	Não
Mapa de localização	
 	
Danos visíveis	
Fissuras	NA
Eflorescências	NA
Deslocamentos	NA
Armaduras à vista	NA
Elementos metálicos danificados	NA
Deformações visíveis	NA
Degradação do revestimento	NA
Descasque e destacamento da pintura	NA
Condição geral	



Modelo de avaliação de danos – Alinhamentos analisados:



Deslocamentos ao longo do alinhamento A-B

Rail Track - Vertical Displacement Chart

Stage: Base Model, Rail Track 1: linha 1/Sub 1

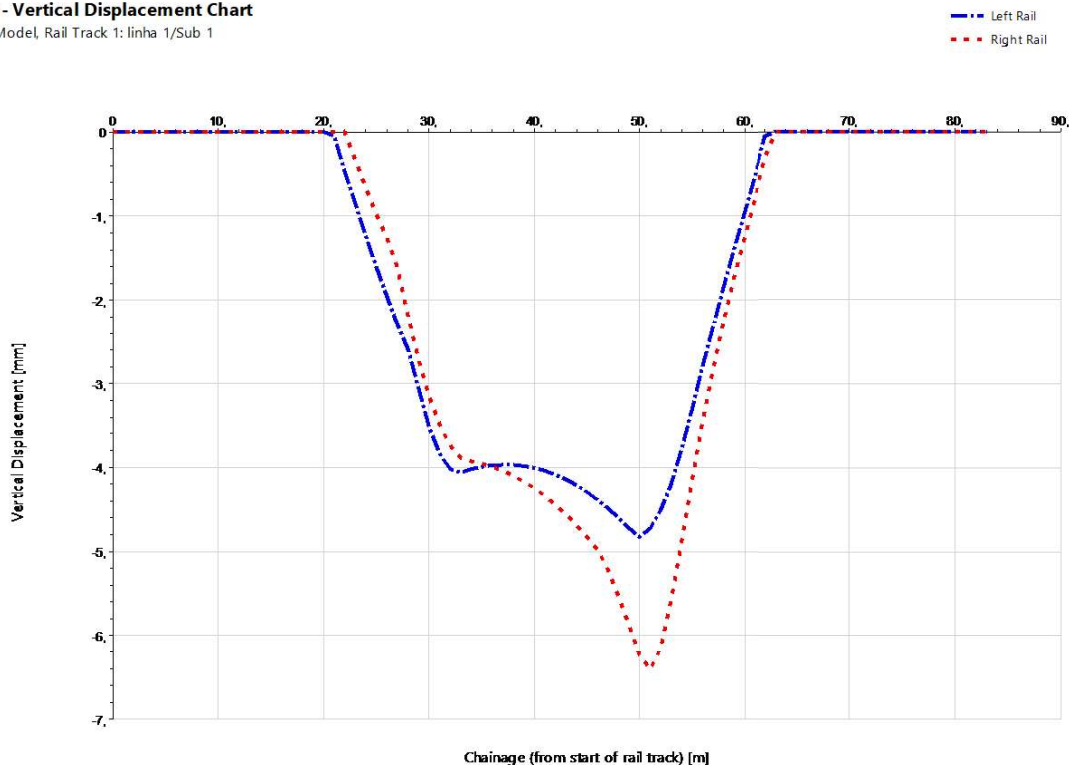


Diagrama de interação condicionante para avaliação de danos ao longo dos carris - CANT

Rail Track - Cant Chart

Stage: Base Model, Rail Track 1: linha 1/Sub 1

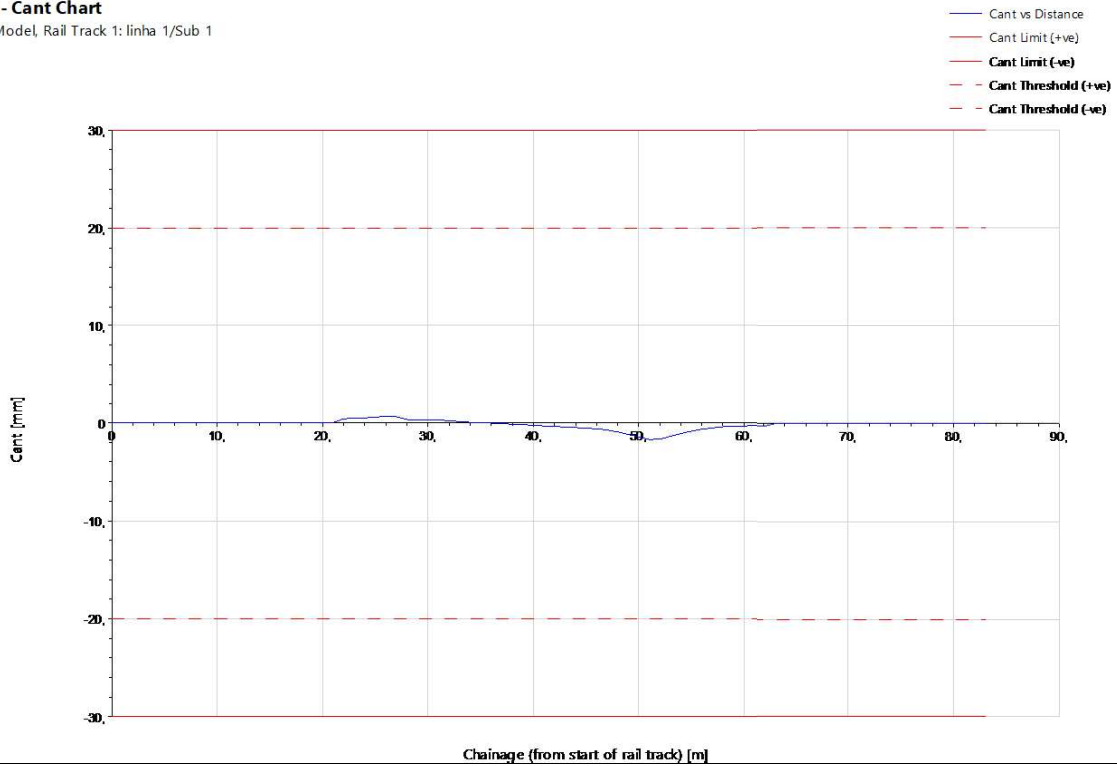


Diagrama de interação condicionante para avaliação de danos ao longo dos carris - TWIST (shortbase)

Rail Track - Twist (short base) Chart

Stage: Base Model, Rail Track 1: linha 1/Sub 1

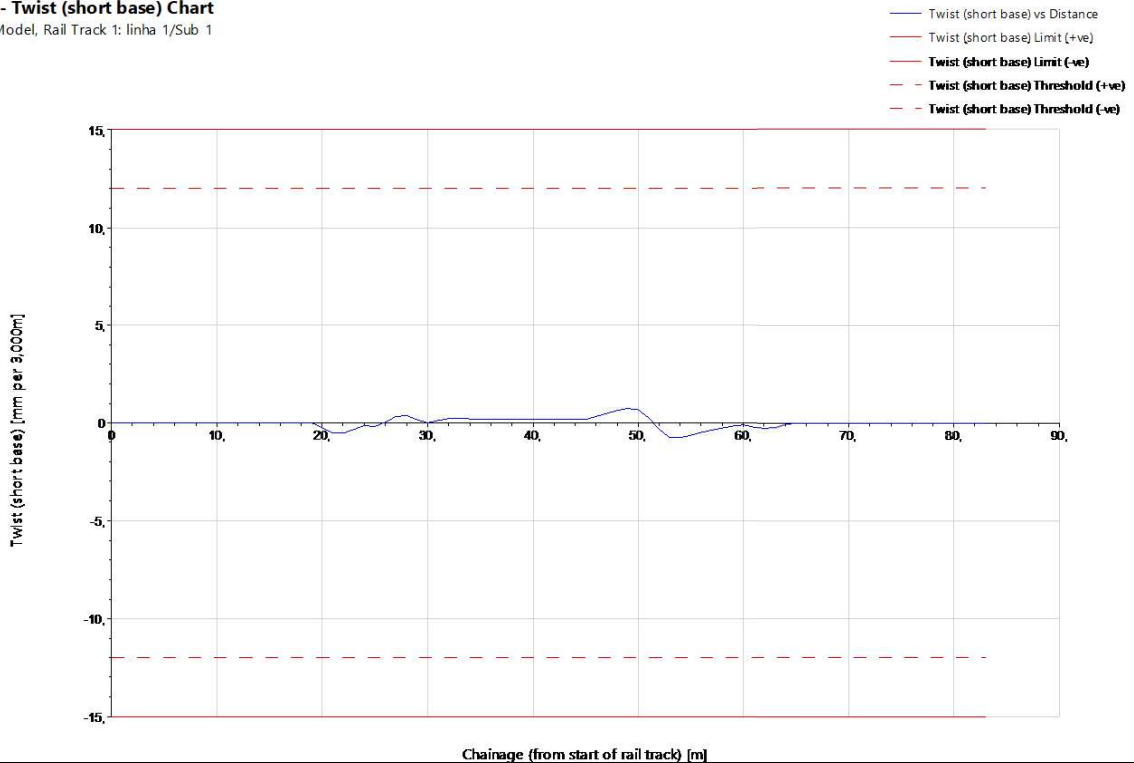
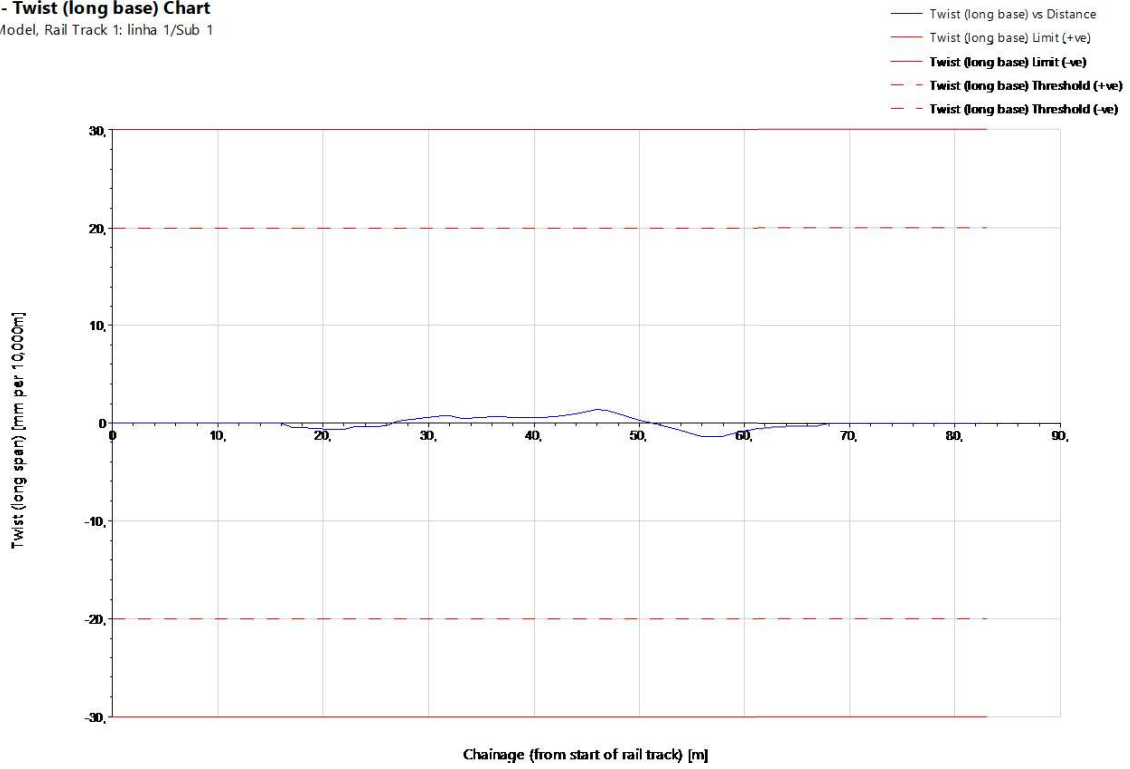


Diagrama de interação condicionante para avaliação de danos ao longo dos carris - TWIST (longbase)

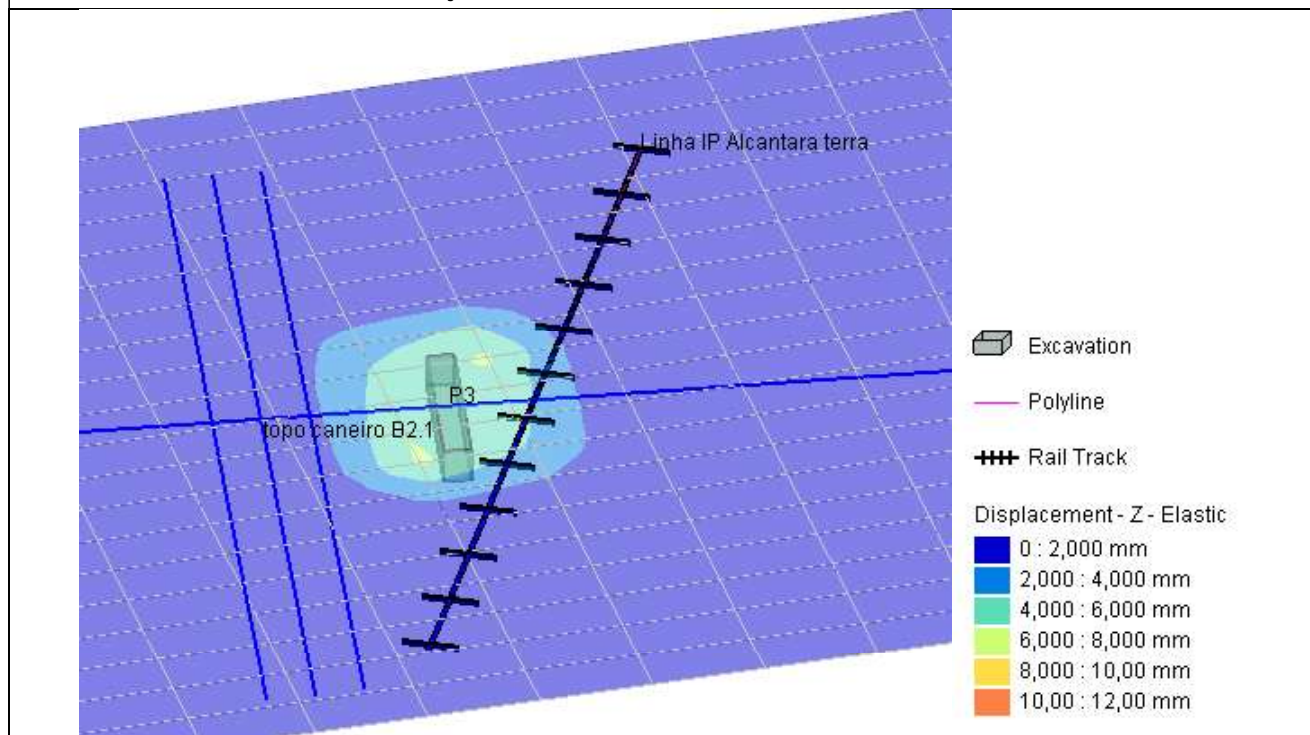
Rail Track - Twist (long base) Chart

Stage: Base Model, Rail Track 1: linha 1/Sub 1

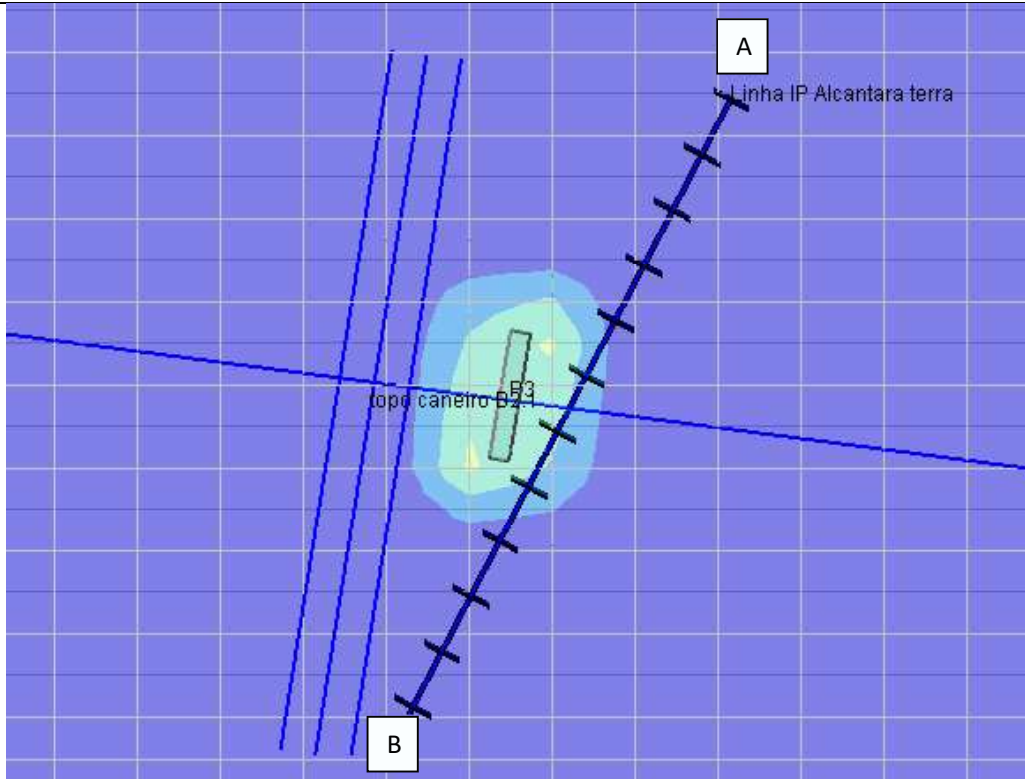


Resultado da avaliação de danos (2/2)	
Etapas de construção analisadas	Execução da escavação do Pilar 3 (P3, o mais crítico)
Medidas de mitigação	Instrumentação e observação Nível 1
Execução da Totalidade da Obra	
Fase de avaliação	Preliminar
Assentamento máximo (mm)	6,5

Vista isométrica do modelo de avaliação de danos – Assentamentos



Modelo de avaliação de danos – Alinhamentos analisados:



Deslocamentos ao longo do carris esquerdo e direito

Rail Track - Vertical Displacement Chart

Stage 2: 2, Rail Track 1: linha 1/Sub 1

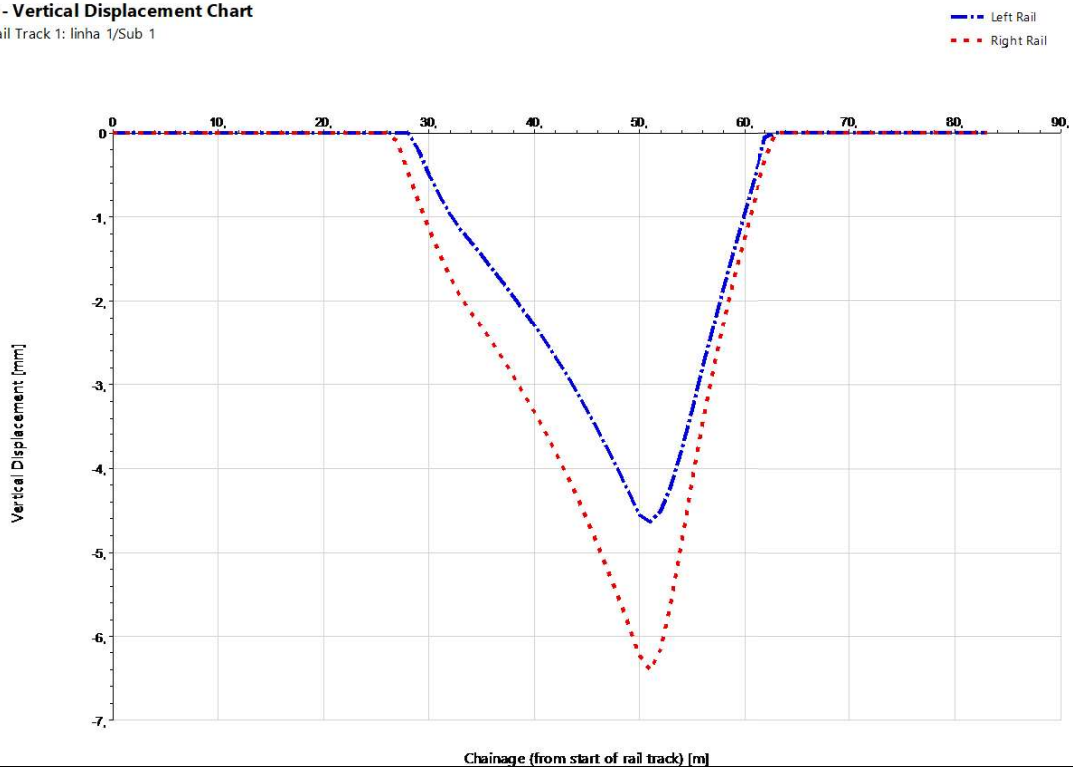


Diagrama de interação condicionante para avaliação de danos ao longo dos carris - CANT

Rail Track - Cant Chart

Stage 2: 2, Rail Track 1: linha 1/Sub 1

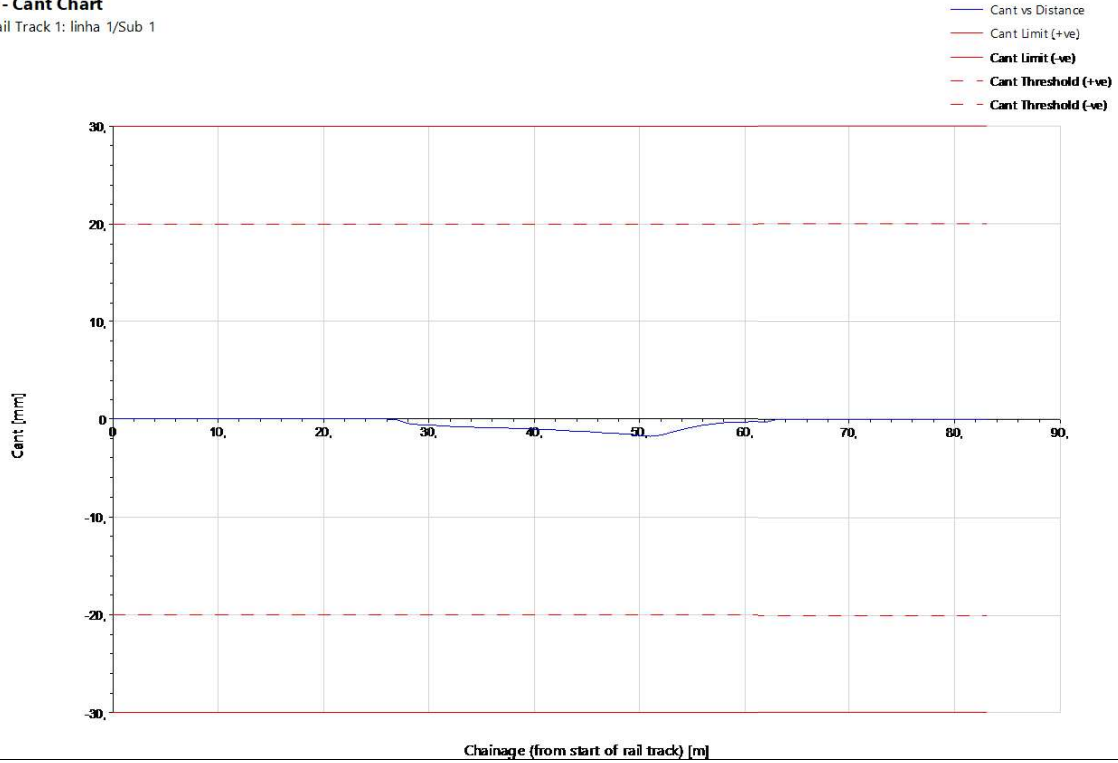


Diagrama de interação condicionante para avaliação de danos ao longo dos carris - TWIST (shortbase)

Rail Track - Twist (short base) Chart

Stage 2: 2, Rail Track 1: linha 1/Sub 1

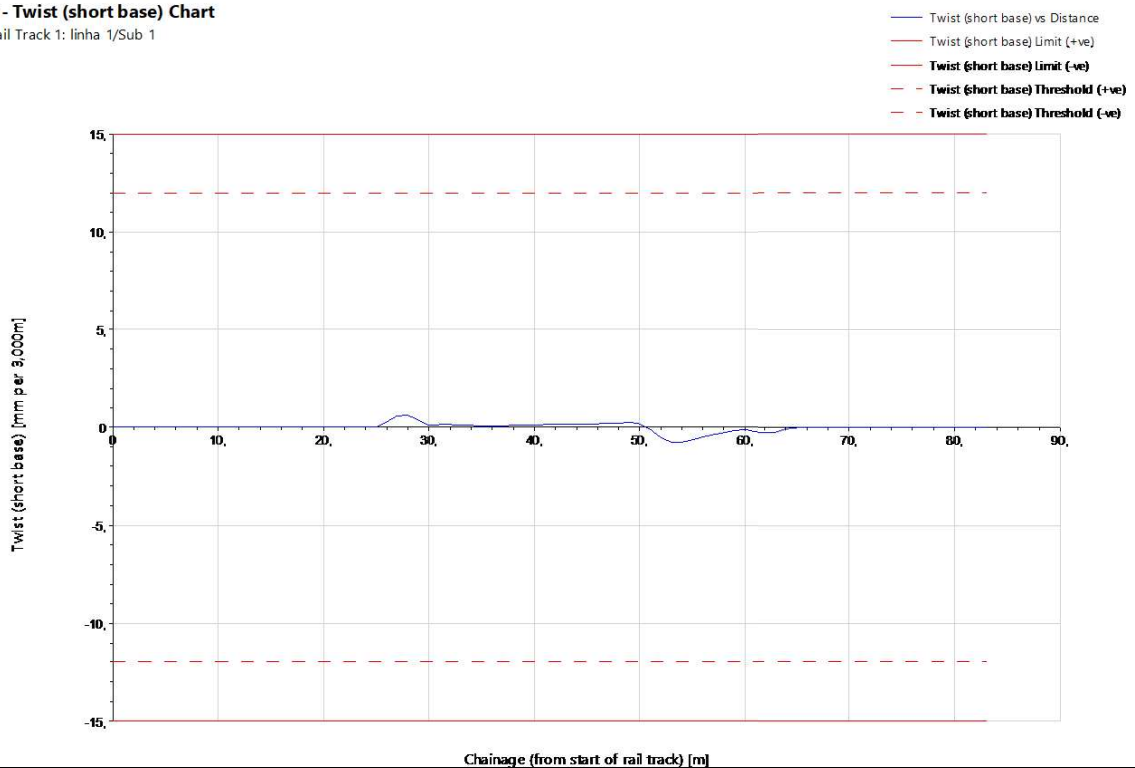
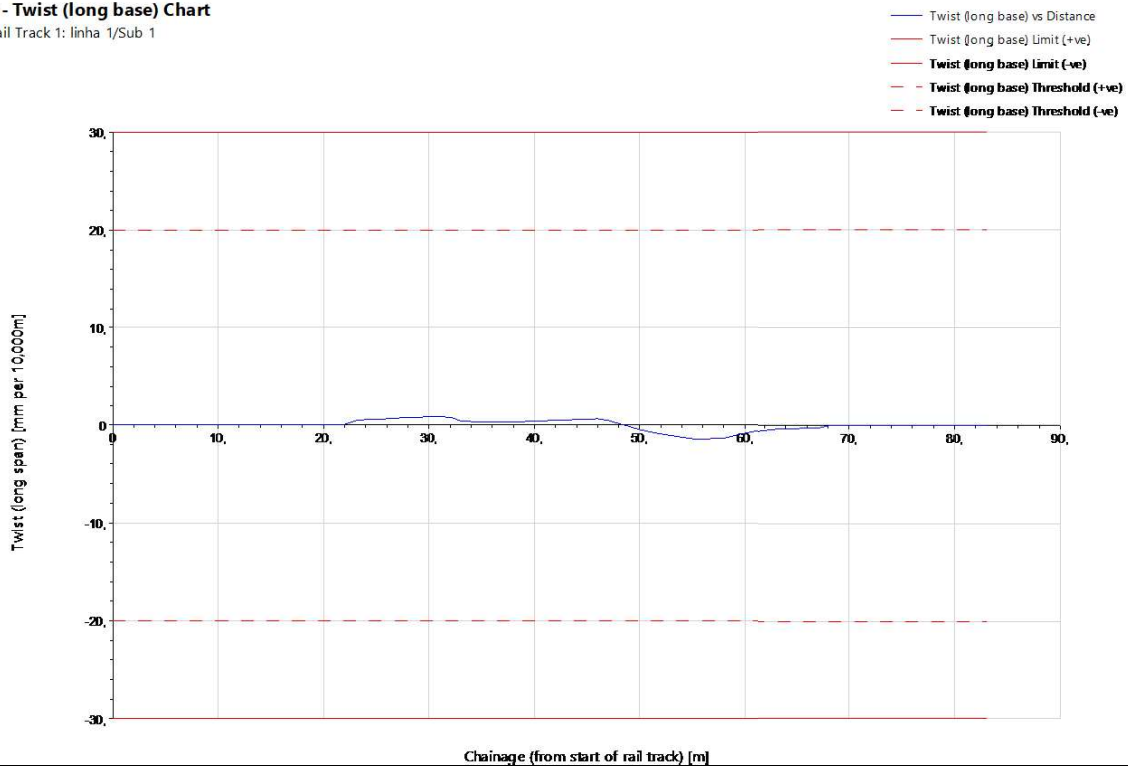


Diagrama de interação condicionante para avaliação de danos ao longo dos carris - TWIST (longbase)

Rail Track - Twist (long base) Chart

Stage 2: 2, Rail Track 1: linha 1/Sub 1



ANEXO II – RELATÓRIOS DE INSPEÇÃO

RELATÓRIO TÉCNICO SOBRE LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO

Sérgio Filipe Marques de Jesus, morador na Rua do Penedo, 6-A 2640-734 Alcainça, cartão de cidadão n.º 10295781 9ZY6 e contribuinte n.º 203 068 718, com a Certificação Profissional de Técnico de Topografia, conforme o Catálogo Nacional de Qualificações, em 30/04/2018, ao abrigo do Decreto-Lei 37/2015, de 10 Março, Sócio n. 3536 da ANT, declara que o trabalho de topografia sobre as interseções altimétricas dos aquedutos da EPAL sobre o trajeto da linha vermelha foram efetuadas recorrendo a um sistema integrado composto pelos seguintes equipamentos: sistema GNSS Trimble R8s e estação total Trimble S7 de 3”.

O levantamento topográfico encontra-se georreferenciado no sistema “ETRS89” e com cotas altimétricas referidas ao “marégrafo de Cascais”.

Em vista das condições existentes no local e pela falta de “fecho” da ‘poligonal’ topográfica existe uma incerteza razoável das direções obtidas, mas as cotas altimétricas apresentadas terão uma certeza razoável.

Igualmente existe uma incerteza razoável dos dados fornecidos para os elementos planimétricos dos aquedutos da EPAL.

No troço **013** conclui-se que na plataforma de entrada do túnel a cota altimétrica é de 114,39m.

Desde o início do túnel até á escada em caracol são aproximadamente 65m e cota altimétrica final é de 105,44m.

Deste o início da entrada até aos 28,30m existe uma diferença de cotas de 7,59m, sendo a cota no final da primeira rampa de 106,80m , nos próximos 36,70m a diferença de cotas é de 1,36m.

A cota altimétrica no túnel da EPAL para o eixo do túnel do metro é de 106,50m, sendo as cotas para os 15m de afastamento é de 109.35m e de 105,83m.

Mafra, 28 de setembro de 2024,

Sérgio de Jesus, topografo

RELATÓRIO DE INSPEÇÃO TÉCNICA

RIT 440/2024 – Interferência N° 13



Requerente: Metro S. Sebastião - Alcântara, ACE

Imóvel Vistoriado: Rua Marquês de Fronteira – Troço Aqueduto - Lisboa

Obra: RE 03.417 – Metropolitano de Lisboa - Linha Vermelha – Prolongamento S. Sebastião - Alcântara

Dono-de-Obra: Metropolitano de Lisboa, E.P.E.

Tipo de Imóvel inspecionado: Troço N do Aqueduto Campo de Santana

Objeto da Vistoria: Inspeção Técnica Prévia ao troço de 60 metros com centro no eixo do túnel a escavar (PK 0+220) sob o Aqueduto para zeragem

Datas Visitas de Inspeção ao Aqueduto: 26 e 27 de setembro de 2024

ÍNDICE

1. Conclusões da Inspeção

1.1. Identificação	03
1.2. Notas Introdutórias	03

2. Desenvolvimento do Processo de Inspeção

2.1. Enquadramento Urbano do Aqueduto	04
2.2. Caracterização do Aqueduto	05
2.3. Conclusões das Vistorias	06

3. Anexos ao Processo

ANEXO I – Foto Aérea de Localização	08
ANEXO II - Levantamentos Fotográficos	10

1. Conclusões da Inspeção

1.1. Identificação

Requerente: Metro S. Sebastião – Alcântara, ACE

Acompanhantes na visita: Engº Carlos Filipe Carvalho (EPAL)

Imóvel da Vistoria: Aqueduto do Campo de Santana

Rua Marquês de Fronteira – Lisboa

Dono-de-Obra: Metropolitano de Lisboa, EPE

Tipo Imóvel inspecionado: Troço do Aqueduto Campo de Santana

Objeto da Monitorização: Inspeção Técnica Prévia para zeragem do
Aqueduto e sua georreferenciação topográfica

Datas da Inspeção e Topografia: 26 e 27 de setembro de 2024

1.2. Notas Introdutórias

O presente trabalho foi solicitado pelo ACE Requerente, tendo em vista uma Inspeção Técnica Prévia ao troço do Aqueduto acima identificado, para monitorização do mesmo, durante os trabalhos de escavação do túnel entre a Estação de S. Sebastião e Estação de Campolide-Amoreiras, conforme obrigação contratual.

Para tal, foram efetuadas duas vistorias ao interior do Aqueduto do Campo de Santana nos dias 26 e 27 de agosto de 2024, nomeadamente ao estado de conservação do interior do túnel, com acompanhamento dum técnico da EPAL, durante as quais foram levantadas e analisadas as patologias visíveis no intradorso do túnel, ocupado por uma tubagem 500 mm em ferro fundido.

Dos dados levantados e das informações recolhidas, foi elaborado o seguinte Relatório de Inspeção, tendo como principal objetivo a zeragem das anomalias constatadas no troço do Aqueduto do Campo de Santana, através do seu registo fotográfico e georreferenciação topográfica, os quais constituem os **Anexo II** deste Relatório.

2. Desenvolvimento do Processo de Inspeção

2.1. Enquadramento Urbano do Imóvel

A zona envolvente é urbana consolidada, com construções de várias idades, junto do Reservatório do Arco, constituído por duas células, visitadas previamente, com acessos pela Rua Marquês de Fronteira e Av. Miguel Torga.



Foto 1 – Vista envolvente ao troço do Aqueduto do Campo de Santana da EPAL

A zona adjacente é urbana, possui uma caracterização mista de habitação, serviços e comércio.

Note-se que é uma zona com grande incidência de tráfego automóvel. O estacionamento em superfície é insuficiente, pois a maioria dos prédios na zona não possuem estacionamento próprio.

O acesso ao local de veículos prioritários é bom, localizando-se uma Esquadra da PSP e um Quartel de Bombeiros a menos de dois quilómetros.

2.2. Caracterização do Aqueduto

O troço do aqueduto inspecionado, faz parte do Aqueduto do Campo de Santana, possui na lateral nascente uma caleira gravítica. A sua estrutura resistente composta por paredes em alvenaria de pedra argamassada, com arco superior autoportante.



Foto 2 – Vista do interior do aqueduto na zona sobre o Eixo do túnel

A cobertura é composta por um arco autoportante de pedra, apoiado em paredes de pedra argamassada, com revestimento interior a argamassa de cal. Na zona superior da caleira E localiza-se uma passagem de cabos eléctricos.

O estado de conservação deste troço do aqueduto é razoável a mau.

2.3. Conclusões das Vistorias

Da análise pormenorizada às anomalias vistoriadas no interior do Aqueduto à data das duas vistorias, concluímos que o mesmo apresentava algumas patologias, a saber:

- Verificaram-se danos nas paredes interiores do Aqueduto, por escorrências devido a infiltrações e avançada idade do Aqueduto;
- Foram registadas algumas anomalias na caleira lateral de drenagem, devido a entupimentos por escorrências calcárias;
- A tubagem em ferro fundido com 500 mm de diâmetro interno, apresenta uma oxidação avançada pela avançada idade.
- Este troço do Aqueduto serve de acesso na zona S, através de uma escada vertical de pedra em caracol, com um desnível de cerca de 3 pisos ao troço de Aqueduto localizado sob a zona norte da Rua da Artilharia 1.

Todas as patologias encontram-se devidamente registadas nos Anexos II deste Relatório.

Lisboa, 28 de setembro de 2024



José Emílio Drumond



cre2m

Critical Risk Evaluation
Monitoring and Management

(Eng.º Civil - Membro Sénior O.E. Nº 27238)

3 . ANEXOS

ANEXO I – Foto aérea de Localização



OBRA AFECTA



Troço do Aqueduto inspecionado

ANEXO II - Levantamentos Fotográficos

NOMENCLATURAS		
FENDA HORIZONTAL	FH	Planos Verticais
FENDA VERTICAL	FV	
FENDA OBLÍQUA	FO	
FENDA TRANSVERSAL	FT	Planos Horizontais e Planos de Inclinação Ligeira
FENDA DIAGONAL	FD	
FENDA LONGITUDINAL	FL	
FENDA VERTICAL E OBLÍQUA	FV/O	Planos Verticais
FENDA VERTICAL E HORIZONTAL	FV/H	
FENDA HORIZONTAL E OBLÍQUA	FH/O	
FENDA TRANSVERSAL E LONGITUDINAL	FT/L	Planos Horizontais e Planos de Inclinação Ligeira
FENDA TRANSVERSAL E DIAGONAL	FT/D	
FENDA LONGITUDINAL E DIAGONAL	FL/D	
FENDA HORIZONTAL/ FENDA TRANSVERSAL	FH/FT	Extensão de Fendas nos planos Verticais, Horizontais e Inclínados
FENDA VERTICAL/ FENDA TRANSVERSAL	FV/FT	
FENDA OBLÍQUA/ FENDA TRANSVERSAL	FO/FT	
FENDILHAÇÃO RENDILHADA	FR	Em qualquer Plano
FENDILHAÇÃO GENERALIZADA	FG	
FISSURA	FISS	
Parede a Poente	W	
Parede a Nascente	E	
Parede a Sul	S	
Parede a Norte	N	



.Interferência 16 – Aqueduto sob Rua Artilharia 1 - Lisboa

Data Vistoria	26/09/2024
Local	Rua Artilharia 1 - Lisboa
Ref	Interior Aqueduto
Técnico Inspetor	José Drumond
Técnicos Externos	Eng.º Nuno Henriques; Eng.º Sérgio Bernardes;
Acompanhante/Tipo	Eng.º Carlos Carvalho; Sérgio Jesus (Topógrafo)
Época/Data de Construção	Séc. XVIII
Enquadramento Urbano	Sob via automóvel distribuidora
Infraestruturas existentes no interior do Aqueduto	Tubagem em ferro fundido de 500 mm; esteira com cablagens elétricas
Tipologia Arquitetónica	Arco de pedra calcária sobre paredes em blocos de cantaria calcária: Secção: Altura = 1,80m; Largura = 1,10m; Altura até arco = 1,30m
Estrutura Resistente	Pórtico em betão armado
Revestimento interior	Inexistente
Acesso entre pisos	Escada de pedra em caracol
Data de últimas obras de conservação	Desconhecido
Estado de Conservação	Razoável
Uso	Aqueduto para passagem de adutoras de abastecimento de água

O Técnico Responsável

José Emílio Drumond

Interior Aqueduto

Foto Ref. IMG_0544

Juntas do arco com nova argamassa e danos por infiltração externa, na entrada E do troço do Aqueduto sob a Rua da Artilharia 1



**Interior Aqueduto
(Cont.)**

Foto Ref. IMG_0545

Juntas do arco com nova argamassa e danos por infiltração externa



**Interior Aqueduto
(Cont.)**

Foto Ref. IMG_0546

Juntas do arco com
nova argamassa e
danos por infiltração
externa



**Interior Aqueduto
(Cont.)**

Foto Ref. IMG_0547

Juntas do arco com
nova argamassa e
danos por infiltração
externa



**Interior Aqueduto
(Cont.)**

Foto Ref. IMG_0548

Vista geral do estado



**Interior Aqueduto
(Cont.)**

Foto Ref. IMG_0549

Vista geral do estado



**Interior Aqueduto
(Cont.)**

Foto Ref. IMG_0550

Juntas do arco com
nova argamassa e
danos por infiltração
externa



**Interior Aqueduto
(Cont.)**

Foto Ref. IMG_0551

Juntas do arco com
nova argamassa e
danos por infiltração
externa



**Interior Aqueduto
(Cont.)**

Foto Ref. IMG_0552

Juntas do arco com
nova argamassa e
danos por infiltração
externa



**Interior Aqueduto
(Cont.)**

Foto Ref. IMG_0553

Juntas do arco com
nova argamassa e
danos por infiltração
externa



**Interior Aqueduto
(Cont.)**

Foto Ref. IMG_0554

Juntas do arco com
nova argamassa e
danos por infiltração
externa



**Interior Aqueduto
(Cont.)**

Foto Ref. IMG_0556

Estado das juntas do
arco; Fenda FH na
parede N



**Interior Aqueduto
(Cont.)**

Foto Ref. IMG_0557

Estado das juntas no arco seladas com nova argamassa



**Interior Aqueduto
(Cont.)**

Foto Ref. IMG_0558

Danos no arco por infiltrações e escorrências calcárias pelas juntas



**Interior Aqueduto
(Cont.)**

Foto Ref. IMG_0559

Danos nas cantarias da
parede N num nicho
por infiltrações e
escorrências calcárias



**Interior Aqueduto
(Cont.)**

Foto Ref. IMG_0561

Danos no arco por
infiltrações e
escorrências calcárias
pelas juntas



**Interior Aqueduto
(Cont.)**

Foto Ref. IMG_0562

Danos no arco por
infiltrações e
escorrências calcárias
pelas juntas



**Interior Aqueduto
(Cont.)**

Foto Ref. IMG_0563

Danos no arco por
infiltrações e
escorrências calcárias
pelas juntas



**Interior Aqueduto
(Cont.)**

Foto Ref. IMG_0564

Danos no arco por
infiltrações e
escorrências calcárias
pelas juntas



**Interior Aqueduto
(Cont.)**

Foto Ref. IMG_0565

Fenda horizontal FH na
junta argamassada na
parede N



**Interior Aqueduto W-E
(Cont.)**

Foto Ref. IMG_0566

Fenda horizontal FH na
junta argamassada na
parede N



**Interior Aqueduto
(Cont.)**

Foto Ref. IMG_0567

Fenda na junta
argamassada na
parede N, na transição
entre a parede e arco



**Interior Aqueduto
(Cont.)**

Foto Ref. IMG_0568

Fenda FH na junta de transição entre parede e arco; bloco com degradação anormal



**Interior Aqueduto W-E
(Cont.)**

Foto Ref. IMG_0569

Fenda horizontal FH na junta argamassada na parede N



**Interior Aqueduto
(Cont.)**

Foto Ref. IMG_0570

Estado das juntas
argamassadas do teto



**Interior Aqueduto
(Cont.)**

Foto Ref. IMG_0571

Estado das juntas
argamassadas do arco;
tubagem em ferro
fundido com oxidação
exterior; Fiss na junta
de ligação parede S e
arco





Interferência 16 – Aqueduto sob Rua Artilharia 1, Lisboa; Ref.^a Acesso Aqueduto

Data Vistoria	26/09/2024
Morada	Rua Artilharia nº1 - Lisboa
Ref	Acesso + Aqueduto
Técnico Inspetor	José Drumond
Técnicos Externos	Eng.º Nuno Henriques; Eng.º Sérgio Bernardes;
Acompanhante/Tipo	Eng.º Carlos Carvalho; Sérgio Jesus (Topógrafo)
Época/Data de Construção	Séc. XVIII
Enquadramento Urbano	Via automóvel distribuidora superior
Infraestruturas existentes no interior	Tubagem adutora e cablagens elétricas
Tipologia Arquitetónica	Arco e paredes em cantaria de alvenaria de pedra, com Secção Transversal: Altura = 1,80 m; Largura = 1,10m; Altura até arco = 1,30m
Estrutura Resistente	Blocos em alvenaria de pedra calcária
Revestimento interno do Aqueduto	Cantaria à vista com juntas em argamassa
Acesso ao Aqueduto	Troço sob Rua Marquês da Fronteira e escada vertical em caracol de pedra
Data de últimas obras de conservação	Desconhecido
Estado de Conservação	Mau
Uso	Aqueduto para passagem de adutora de abastecimento de água e cablagens elétricas

O Técnico Responsável

José Emílio Drumond

Acesso Aqueduto

Foto Ref. IMG_0538

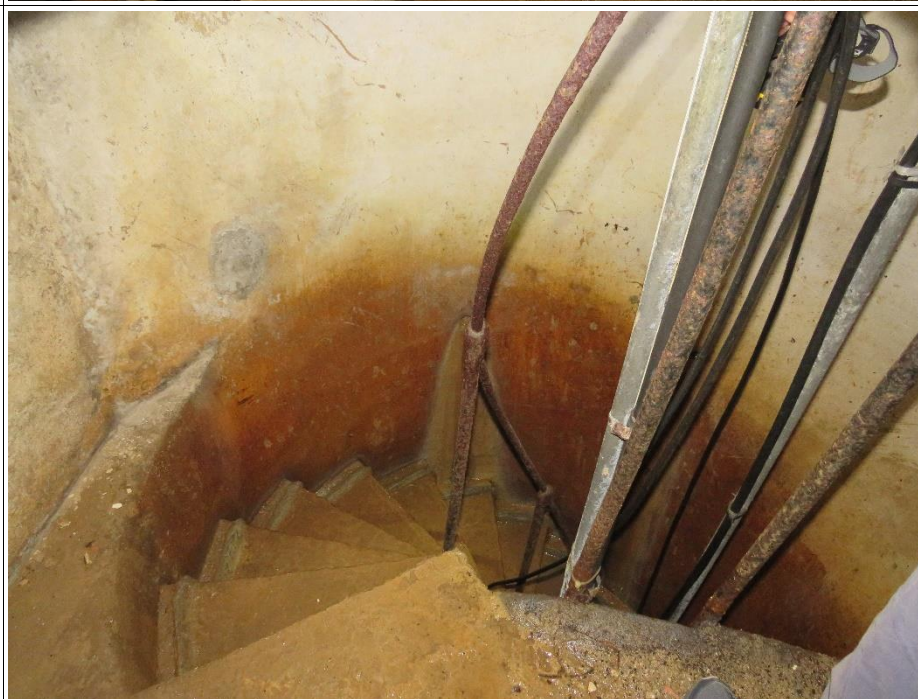
Danos na parede E no patamar de acesso ao Aqueduto



**Acesso ao Aqueduto
(Cont.)**

Foto Ref. IMG_0539

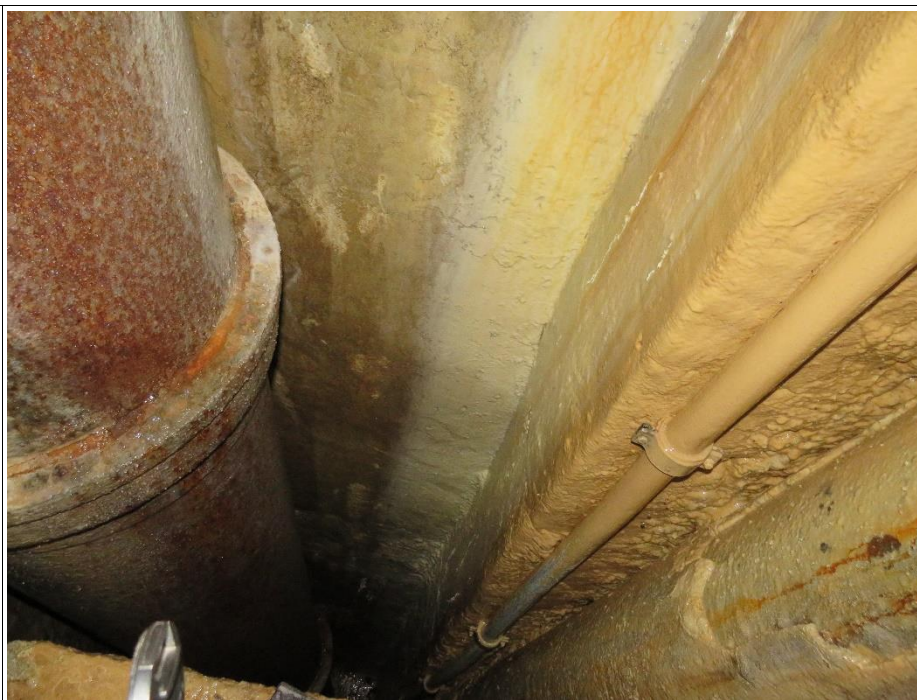
Danos na parede circular da escada em caracol por escorrências e oxidações



**Acesso ao Aqueduto
(Cont.)**

Foto Ref. IMG_0540

Danos na parede E e
conduta vertical por
escorrências e
oxidações



**Acesso ao Aqueduto
(Cont.)**

Foto Ref. IMG_0541

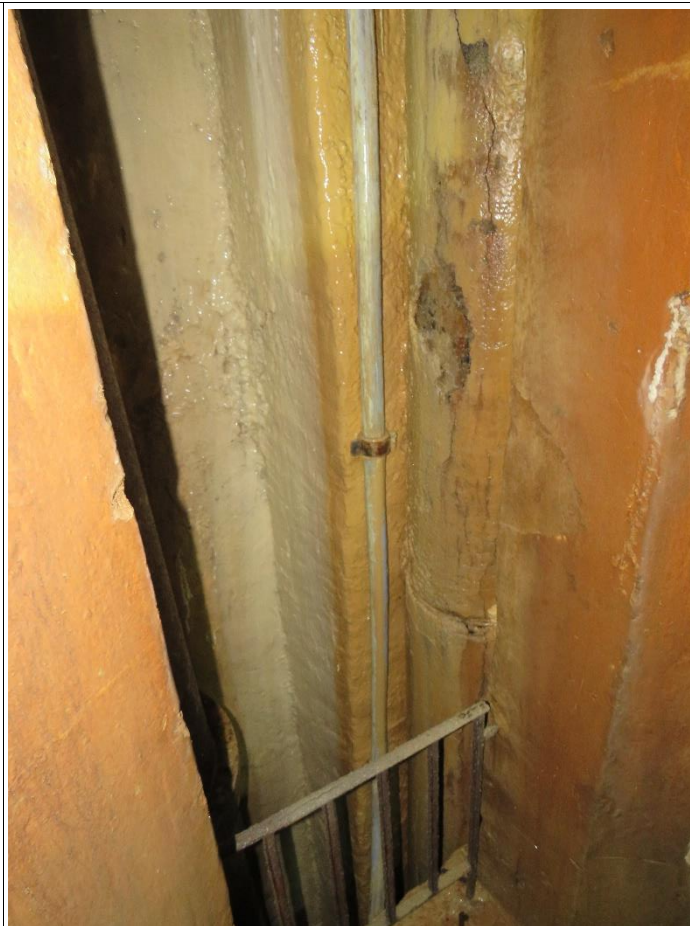
Danos na parede
circular por
escorrências e
oxidações



**Acesso ao Aqueduto
(Cont.)**

Foto Ref. IMG_0542

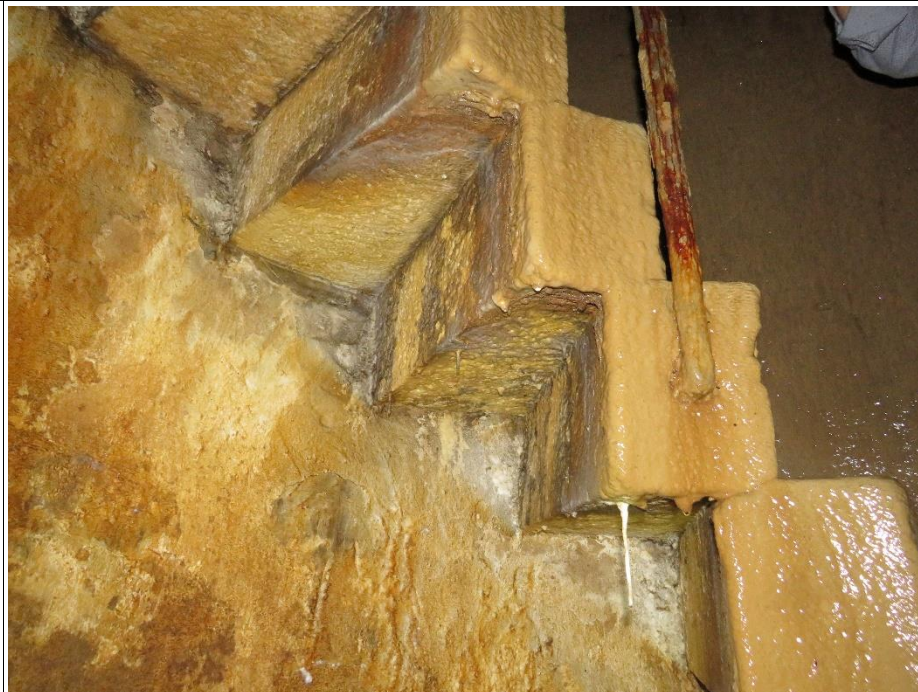
Danos na parede E por
escorrências



**Acesso ao Aqueduto
(Cont.)**

Foto Ref. IMG_0543

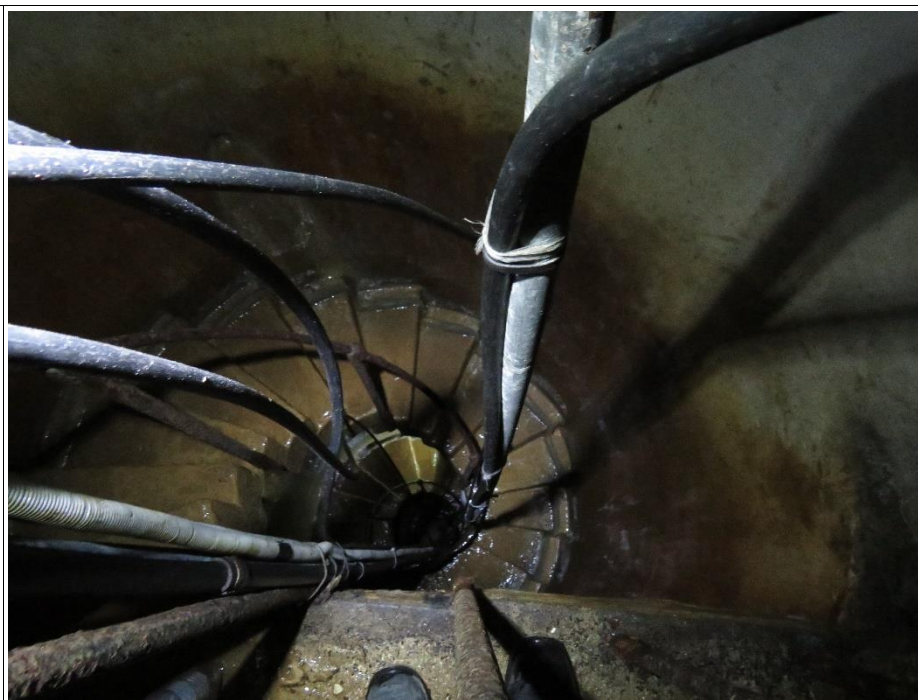
Danos na escada de
acesso por
escorrências calcárias



**Acesso ao Aqueduto
(Cont.)**

Foto Ref. IMG_0610

Vista geral do estado
da parede e escada
devido a escorrências
permanentes



RELATÓRIO TÉCNICO SOBRE LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO

Sérgio Filipe Marques de Jesus, morador na Rua do Penedo, 6-A 2640-734 Alcaíça, cartão de cidadão n.º 10295781 9ZY6 e contribuinte n.º 203 068 718, com a Certificação Profissional de Técnico de Topografia, conforme o Catálogo Nacional de Qualificações, em 30/04/2018, ao abrigo do Decreto-Lei 37/2015, de 10 Março, Sócio n. 3536 da ANT, declara que o trabalho de topografia sobre as interseções altimétricas dos aquedutos da EPAL sobre o trajeto da linha vermelha foram efetuadas recorrendo a um sistema integrado composto pelos seguintes equipamentos: sistema GNSS Trimble R8s e estação total Trimble S7 de 3".

O levantamento topográfico encontra-se georreferenciado no sistema "ETRS89" e com cotas altimétricas referidas ao "marégrafo de Cascais".

Em vista das condições existentes no local e pela falta de "fecho" da 'poligonal' topográfica existe uma incerteza razoável das direções obtidas, mas as cotas altimétricas apresentadas terão uma certeza razoável.

Igualmente existe uma incerteza razoável dos dados fornecidos para os elementos planimétricos dos aquedutos da EPAL.

No troço **016** conclui-se que a cota altimétrica é de 92,75m na plataforma junto á escada em caracol.

O troço **016** tem cerca de 96m e cota final é de 92,92m, sendo que existe um desnível de aproximadamente 0,17m. A cota altimétrica no túnel da EPAL para o eixo do túnel do metro é de 92,90m, sendo as cotas para os 15m de afastamento é de 92,84m e de 92,92m.

Mafra, 28 de setembro de 2024,

Sérgio de Jesus, topografo

RELATÓRIO DE INSPEÇÃO TÉCNICA

RIT 440/2024 – Interferência N° 16



Requerente: Metro S. Sebastião - Alcântara, ACE

Aqueduto Vistoriado: Troço Aqueduto da Galeria de Santana sob
Rua Artilharia 1 - Lisboa

Obra: RE 03.417 – Metropolitano de Lisboa - Linha Vermelha – Prolongamento
S. Sebastião - Alcântara

Dono-de-Obra: Metropolitano de Lisboa, E.P.E.

Objeto da Vistoria: Inspeção Técnica Prévia ao aqueduto para sua zeragem
fotográfica e georreferenciação topográfica

Datas Visitas ao Aqueduto: 26 e 27 de setembro de 2024

ÍNDICE

1. Conclusões da Inspeção

1.1. Identificação	03
1.2. Notas Introdutórias	03

2. Desenvolvimento do Processo de Inspeção

2.1. Enquadramento Urbano do Aqueduto	04
2.2. Caracterização do Aqueduto	05
2.3. Conclusões das Vistorias	06

3. Anexos ao Processo

ANEXO I – Foto Aérea de Localização	09
ANEXO II - Levantamentos Fotográficos	11

1. Conclusões da Inspeção

1.1. Identificação

Requerente: Metro S. Sebastião – Alcântara, ACE

Acompanhantes na visita: Engº Carlos Filipe Carvalho (EPAL)

Sérgio Jesus (Topógrafo – SolidZenith)

Aqueduto da Vistoria: Aqueduto da Galeria de Santana sob

Rua Artilharia 1 – Lisboa

Dono-de-Obra: Metropolitano de Lisboa, EPE

Infraestrutura inspecionada: Troço W do Aqueduto da Galeria de Santana

Objeto da Monitorização: Inspeção Técnica Prévia para zeragem do

Aqueduto e sua georreferenciação topográfica

Datas da Inspeção e Topografia: 26 e 27 de setembro de 2024

1.2. Notas Introdutórias

O presente trabalho foi solicitado pelo ACE Requerente, tendo em vista uma Inspeção Técnica Prévia e georreferenciação ao troço do Aqueduto acima identificado, para monitorização do mesmo, durante os trabalhos de escavação do túnel entre a Estação de S. Sebastião e Estação de Campolide-Amoreiras, conforme obrigação contratual do ML.

Para tal, foram efetuadas duas vistorias ao troço do Aqueduto da Galeria de Santana nos dias 26 e 27 de setembro de 2024, ao estado do interior do túnel, acompanhadas pelo técnico do Património da EPAL, durante as quais foram levantadas e analisadas as patologias visíveis no intradorso do túnel, onde se encontra instalada uma tubagem 500 mm em ferro fundido no lado sul, com várias décadas de utilização.

Dos dados levantados e das informações recolhidas, foi elaborado o seguinte Relatório de Inspeção, tendo como principal objetivo a zeragem das anomalias constatadas no Aqueduto, através do seu registo fotográfico e georreferenciação, os quais constituem os **Anexo II** deste Relatório.

2. Desenvolvimento do Processo de Inspeção

2.1. Enquadramento Urbano do Aqueduto

A zona envolvente ao Aqueduto é urbana consolidada, cujos edifícios mistos predominantes, reportam às décadas de 40/50 do século passado, a Penitenciária de Lisboa e o Reservatório do Pombal, constituído por duas células. O acesso ao Aqueduto é efetuado por uma escada de pedra localizada num dos edifícios de apoio do Reservatório do Pombal.



Foto 1 – Vista envolvente superior ao troço do Aqueduto da Galeria de Santana da EPAL

A zona adjacente é urbana, possui uma caracterização mista de habitação, serviços, algum comércio e Equipamento (Penitenciaría de Lisboa).

Note-se que é uma zona com média incidência de tráfego automóvel. O estacionamento em superfície é insuficiente, pois a maioria dos prédios na zona não possuem estacionamento próprio, afetando os acessos ao local.

O acesso ao local de veículos prioritários é bom, localizando-se uma Esquadra da PSP e um Quartel de Bombeiros a menos de dois quilómetros.

2.2. Caracterização do Aqueduto

O troço do Aqueduto inspecionado, compreende a ligação para ponte da Galeria de Santana ao Aqueduto Principal, possui uma secção transversal com 1,10 m de largura e 1,80 m de altura máxima, o qual é ocupado por uma adutora em ferro fundido de 500 mm, localizada junto do piso no lado sul.

O Aqueduto possui uma estrutura resistente composta por paredes e hasteal autoportante em blocos de pedra argamassada à vista.



Foto 2 – Início nascente do Aqueduto junto escada vertical de acesso

O aqueduto possui o piso revestido a lajetas de pedra e possui uma caleira de drenagem no piso junto da parede N, utilizada para canalização de escorrências para nascente, cujo troço nascente junto escada de acesso encontrava-se inundada em cerca de 20 metros.

Nas paredes ao longo do Aqueduto localizam-se numa esteira alguns cabos elétricos no lado sul.

O estado de conservação deste troço do aqueduto é razoável, com alguns pontos de infiltração exterior, cujas juntas no troço sobre o futuro eixo do túnel a escavar encontram-se contaminadas por infiltrações.

2.3. Conclusões das Vistorias

Da análise pormenorizada às anomalias vistoriadas no Aqueduto à data da vistoria técnica, concluímos que o mesmo apresentava algumas patologias, a saber:

- Verificaram-se danos nas paredes interiores e teto em arco do Aqueduto, por empolamentos, infiltrações e avançada idade;
- Foram registadas algumas anomalias no teto circular e paredes, na zona superior à escavação do túnel da Obra, com origem em infiltrações exteriores, como mostra a foto seguinte.



Foto 3 – Estado do hasteal do Aqueduto ao PK 0+315m da obra por infiltrações exteriores com incrustações calcárias

As patologias detetadas visualmente no interior do Aqueduto encontram-se devidamente registadas no Anexo II deste Relatório.

A georreferenciação do troço do aqueduto localizado na zona de influência do eixo do túnel a construir na obra, foi efetuada em paralelo pelo topógrafo da “SolidZenith, Lda “da equipa de parceria da Cre2m, cujo Relatório será apresentado em separado.

Lisboa, 28 de setembro de 2024



José Emílio Drumond

(Eng.º Civil - Membro Sénior O.E. Nº 27238)



cre2m

Critical Risk Evaluation
Monitoring and Management

3 . ANEXOS

ANEXO I – Foto aérea de Localização



ANEXO II - Levantamentos Fotográficos

NOMENCLATURAS		
FENDA HORIZONTAL	FH	Planos Verticais
FENDA VERTICAL	FV	
FENDA OBLÍQUA	FO	
FENDA TRANSVERSAL	FT	Planos Horizontais e Planos de Inclinação Ligeira
FENDA DIAGONAL	FD	
FENDA LONGITUDINAL	FL	
FENDA VERTICAL E OBLÍQUA	FV/O	Planos Verticais
FENDA VERTICAL E HORIZONTAL	FV/H	
FENDA HORIZONTAL E OBLÍQUA	FH/O	
FENDA TRANSVERSAL E LONGITUDINAL	FT/L	Planos Horizontais e Planos de Inclinação Ligeira
FENDA TRANSVERSAL E DIAGONAL	FT/D	
FENDA LONGITUDINAL E DIAGONAL	FL/D	
FENDA HORIZONTAL/ FENDA TRANSVERSAL	FH/FT	Extensão de Fendas nos planos Verticais, Horizontais e Inclínados
FENDA VERTICAL/ FENDA TRANSVERSAL	FV/FT	
FENDA OBLÍQUA/ FENDA TRANSVERSAL	FO/FT	
FENDILHAÇÃO RENDILHADA	FR	Em qualquer Plano
FENDILHAÇÃO GENERALIZADA	FG	
FISSURA	FISS	
Parede a Poente	W	
Parede a Nascente	E	
Parede a Sul	S	
Parede a Norte	N	



**Interferência 54 - Aqueduto Galeria Campo de Ourique 1250-045
Lisboa; Ref.º Acesso S**

Data Vistoria	25/09/2024
Morada	Rua Silva Carvalho - 1250-045 Lisboa
Ref	Acesso S Aqued Campo Ourique
Técnico Inspetor	José Drumond
Técnicos Externos	Eng.º Nuno Henriques; Eng.º Sérgio Bernardes;
Acompanhante/Tipo	Eng.º Carlos Carvalho (EPAL); Sérgio Jesus (Topógrafo)
Época/Data de Construção	Século XVIII
Enquadramento Urbano	Zona mista de habitação e comércio
Secção do Aqueduto	Larg: 1,60m; Altura= 2,20m; Altura até arco = 1,70m
Infraestruturas existentes no seu interior	Duas tubagens. inferior em ferro fundido com 600mm (em carga); Superior DN 800mm em chapa de aço apoiado em berços metálicos (em carga)
Tipologia Arquitetónica	Arco e paredes em blocos de alvenaria de pedra calcária
Estrutura Resistente	Paredes e arco intradorso em blocos de alvenaria de pedra calcária
Revestimento interno	Reboco pintado
Acesso ao interior	Clarabóias externas de acesso aos Reservatórios a S junto Aqueduto Principal
Data de últimas obras de conservação	Desconhecido
Estado de Conservação	Razoável
Uso	Aqueduto utilizada para passagem de duas adutoras de abastecimento de água

O Técnico Responsável

José Emílio Drumond

**Acesso SE ao
Aqueduto**

Foto Ref. IMG_0413

Danos no revestimento
da parede W junto
entrada S por
infiltrações



Aqueduto (Cont.)

Foto Ref. IMG_0414

Ocupação do Aqueduto
por duas adutoras em
ferro fundido e aço
(Início S do Aqued)



Aqueduto (Cont.)

Foto Ref. IMG_0415

Danos nas paredes por
escorrências na
clarabóia intermédia
com acesso superior
tamponado junto Edif
EPAL Aquamatrix (Rua
silva carvalho



Aqueduto (Cont.)

Foto Ref. IMG_0416

Danos na parede S por
infiltrações e
escorrências calcárias
junto do eixo do túnel
da Obra ao PK ...+...



Aqueduto (Cont.)

Foto Ref. IMG_0417

Danos na parede S por
infiltrações e
escorrências





INTERFERÊNCIA 54 – Rua Silva Carvalho, 1250–045 LISBOA

Data Diagnóstico	24/09/2024 e 25/09/2024
Morada / Localização	Ria Silva Carvalho, 1250 Lisboa
Ref	Interior do Aqueduto
Técnico Inspetor	José Drumond
Contatado	Eng. Carlos Carvalho (EPAL)
Acompanhantes na visita	Eng. Carlos Carvalho (EPAL); Sérgio Jesus (Topógrafo)
Estrutura resistente	Alvenaria de pedra rebocada e pintada no intradorso
Uso do Aqueduto	Passagem de duas adutoras: 600 mm em ferro fundido; 700 mm em chapa de aço

O Técnico Responsável

José Emílio Drumond

Interior

Foto Ref. IMG_0498

Danos no piso e conduta inferior pelo uso e escorrências na zona da clarabóia a E



Interior (Cont.)

Foto Ref. IMG_0499

Danos na parede S e arco por infiltrações externas



Interior (Cont.)

Foto Ref. IMG_0500

Estação topográfica montada



Interior (Cont.)

Foto Ref. IMG_0501

Medição de cotas



Interior (Cont.)

Foto Ref. IMG_0502

Alvo montado no berço da conduta superior



Interior (Cont.)

Foto Ref. IMG_0503

Alvo montado no berço da conduta superior



Interior (Cont.)

Foto Ref. IMG_0504

Alvo montado no berço da conduta superior



Interior (Cont.)

Foto Ref. IMG_0505

Alvo montado no berço da conduta superior



Interior (Cont.)

Foto Ref. IMG_0456

Início do Aqueduto a W



Interior (Cont.)

Foto Ref. IMG_0457

Início do Aqueduto a W



Interior (Cont.)

Foto Ref. IMG_0458

Danos no piso e parede
S por escorrências



Interior (Cont.)

Foto Ref. IMG_0459

Início E do trecho a partir
de clarabóia com
cobertura tapada



Interior (Cont.)

Foto Ref. IMG_0460

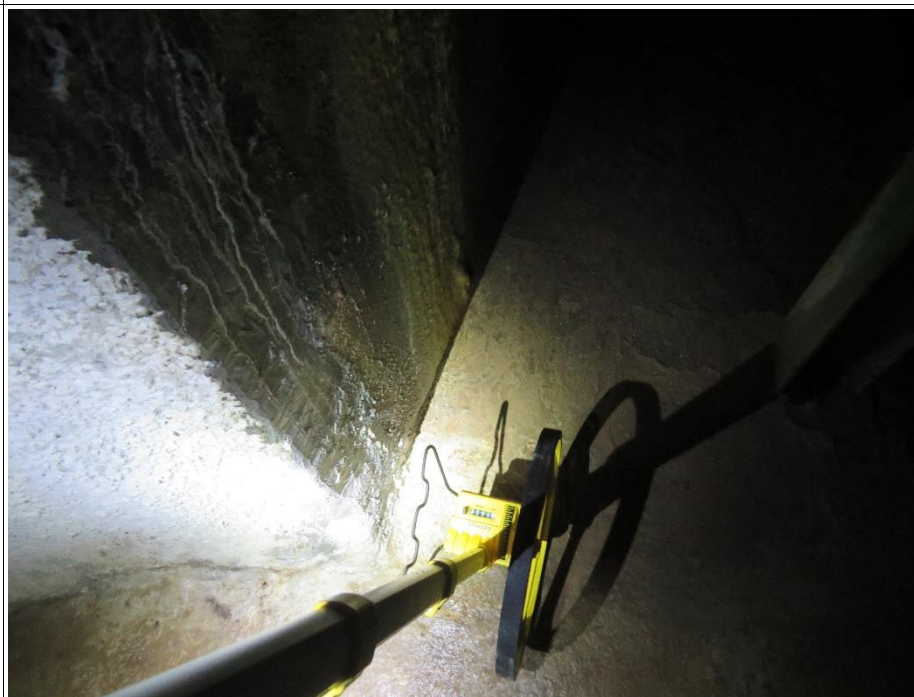
Danos na parede S por infiltrações



Interior (Cont.)

Foto Ref. IMG_0461

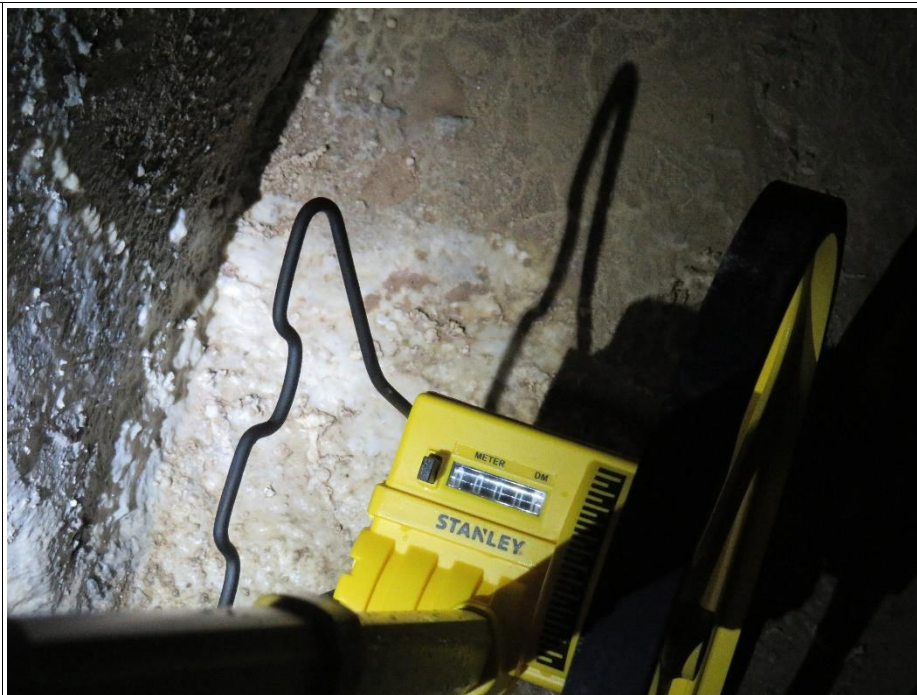
Início da medição para obtenção da localização do eixo do túnel da obra



Interior (Cont.)

Foto Ref. IMG_0462

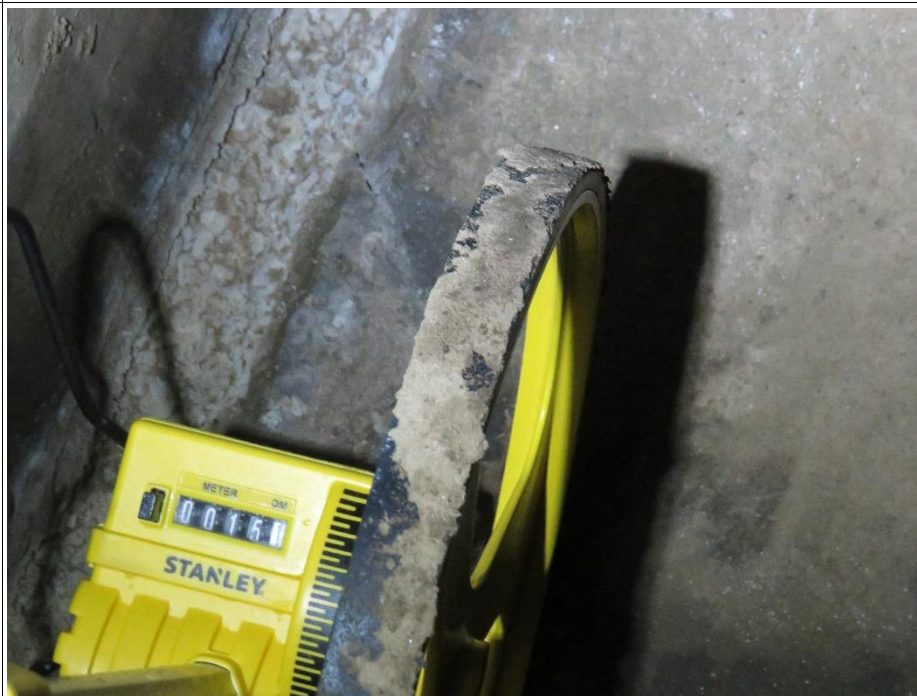
Zeragem da medição



Interior (Cont.)

Foto Ref. IMG_0464

Zona do eixo do túnel



Interior (Cont.)

Foto Ref. IMG_0466

Estado do teto PK
0+865



Interior (Cont.)

Foto Ref. IMG_0467

Danos no piso por
escorrências na zona E



Interior (Cont.)

Foto Ref. IMG_0468

Danos no piso por
escorrências



Interior (Cont.)

Foto Ref. IMG_0469

Danos na parede S por
escorrências calcárias



Interior (Cont.)

Foto Ref. IMG_0470

Danos na parede S e
piso por escorrências
calcárias



Interior (Cont.)

Foto Ref. IMG_0471

Danos na parede S e
piso por escorrências
calcárias



Interior (Cont.)

Foto Ref. IMG_0472

Danos na parede S e
piso por escorrências
calcárias



Interior (Cont.)

Foto Ref. IMG_0473

Danos na parede S e
piso por escorrências
calcárias



Interior (Cont.)

Foto Ref. IMG_0474

Danos na parede S e
piso por escorrências
calcárias



Interior (Cont.)

Foto Ref. IMG_0475

Danos na parede S e
piso por escorrências
calcárias



Interior (Cont.)

Foto Ref. IMG_0477

Danos na parede S e
piso por escorrências
calcárias



Interior (Cont.)

Foto Ref. IMG_0478

Zona da conduta do
eixo do Túnel



Interior (Cont.)

Foto Ref. IMG_0479

Danos no piso e parede
S pelo uso



Interior (Cont.)

Foto Ref. IMG_0480

Danos no piso e parede
S pelo uso



Interior (Cont.)

Foto Ref. IMG_0481

Danos no piso e parede
S por infiltrações



Interior (Cont.)

Foto Ref. IMG_0482

Danos no piso e parede
S por infiltrações



Interior (Cont.)

Foto Ref. IMG_0483

Danos no piso e
parede S por
infiltrações



Interior (Cont.)

Foto Ref. IMG_0484

Danos no piso e parede
S por infiltrações



Interior (Cont.)

Foto Ref. IMG_0485

Marca na tubagem do eixo do túnel



Interior (Cont.)

Foto Ref. IMG_0486

Danos no piso e parede S por infiltrações



Interior (Cont.)

Foto Ref. IMG_0487

Danos no piso e
parede S por
infiltrações



Interior (Cont.)

Foto Ref. IMG_0489

Danos no piso e parede
S por infiltrações



RELATÓRIO TÉCNICO SOBRE LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO

Sérgio Filipe Marques de Jesus, morador na Rua do Penedo, 6-A 2640-734 Alcainça, cartão de cidadão n.º 10295781 9ZY6 e contribuinte n.º 203 068 718, com a Certificação Profissional de Técnico de Topografia, conforme o Catálogo Nacional de Qualificações, em 30/04/2018, ao abrigo do Decreto-Lei 37/2015, de 10 Março, Sócio n. 3536 da ANT, declara que o trabalho de topografia sobre as interseções altimétricas dos aquedutos da EPAL sobre o trajeto da linha vermelha foram efetuadas recorrendo a um sistema integrado composto pelos seguintes equipamentos: sistema GNSS Trimble R8s e estação total Trimble S7 de 3". O levantamento topográfico encontra-se georreferenciado no sistema "ETRS89" e com cotas altimétricas referidas ao "marégrafo de Cascais".

Em vista das condições existentes no local e pela falta de "fecho" da 'poligonal' topográfica existe uma incerteza razoável das direções obtidas, mas as cotas altimétricas apresentadas terão uma certeza razoável.

Igualmente existe uma incerteza razoável dos dados fornecidos para os elementos planimétricos dos aquedutos da EPAL.

No troço **054** conclui-se que a cota altimétrica no túnel da EPAL para o eixo do túnel do metro é de 86,61m, sendo as cotas para os 15m de afastamento é de 86,66m e de 86,55m.

Mafra, 28 de setembro de 2024,

Sérgio de Jesus, topografo

RELATÓRIO TÉCNICO SOBRE LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO

Sérgio Filipe Marques de Jesus, morador na Rua do Penedo, 6-A 2640-734 Alcainça, cartão de cidadão n.º 10295781 9ZY6 e contribuinte n.º 203 068 718, com a Certificação Profissional de Técnico de Topografia, conforme o Catálogo Nacional de Qualificações, em 30/04/2018, ao abrigo do Decreto-Lei 37/2015, de 10 Março, Sócio n. 3536 da ANT, declara que o trabalho de topografia sobre as interseções altimétricas dos aquedutos da EPAL sobre o trajeto da linha vermelha foram efetuadas recorrendo a um sistema integrado composto pelos seguintes equipamentos: sistema GNSS Trimble R8s e estação total Trimble S7 de 3". O levantamento topográfico encontra-se georreferenciado no sistema "ETRS89" e com cotas altimétricas referidas ao "marégrafo de Cascais".

Em vista das condições existentes no local e pela falta de "fecho" da 'poligonal' topográfica existe uma incerteza razoável das direções obtidas, mas as cotas altimétricas apresentadas terão uma certeza razoável.

Igualmente existe uma incerteza razoável dos dados fornecidos para os elementos planimétricos dos aquedutos da EPAL.

No troço **054** conclui-se que a cota altimétrica no túnel da EPAL para o eixo do túnel do metro é de 86,61m, sendo as cotas para os 15m de afastamento é de 86,66m e de 86,55m.

Mafra, 28 de setembro de 2024,

Sérgio de Jesus, topografo



**PROC 440 – INTERFERÊNCIA 60 – TRAVESSA DA BARBOSA, Nº 2 –
TROÇO AQUEDUTO PRINCIPAL – LISBOA_REF.ª EXT**

Data Diagnóstico	25/08/2024
Morada / Localização	Travessa da Barbosa, Nº 2 – Troço Aqueduto Principal EPAL - Lisboa
Ref	Aqueduto Ext
Técnico Inspetor	José Drumond
Contatados	Dr.ª Mara Fava; Eng.º Carlos Carvalho
Tipo de Contatados	Dir. Museu da Água; Técnico da EPAL
Estrutura resistente	Alvenaria de pedra argamassada
Uso	Antigo Aqueduto de abastecimento de água a Lisboa

O Técnico Responsável

José Emílio Drumond

Aqueduto

Foto Ref. IMG_8151

Vista geral da zona superior a SE



Aqueduto (Cont.)

Foto Ref. IMG_8152

Vista geral da zona superior a SE



Aqueduto (Cont.)

Foto Ref. IMG_8153

Estado da clarabóia E
com obras recentes de
restauro



Aqueduto (Cont.)

Foto Ref. IMG_8157

Estado da fachada W
da clarabóia E com
obras recentes de
restauro



Aqueduto (Cont.)

Foto Ref. IMG_8216

Estado da fachada N
em pedra argamassada



Aqueduto (Cont.)

Foto Ref. IMG_8217

Estado da fachada N
em pedra argamassada



Aqueduto (Cont.)

Foto Ref. IMG_8218

Estado da fachada N
em pedra argamassada



Aqueduto (Cont.)

Foto Ref. IMG_8219

Estado da fachada N
em pedra argamassada





**INTERFERÊNCIA 60 – TRAVESSA DA BARBOSA 2, 1250-045
LISBOA_REF.ª AQUED PRINC**

Data Diagnóstico	22/08/2024
Morada / Localização	Travessa da Barbosa 2, 1250-045 Lisboa
Ref	Inter Aqued Princ
Técnico Inspetor	José Drumond
Contatados	Eng. Carlos Carvalho; Dr.ª Mara Fava
Tipo de Contatados	Técnico da EPAL e Dir. Museu da Água
Estrutura resistente	Alvenaria de blocos de pedra argamassada
Uso	Aqueduto histórico com passagem de cablagens elétricas

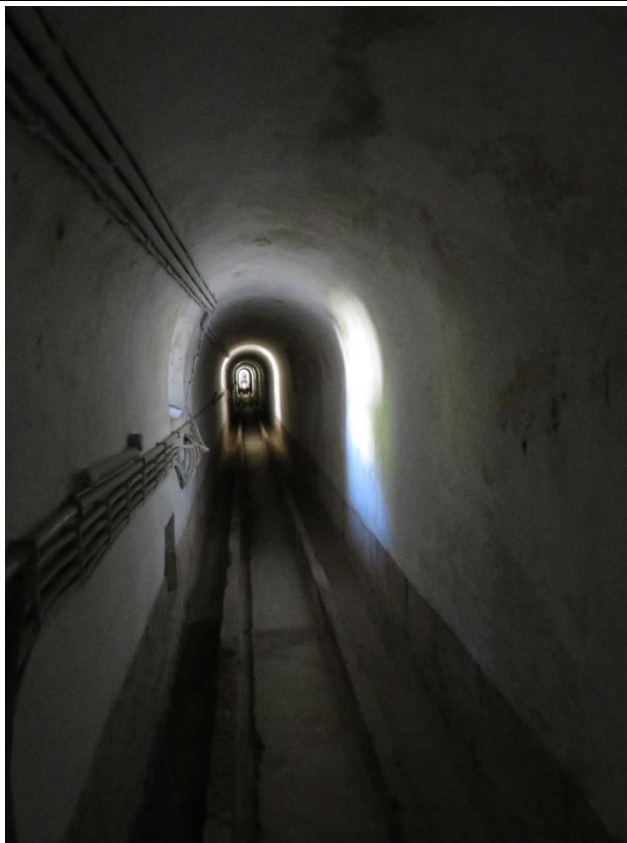
O Técnico Responsável

José Emílio Drumond

**Aqueduto Galeria
Santana**

Foto Ref. IMG_8105

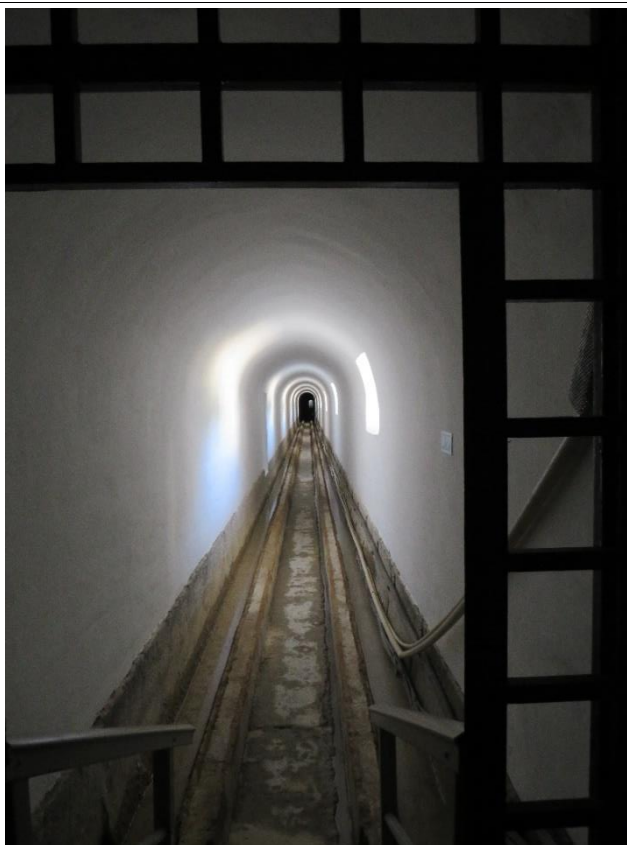
Danos na pintura das
paredes do Aqueduto
SN perpendicular ao
Principal



**Aqueduto Principal
(Cont.)**

Foto Ref. IMG_8106

Vista geral do estado
do Aqueduto a partir do
acesso E



**Aqueduto Principal
(Cont.)**

Foto Ref. IMG_8107

Vista do Contador do
medidor de distância



**Clarabóia SW do AP
(Cont.)**

Foto Ref. IMG_8108

Danos nas paredes da
clarabóia por
infiltrações



**Aqueduto Principal
(Cont.)**

Foto Ref. IMG_8109

Danos na pintura das
paredes por infiltrações
e uso



**Aqueduto Principal
(Cont.)**

Foto Ref. IMG_8110

Danos na pintura das
paredes e soco por
infiltrações e uso



**Aqueduto Principal
(Cont.)**

Foto Ref. IMG_8111

Danos na pintura das
paredes e soco por
infiltrações



**Aqueduto Principal
(Cont.)**

Foto Ref. IMG_8112

Danos na pintura das
paredes e soco por
infiltrações; danos no
piso pelo uso



**Aqueduto Principal
(Cont.)**

Foto Ref. IMG_8113

Danos na pintura das paredes e soco por infiltrações; danos no piso pelo uso



**Aqueduto Principal
(Cont.)**

Foto Ref. IMG_8114

Danos na pintura das paredes e soco por infiltrações; danos no piso pelo uso

