



澳門特別行政區
Região Administrativa Especial de Macau
審計署
Comissariado da Auditoria

Relatório de Auditoria de Resultados

**Falha no cabo eléctrico da Linha da
Taipa do Metro Ligeiro**

Dezembro de 2023



Índice

Parte I : Sumário	1
1.1 Verificações e opiniões de auditoria	1
1.2 Sugestões de auditoria.....	4
1.3 Resposta do sujeito a auditoria.....	4
Parte II : Introdução.....	6
2.1 Contexto da auditoria	6
2.2 Ponto de situação após a divulgação do quarto relatório de auditoria concomitante (de Janeiro de 2018 a Dezembro de 2022).....	6
2.3 Sujeito a auditoria.....	12
2.4 Objectivo e âmbito da auditoria	12
Parte III : Resultados da auditoria	13
3.1 Verificações de auditoria.....	14
3.2 Opiniões de auditoria	24
3.3 Sugestões de auditoria.....	26
Parte IV : Comentários gerais.....	27
Parte V : Resposta do sujeito a auditoria	29
Parte VI : Anexos.....	37

Parte I : Sumário

1.1 Verificações e opiniões de auditoria

Com base nos relatórios de investigação e análise constata-se que são duas as causas das falhas no cabo eléctrico:

- A causa directa da falha do cabo deveu-se a um enrugamento na blindagem de fita de cobre, defeito este que vem de origem, levando à danificação da blindagem ao fim de um certo tempo, originando a ruptura da camada de isolamento e, consequentemente, a falhas no cabo eléctrico.
- As especificações técnicas da camada de blindagem da fita de cobre foram pouco exigentes relativamente a três aspectos: no método de enrolamento (*lapping*), na espessura e processo de recozimento do cobre utilizado na blindagem, fazendo com que esta camada não fosse capaz de resistir ou reduzir o problema dos danos causados pelo seu enrugamento que, consequentemente, levou à ruptura da camada de isolamento.

As razões para as especificações técnicas terem sido pouco exigentes têm que ver com o seu controlo no momento em que foram adoptadas e o controlo de qualidade dos bens fornecidos. Conforme se diz nas verificações de auditoria, *infra*, os trabalhos de controlo podem parecer fastidiosos e absorver recursos, mas estes trabalhos, aparentemente rotineiros, podem determinar o sucesso ou o insucesso de um investimento, tendo, por isso, grande impacto a longo prazo. Aliás, foi isso mesmo que aconteceu neste caso: a falta de controlo de qualidade foi a causa directa para as sucessivas falhas no cabo eléctrico. Além disso, as insuficiências nos trabalhos de gestão também podem ter consequências graves, conforme se desenvolverá a seguir:

1.1.1 Controlo na adopção do padrão e especificações técnicas

Os documentos do concurso público estabeleciam que os cabos deviam estar em conformidade com a norma IEC 60502-2 (doravante denominada “norma IEC”). Geralmente, a norma IEC estabelece os requisitos técnicos mínimos para a estrutura dos cabos eléctricos. No entanto, relativamente à blindagem dos cabos, ela não estabelece quaisquer requisitos, deixando, assim, à legislação nacional a regulação do tipo de material a usar, o tamanho e método de enrolamento (*lapping*) da blindagem. Ou seja, quanto a este aspecto, as especificações técnicas podiam ser definidas pelo fornecedor.

Relativamente à blindagem de fita de cobre, o fornecedor apenas propôs especificações

técnicas quanto ao método de enrolamento e à sua espessura, que o Gabinete para as Infra-Estruturas de Transportes (doravante designado por “GIT”) aceitou. Porém, a nível nacional, as especificações técnicas quanto a este aspecto são mais exigentes, na medida em que, além das mencionadas, elas estabelecem especificações técnicas relativamente ao processo de recozimento do cobre. Ou seja, as especificações do padrão nacional são mais exigentes que as do fornecedor. Foi precisamente por estas terem sido pouco exigentes que originaram as sucessivas rupturas da camada de isolamento.

As especificações técnicas da norma IEC e as especificações técnicas constantes da norma nacional são semelhantes. Diferem apenas no facto de a primeira não conter quaisquer especificações no que diz respeito à blindagem. Deste modo, constata-se que a norma nacional, além de estar em conformidade com a norma IEC, estabelece as especificações técnicas que esta última não prevê.

Relativamente ao processo de adopção das especificações técnicas, dos documentos disponibilizados, o Comissariado da Auditoria (doravante designado por “CA”) não conseguiu identificar os fundamentos que levaram à adopção da norma IEC, mas, sobretudo, não se conseguiu identificar qualquer análise aos padrões existentes, incluindo os nacionais, no que diz respeito à constituição dos cabos eléctricos. No entanto, ao ser dada a oportunidade de os concorrentes do concurso público para o fornecimento dos cabos eléctricos poderem propor as especificações técnicas, além de terem de ter em consideração os requisitos mínimos das normas técnicas previstas nos documentos de concurso, eles podiam também ter como referência outras normas e padrões; para tal, anexada aos documentos do concurso e para efeitos de referência, estava uma lista onde constavam os regulamentos locais, padrões internacionais (nomeadamente, os europeus e americanos), porém, nela não constavam os padrões nacionais.

Sobre a blindagem de fita de cobre – que foi a principal causa do incidente em análise –, dos documentos disponibilizados ao CA, não existe qualquer documento que permita determinar o fundamento para a aceitação das especificações técnicas propostas (nomeadamente, o que levou o fornecedor a adoptar as especificações técnicas em causa e bem assim, quais os padrões que serviram de referência). Além disso, sobre o diâmetro da armadura de fita de alumínio que faz parte da estrutura do cabo eléctrico, as especificações técnicas adoptadas pelo fornecedor não estavam em conformidade com os requisitos mínimos constantes da norma IEC, pondo a descoberto omissões óbvias na gestão e análise das propostas por parte do GIT.

Ao escolher as normas técnicas a serem aplicadas ao metro ligeiro de Macau, o GIT devia ter tido em consideração o contexto concreto em que Macau se encontra inserido. Os

padrões nacionais são perfeitamente consentâneos com a realidade de Macau – aliás, é precisamente por isso que eles são utilizados, há anos, inclusive no Sul da China, precisamente, porque estão adaptados à realidade local. Ademais, é justamente por isso que a norma IEC, relativamente à blindagem dos cabos eléctricos, nada dispõe, apenas dizendo que devem estar de acordo com os regulamentos e padrões locais.

1.1.2 Controlo de qualidade dos cabos fornecidos

A norma IEC determina que, antes da entrega dos cabos, o fabricante tem de realizar ensaios de tipo (*type tests*), por forma a comprovar o desempenho do cabo relativamente à aplicação prevista. Caso haja alterações aos componentes, concepção ou processo de fabrico, que possam alterar as características do cabo, é necessário realizar novo ensaio de tipo.

A blindagem de fita de cobre dos cabos adquiridos para o metro ligeiro foi colocada helicoidalmente e de forma intervalada (*open lapping*), todavia, no relatório de ensaios de tipo, consta que a blindagem de fita de cobre estava colocada helicoidalmente com sobreposição (*overlapping*). As especificações dos dois métodos são completamente diferentes, e o fornecedor nunca apresentou o relatório de ensaio de tipo relativo ao primeiro método de enrolamento da blindagem de fita de cobre, não estando em conformidade com o que consta na norma IEC.

Durante o processo de exame e aprovação do relatório de ensaios de tipo, o consultor do projecto e o GIT alertaram o fornecedor de que o tipo de cabo sujeito a ensaio não correspondia ao cabo adquirido. No entanto, não se insistiu junto do fornecedor o envio do relatório do cabo a ser instalado no sistema de metro ligeiro.

Uma vez que o cabo fornecido não correspondeu ao cabo testado, não foi possível saber se o fornecedor fez ou não os ensaios requeridos ao tipo de cabo que foi utilizado no sistema do metro ligeiro, e se estavam em conformidade com a norma IEC. No entanto, quando a entidade externa contratada pelo Governo de Macau levou a cabo a sua investigação, a mesma seleccionou os itens especificados nos ensaios de tipo para a realização dos testes e constatou que o resultado de dois dos itens não cumpriam os requisitos estabelecidos na norma IEC.

O cabo efectivamente utilizado no sistema de metro ligeiro foi instalado sem ser sujeito aos ensaios conforme previsto na norma IEC (e, aliás, conforme estava previsto no contrato de fornecimento) e sem a correspondente certificação, o que reflecte a existência de omissões evidentes na gestão do GIT.

1.2 Sugestões de auditoria

Os serviços públicos devem estabelecer mecanismos eficazes a fim de garantir que:

- As melhores decisões possíveis sejam tomadas em momentos-chave da gestão de projectos de modo a que correspondam, não só, aos requisitos de segurança, como também ao contexto de Macau e aos benefícios económicos pretendidos.
- Quando seja necessário contratar uma entidade externa para auxiliar nos respectivos trabalhos, os serviços públicos têm de controlar devidamente os seguintes aspectos: deve-se garantir que a equipa esteja à altura da tarefa a cargo, o contrato deve ser redigido de modo a garantir a implementação de uma gestão eficaz, que o modelo de gestão e o processo decisório sejam razoáveis e congruentes e que, enfim, não haja sobressaltos de maior na gestão do projecto.

1.3 Resposta do sujeito a auditoria

Em 2 de Maio de 2023, a Direcção dos Serviços de Obras Públicas (doravante designado por “DSOP”) em resposta às conclusões do presente relatório, afirmou o seguinte:

Estimativas actualizadas sobre os custos dos traçados do sistema de metro ligeiro

Em 2016, foram reestabelecidos os planos de construção do metro ligeiro relativos a 11 linhas. Aquando da transferência do projecto do metro ligeiro para a DSOP, foram incluídas cinco linhas no plano de construção, incluindo a Linha da Taipa – já concluída –, a extensão da Linha da Taipa à Estação da Barra, a Linha Seac Pai Van, a Linha de Hengqin e a Linha Leste. Deste modo, não existe plano de construção para as restantes seis linhas não devendo, por isso, ser incluídas na estimativa de investimento constante no Quadro 4 do presente relatório.

Despesas com as adjudicações do sistema do metro ligeiro

Relativamente à informação constante no ponto 2.2.3 e Anexo II do relatório, os valores de adjudicação devem ser ajustados, devendo o valor total das adjudicações acumuladas ser de 24 722 790 303,64 patacas.

Controlo na adopção do padrão e especificações técnicas

Relativamente às baixas exigências das especificações técnicas da blindagem de fita de cobre, a DSOP realça que o tipo de cabo de alta tensão adoptado para a Linha da Taipa

nunca tinha sido utilizado em projectos de obras públicas em Macau. A empresa de consultadoria adoptou o padrão IEC em vigor na Europa e comumente seguido em 2009. O serviço público destacou que, até então, e no que diz respeito a projectos de sistemas electromecânicos, nenhuma obra pública em Macau tinha adoptado os padrões nacionais. Todavia, desde 2018, que estes constam da lista de padrões aceites para a concepção e recepção de sistemas electromecânicos, pelo que não se tratava de uma questão de padrões.

A DSOP afirmou respeitar as conclusões do presente relatório, não deixando, todavia, de realçar que o concurso público para a construção do sistema de metro ligeiro teve início em 2009 e que os padrões adoptados eram os comuns à época.

Controlo de qualidade dos cabos fornecidos

O relatório de ensaios de tipo (*type tests*) dos cabos foi apresentado pelo fornecedor antes da sua produção com as especificações técnicas semelhantes às exigidas no concurso para efeitos de apreciação e aprovação preliminares. Além disso, foi ainda necessário examinar o relatório de inspecção do primeiro artigo (*first article inspection*) onde consta que o método de enrolamento da camada de blindagem da fita de cobre é do tipo helicoidal intervalado (*open lapping*), e não do tipo helicoidal com sobreposição (*overlapping*), estando assim em conformidade com os padrões técnicos IEC exigidos pelos documentos do concurso à época, pelo que o GIT e a empresa de consultadoria aprovaram a produção em massa dos cabos.

Parte II : Introdução

2.1 Contexto da auditoria

O Governo da Região Administrativa Especial de Macau (doravante denominado “Governo da RAEM”) anunciou a construção da primeira fase do sistema de metro ligeiro em Outubro de 2007. Desde então até hoje (ou seja, há quase 16 anos), o calendário de operação e planeamento do sistema de metro ligeiro foi alterado várias vezes. O CA realizou uma auditoria concomitante ao projecto de metro ligeiro, tendo divulgado o primeiro relatório de auditoria em Maio de 2011 e o quarto relatório de auditoria em Setembro de 2018. O presente relatório de auditoria – o quinto – visa analisar o incidente que obrigou à suspensão das operações da Linha da Taipa e que levou à substituição do cabo eléctrico de 22 kV (doravante denominado “cabo eléctrico”). Sendo um incidente de grande relevância, o CA procurou examinar as suas causas e saber se existe margem para melhorias nos trabalhos de gestão deste projecto.

O GIT que tinha por missão, entre outras coisas, preparar, coordenar e acompanhar todo o processo de construção do sistema de metro ligeiro e estudar os futuros planos de gestão, foi extinto a 1 de Outubro de 2019¹. A Linha da Taipa do metro ligeiro começou a operar em 10 de Dezembro de 2019. A primeira falha no cabo eléctrico ocorreu a 13 de Janeiro de 2020. Desde então até 18 de Outubro de 2021, ocorreram um total de 18 falhas. A 15 de Outubro de 2021, o Governo da RAEM anunciou que, devido às falhas no cabo eléctrico, seria necessário proceder à substituição do cabo eléctrico da Linha da Taipa. No dia 20 de Outubro de 2021, as operações da Linha da Taipa foram suspensas a fim de se proceder à referida substituição, tendo o fornecedor do sistema do metro ligeiro (doravante denominado “fornecedor”) procedido à substituição do cabo eléctrico gratuitamente. As operações do metro ligeiro foram retomadas em 3 de Abril de 2022.

2.2 Ponto de situação após a divulgação do quarto relatório de auditoria concomitante (de Janeiro de 2018 a Dezembro de 2022)

2.2.1 Ponto de situação das obras previstas e em curso

Em 2009, o plano para a construção do sistema de metro ligeiro foi dividido em duas fases – Fase I e Fase II. Mais tarde, em Dezembro de 2016, foram definidos os planos para o curto, médio e longo prazo para as 11 linhas previstas (*vide* Anexo I). Em 2019, foi inaugurada a Linha da Taipa, sendo, até ao momento, a única em operação. Neste momento,

¹ De acordo com o Despacho do Chefe do Executivo n.º 157/2019, o GIT foi extinto a 1 de Outubro de 2019.

estão a decorrer ou irão ter início as obras de construção das seguintes linhas: a extensão da Linha da Taipa até à Estação da Barra, a Linha Seac Pai Van, a Linha de Hengqin e a Linha Leste (cujo concurso está a decorrer).

Ponto de situação das obras

A data de entrada em funcionamento prevista/efectiva, o número de estações e estado das obras de cada linha constam do Quadro abaixo:

Quadro 1: Ponto de situação das obras em curso (actualizado em Dezembro de 2022)

Estado	Linhas/Estações	Data prevista/efectiva de abertura	Número de estações
Em operação	Linha da Taipa	Dezembro de 2019 (data de abertura efectiva)	11
Obra em curso	Estação da Barra	Ano de 2023 (prevista) ^{Nota}	1
	Linha Seac Pai Van	Ano de 2024 (prevista) ^{Nota}	2
	Linha de Hengqin	Ano de 2024 (prevista) ^{Nota}	2
Em fase de planeamento	Linha Leste	Ano de 2028 (prevista) ^{Nota}	6
Total			22

Fonte: Quadro organizado de acordo com o sítio da Sociedade do Metro Ligeiro de Macau, S. A. e notícias divulgadas nos meios de comunicação social.

Nota: Em Outubro de 2022, a DSOP anunciou as datas previstas para a conclusão das obras das restantes linhas.

A Figura seguinte mostra o ponto de situação das obras de construção das linhas que foram concluídas e as que irão ter início:

Figura 1: Estado das obras das linhas do sistema de metro ligeiro



Fonte: Figura organizada de acordo com os dados fornecidos pela DSOP – a imagem foi retirada do sítio da *Google Maps* e as notas elaboradas pelo CA.

Andamento das obras

Os projectos do metro ligeiro actualmente em fase de construção são: a Estação da Barra, a Linha Seac Pai Van e a Linha de Hengqin. De acordo com os relatórios de supervisão das obras, divulgados em Dezembro de 2022, o progresso previsto e efectivo das obras em curso é o seguinte:

Quadro 2: Progresso das obras até Dezembro de 2022

Obra	Progresso previsto	Progresso efectivo	Diferença
Estação da Barra ^{Nota}	99,29%	99,73%	0,44%
Linha Seac Pai Van	59,6%	53,2%	(6,4%)
Linha de Hengqin	82,68%	83,33%	0,65%

Fonte: Quadro organizado de acordo com as informações fornecidas pela DSOP.

Nota: A empreitada de construção da estrutura principal da Estação da Barra foi concluída em 27 de Fevereiro de 2023.

Até Dezembro de 2022, as obras da Estação da Barra, da Linha Seac Pai Van e da Linha de Hengqin tiveram o prazo para a sua conclusão prorrogado (em inglês, *extension of time – EOT*). O número de prorrogações, bem como o de dias e as datas previstas para a sua conclusão constam do Quadro abaixo:

Quadro 3: Ponto de situação das prorrogações relativas às obras em curso

Obra	Dias de construção previstos	Número de prorrogações autorizadas	Número de dias das prorrogações	Percentagem dos dias prorrogados relativos aos dias de construção previstos	Data originalmente prevista para a conclusão das obras	Data de conclusão prevista após as prorrogações
Estação da Barra	1 238	11	110 ^{Nota1}	8,89%	18/10/2022	3/3/2023
Linha Seac Pai Van	685	1	29 ^{Nota2}	4,23%	30/12/2023	3/2/2024
Linha de Hengqin	1 040	1	29 ^{Nota2}	2,79%	30/9/2024	7/11/2024

Fonte: Quadro organizado de acordo com as informações fornecidas pela DSOP.

Nota1: Dos 110 dias de prorrogação do prazo, 74 dias úteis deveram-se ao impacto provocado pela epidemia causada pelo novo tipo de coronavírus; 32 dias úteis deveram-se a motivos de força maior (como chuvas intensas e tufões); 4 dias úteis deveram-se ao cumprimento de avisos de encerramento emitidos pela Administração Pública.

Nota2: Os 29 dias úteis de prorrogação do prazo deveram-se ao impacto provocado pela epidemia causada pelo novo tipo de coronavírus.

De acordo com as informações da DSOP², o projecto de construção da Linha Leste inclui a concepção e construção do troço sul e do troço norte. O respectivo concurso foi lançado em Outubro de 2022, tendo os respectivos serviços de gestão e assistência técnica sido adjudicados.

2.2.2 Estimativas actualizadas sobre os custos do projecto do sistema de metro ligeiro

O relatório de auditoria específica de 2018 intitulado “Sistema de Metro Ligeiro — 4.º relatório” mencionou que foi solicitado ao GIT que fornecesse as estimativas mais recentes sobre os custos de cada linha, estas estimativas eram até 31 de Dezembro de 2017. Devido à extinção do GIT, o Secretário para os Transportes e Obras Públicas transferiu os respectivos contratos para o Gabinete para o Desenvolvimento de Infra-estruturas (adiante designado por “GDI”) através do Despacho n.º 37/STOP/2019³. Posteriormente, devido à extinção do GDI, os referidos contratos foram transferidas para a DSOP de acordo com o Regulamento Administrativo n.º 13/2022⁴. O CA solicitou a esta última, as estimativas mais actualizadas sobre os custos relativos a cada linha até 31 de Dezembro de 2022. Apenas foram entregues estimativas actualizadas relativas a cinco linhas. Quanto às restantes, ou os custos não tinham sido actualizados ou ainda não havia informações, conforme mostra o Quadro seguinte:

Quadro 4: Estimativas de investimento para cada linha até Dezembro de 2022

Número	Linhas/Estações	Valor estimado do investimento (milhões de patacas)	
		Dezembro de 2017 (Quarto relatório de auditoria) ^{Nota1}	Dezembro de 2022 (Informações recolhidas na presente auditoria) ^{Nota2}
1	Linha da Taipa	10 823	11 000
2	Estação da Barra	1 517	4 500
3	Linha Seac Pai Van	2 469	3 000
4	Linha de Hengqin	7 453	5 000
5	Linha Leste	20 980	21 658 ^{Nota3}

² A 1 de Abril de 2022, o Gabinete para o Desenvolvimento de Infra-estruturas foi extinto, tendo as suas competências sido transferidas para a DSOP.

³ A 31 de Outubro de 2019, o Secretário para os Transportes e Obras Públicas emitiu o Despacho n.º 37/STOP/2019 que determina a transferência de todos os contratos de empreitada de obras públicas e de aquisição de bens e serviços realizados pelo GIT para o GDI.

⁴ De acordo com o artigo 24.º (actualização de referências) do Regulamento Administrativo n.º 13/2022 (Organização e funcionamento da Direcção dos Serviços de Obras Públicas), as referências ao “Gabinete para o Desenvolvimento de Infra-estruturas” constantes nas leis, regulamentos, contratos e demais actos jurídicos, consideram-se efectuadas à “Direcção dos Serviços de Obras Públicas”.

Número	Linhas/Estações	Valor estimado do investimento (milhões de patacas)	
		Dezembro de 2017 (Quarto relatório de auditoria) ^{Nota1}	Dezembro de 2022 (Informações recolhidas na presente auditoria) ^{Nota2}
6	Ramal de ligação a Zhuhai (através da linha que passa pelo posto transfronteiriço da ilha artificial da Ponte Hong Kong-Zhuhai-Macau)	1 780	A DSOP referiu que não existem planos para a construção destas linhas ^{Nota4}
7	Linha de extensão da Península de Macau – Segmento Norte	1 750 ~ 2 000	
8	Linha de extensão da Península de Macau – Segmento Sul	3 274~4 204	
9	Linha do Porto Interior	(sem dados)	
10	Linha de Extensão do Cotai Norte	(sem dados)	
11	Linha de Extensão de Coloane	(sem dados)	

Fonte: Quadro organizado de acordo com as informações constantes no relatório de auditoria e fornecidas pela DSOP.

Nota1: Retirado do Quadro 9 do relatório de auditoria específica “Sistema de Metro Ligeiro — 4.º relatório” divulgado em Setembro de 2018. Aquando da realização daquela auditoria, o CA solicitou ao GIT a apresentação dos dados sobre a estimativa do investimento total actualizado até 31 de Dezembro de 2017, com base nos planos para o sistema do metro ligeiro a curto, médio e longo prazo definidos em Dezembro de 2016 (relativos a 11 linhas). Todavia, o GIT apenas forneceu a estimativa dos custos relativos à linha da Taipa, na qual constavam os valores gastos e previstos, totalizando 10 823 milhões de patacas. Assim, apenas foi possível a este Comissariado fazer a estimativa dos valores do investimento global do sistema do metro ligeiro com base nos dados dos traçados fornecidos pelo GIT.

Nota2: Relativamente aos valores estimados do investimento até 31 de Dezembro de 2022, a DSOP apenas forneceu valores relativos aos projectos que estavam a decorrer até então, mais concretamente, os relativos à Linha da Taipa, Estação da Barra, Linha Seac Pai Van e Linha de Hengqin. Uma vez que não foram fornecidos mais dados para além dos referidos, o CA não pôde verificar esses valores. Relativamente às outras linhas (números 5 a 11), a DSOP apenas referiu que não havia dados.

Nota3: De acordo com os dados fornecidos pela DSOP, em 27 de Janeiro de 2023, que, por sua vez, se baseavam nos dados de Junho de 2022 fornecidos por uma entidade prestadora de serviços de consultadoria, o valor estimado da concepção e construção dos segmentos norte e sul da Linha Leste incluem: obras em geral e de construção das estruturas no valor de cerca de 15 997 milhões de patacas; aquisição do sistema e material circulante no valor de cerca de 3 120 milhões de patacas; prestação de serviços de consultadoria no valor de cerca de 1 510 milhões de patacas; e encargos de contingência no valor de cerca de 1 031 milhões de patacas.

Nota4: Durante os trabalhos de auditoria, o CA solicitou à DSOP que actualizasse as últimas estimativas de todas as linhas. Mas a DSOP disse não ter dados quanto às linhas referidas nos itens 6 a 11 do Quadro. Sobre as informações no Quadro 4, a DSOP confirmou que o seu conteúdo estava correcto. No entanto, em resposta escrita ao presente relatório aquele organismo, referiu, pela primeira vez que não havia planos para a construção das referidas linhas. Por isso, elas deixaram de ser incluídas na estimativa de investimento.

2.2.3 Despesas realizadas até 31 de Dezembro de 2022

O CA tem feito o acompanhamento das despesas realizadas com as obras do sistema de metro ligeiro em várias auditorias. No relatório de auditoria específica, intitulado “Sistema de Metro Ligeiro — 4.º relatório”, fez-se o relato das despesas com as adjudicações feitas até 31 de Dezembro de 2017. Na presente auditoria, de acordo com as últimas informações fornecidas pela DSOP, entre 1 de Janeiro de 2008 a 31 de Dezembro de 2022, foram adjudicados um total de 421 empreitadas de obras de construção e contratos de prestação de serviços relacionados com sistema de metro ligeiro, totalizando cerca de 24,6 mil milhões de patacas⁵. Devido à falta de uma lista de verificação dos documentos transferidos do GIT para o GDI (que, por sua vez, foram entregues à DSOP após a extinção deste último Gabinete), a DSOP não foi capaz de saber ao certo quais as despesas incorridas pelo GIT, dificultando o trabalho da DSOP relativamente aos valores das despesas realizadas pelos respectivos Gabinetes. Adicionalmente, foram revistos os preços relativos a três contratos, totalizando cerca de 63 milhões de patacas. As despesas com o sistema de metro ligeiro e as revisões de preços feitas entre Janeiro de 2008 e Dezembro de 2022 encontram-se, respectivamente, nos Anexos II e III a este relatório.

2.3 Sujeito a auditoria

Antes das falhas no cabo eléctrico, a adopção de normas e especificações técnicas, inspecção e recepção eram da competência do GIT, pelo que este é o sujeito da presente auditoria. Porém, tendo em conta que o GIT foi extinto e que os respectivos documentos foram transferidos para a DSOP, coube a este último serviço público o fornecimento dos documentos produzidos durante o funcionamento do GIT⁶ para a presente auditoria.

2.4 Objectivo e âmbito da auditoria

O objectivo desta auditoria é examinar o trabalho de gestão de todo o projecto relacionado com o cabo eléctrico durante o período em que o GIT esteve em funcionamento e propor as competentes melhorias. O âmbito da auditoria envolve, nomeadamente, a determinação das normas técnicas para cabos eléctricos, formulação de especificações técnicas e realização da inspecção e recepção, de modo a determinar se o Gabinete geriu devidamente os trabalhos referidos.

⁵ Após a verificação pelo CA do conteúdo constante no ponto 3 da resposta escrita da DSOP, constatou-se que o valor das despesas acumuladas de 24 722 790 303,64 patacas, referido no ponto 3.3 da mencionada resposta estava incorrecto. Após confirmação junto da DSOP, o respectivo valor acumulado deve ser revisto para 24 559 240 691,04 patacas.

⁶ Sendo que o cabo eléctrico faz parte do projecto do sistema do metro ligeiro e do material circulante da primeira fase do sistema de metro ligeiro, após a extinção do GIT, os documentos relativos à realização das obras, à aquisição do sistema e material circulante foram transferidos para a DSOP. Deste modo, as informações referentes aos actos praticados pelo GIT foram fornecidas pela DSOP.

Parte III : Resultados da auditoria

A Linha da Taipa entrou em funcionamento no dia 10 de Dezembro de 2019. A primeira falha no cabo eléctrico ocorreu em 13 de Janeiro de 2020 e, desde então, em menos de dois anos, ocorreram 18 falhas. A frequência das falhas provocou interrupções no serviço do metro ligeiro, chegando a haver casos de evacuação de passageiros. Em resultado disso, em 20 de Outubro de 2021, decidiu-se suspender por completo o serviço do metro ligeiro, para proceder à substituição do cabo da linha da Taipa⁷. O serviço foi retomado passados mais de cinco meses, em 3 de Abril de 2022.

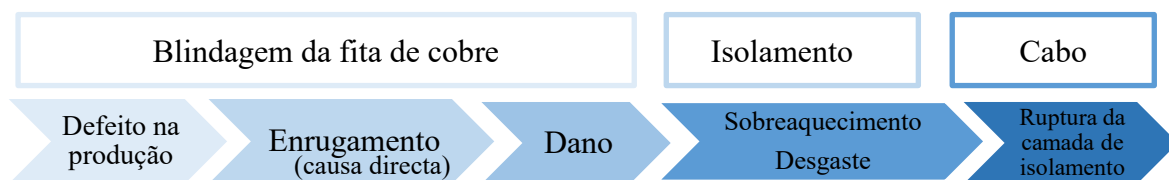
Após o incidente, a DSOP, em Novembro de 2020, encarregou uma entidade externa com sede em Macau para averiguar a causa da falha no cabo eléctrico, enquanto o fornecedor encarregou outra entidade sediada no estrangeiro para proceder às mesmas averiguações. Após a apresentação e análise dos relatórios das entidades contratadas pelo Governo da RAEM e pelo fornecedor e recolhidas as opiniões do consultor do projecto e da entidade supervisora, em Fevereiro de 2021, a DSOP apresentou à tutela o respectivo relatório de acompanhamento.

Com base nos relatórios referidos constata-se que são duas as causas das falhas no cabo eléctrico:

➤ Causa directa – defeito de fabrico

A causa directa da falha do cabo deveu-se a um enrugamento na blindagem de fita de cobre, defeito este que vem de origem, levando à danificação da blindagem ao fim de um certo tempo, originando a ruptura da camada de isolamento e, consequentemente, a falhas no cabo eléctrico. O processo é descrito na Figura seguinte:

Figura 2: Sequência da falha no cabo eléctrico



Fonte: Figura organizada de acordo com os relatórios fornecidos pela DSOP.

➤ As especificações técnicas da camada de blindagem da fita de cobre são pouco exigentes

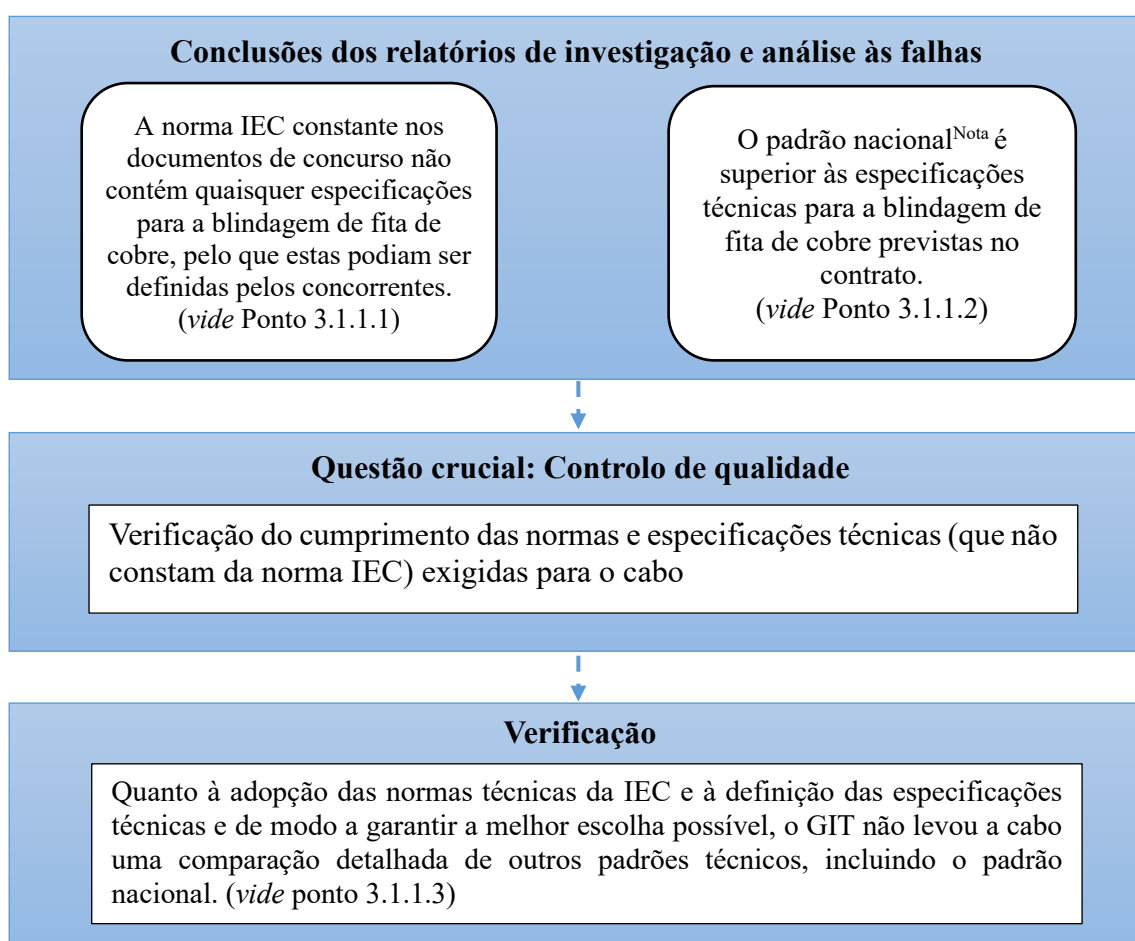
⁷ Uma vez que o cabo estava dentro do período de garantia, o fornecedor responsabilizou-se pela substituição gratuita do cabo eléctrico de 22 kV da Linha da Taipa. De acordo com o anúncio de Outubro de 2021, o novo cabo eléctrico corresponde às especificações técnicas exigidas.

Os relatórios apontaram que as causas das falhas no cabo eléctrico tiveram que ver com defeitos do mesmo, que eram de origem, bem como as baixas exigências das especificações técnicas no que diz respeito à sua blindagem (*vide* Quadro 6), razão pela qual esta camada não era capaz de resistir ou reduzir o problema dos danos causados pelo seu enrugamento que, consequentemente, levou à ruptura da camada de isolamento. Quanto à questão das baixas exigências das especificações técnicas, ela tem que ver com a formulação das normas e especificações técnicas aquando da abertura do concurso público e, bem assim, com questões de controlo de qualidade. Para o efeito, o CA realizou a auditoria com base nos seguintes aspectos:

- Controlo na adopção das normas e especificações técnicas (*vide* Ponto 3.1.1);
- Controlo de qualidade (*vide* Ponto 3.1.2).

3.1 Verificações de auditoria

3.1.1 Controlo na adopção do padrão e especificações técnicas



Nota: O padrão da República Popular da China GB/T12706.2 que se aplica às redes de distribuição de electricidade ou instalações industriais, inclui os requisitos necessários para a estrutura, tamanho e testes para instalações fixas com tensões de entre 6kV a 30kV.

3.1.1.1 As especificações para a blindagem de fita de cobre eram determinadas pelos concorrentes

O sistema e material circulante da primeira fase do sistema de metro ligeiro (doravante denominados “sistema e material circulante”) são fundamentais para a construção do metro ligeiro e do qual o cabo envolvido no incidente em apreço faz parte. Os documentos do concurso público estabeleciam que os cabos deviam estar em conformidade com a norma IEC 60502-2⁸.

Geralmente, a norma IEC estabelece os requisitos técnicos mínimos para estrutura dos cabos de eléctricos. No entanto, relativamente à blindagem dos cabos – que, recorde-se foi a causa principal do incidente ora em análise –, ela não estabelece quaisquer requisitos, deixando à legislação nacional a regulação do tipo de material a usar, tamanho e método de enrolamento (*lapping*)⁹. Ou seja, quanto a este aspecto, as especificações técnicas podiam ser definidas pelo fornecedor.

3.1.1.2 O padrão nacional é superior às especificações técnicas relativas à blindagem de fita de cobre previstas no contrato

Comparação entre as especificações técnicas da camada de blindagem de fita de cobre adoptadas e o padrão nacional

Relativamente à camada de blindagem de fita de cobre, o GIT aceitou as especificações técnicas relativamente ao método de enrolamento e à espessura da mesma propostas pelo fornecedor. Porém, de acordo com o relatório emitido pela entidade encarregue pelo Governo da RAEM para averiguar a origem e as razões para a falha no cabo, este refere que, a nível nacional, existem especificações técnicas no que toca à blindagem de fita de cobre, nomeadamente, o método de enrolamento (*lapping*), espessura e o processo de recozimento do cobre. Os detalhes são apresentados no Quadro seguinte:

⁸ IEC corresponde à sigla inglesa *International Electrotechnical Commission*; em português, Comissão Electrotécnica Internacional.

⁹ O ponto 10.1 da norma IEC 60502-2, 2005 (referido no contrato) estabelece que: “*Gaps in the screen shall comply with the national regulations and/or standards*”. Por sua vez, o ponto 10.2 determina que: “*The dimensional, physical and electrical requirements of the metallic screen shall be determined by national regulations and/or standards*”.

Quadro 5: Comparação entre as especificações técnicas para a blindagem de fita de cobre propostas para o cabo e o padrão nacional

	Especificações técnicas adoptadas ^{Nota1}	Padrão nacional ¹⁰	Conclusão
Método de enrolamento (<i>lapping</i>)	Enrolamento helicoidal intervalado (<i>open lapping</i>)	Enrolamento helicoidal com sobreposição (<i>overlapping</i> ou, em alternativa, procede-se ao enrolamento helicoidal em camada dupla)	Comparado com o enrolamento helicoidal intervalado (<i>open lapping</i>), os métodos de enrolamento previstos no padrão nacional são mais exigentes.
Espessura	≥0,064mm	≥0,108mm ^{Nota2}	A espessura definida no padrão nacional é mais grossa que a definida para o cabo.
Processo de recozimento do cobre (ductilidade)	Não especificado	Fita de cobre macio	O padrão nacional tem especificações claras, o mesmo não se pode dizer das especificações adoptadas pelo fornecedor.

Fonte: Quadro organizado de acordo com o relatório de investigação e análise às falhas no cabo eléctrico elaborado pela entidade externa contratada pelo Governo da RAEM.

Nota1: O relatório de investigação e análise às falhas do cabo revela que a fita de cobre da blindagem foi enrolada helicoidalmente com um intervalo entre segmentos (*open lapping*), a espessura da fita de cobre era de 0,084 mm e o cobre utilizado era de tipo duro.

Nota2: De acordo com o relatório de investigação e análise às falhas no cabo, a fórmula de cálculo para determinar a espessura da blindagem é a seguinte: 0,12 mm x 90%.

Portanto, de acordo com o Quadro anterior, pode-se constatar que as especificações adoptadas pelo fornecedor não são tão exigentes como as normas nacionais. Aliás, de acordo com o relatório emitido pela entidade encarregue pelo Governo da RAEM para averiguar a origem e as razões da falha no cabo, foi precisamente por isso que as sucessivas rupturas da camada de isolamento do cabo eléctrico ocorreram. O resultado das baixas exigências das especificações técnicas é apresentado no Quadro seguinte:

¹⁰ De acordo com o ponto 10.2.2 do padrão nacional GB/T12706.3, 2008, citado no relatório da referida entidade externa, “a blindagem deve ser composta por uma de fita de cobre macio que pode ser enrolada helicoidalmente com sobreposição (*overlapping*), ou enrolada helicoidalmente em camada dupla intervalada (*open lapping*). A taxa de sobreposição média entre fitas de cobre não deve ser inferior a 15% (valor nominal), a taxa mínima de sobreposição não deve ser inferior a 5%. A fita de cobre macio deve cumprir o padrão GB/T11091, 2005. A espessura nominal da fita de cobre é a seguinte: cabo de núcleo único: ≥0,12 mm; cabo de três núcleos: ≥0,10 mm. A espessura mínima da fita de cobre não deve ser inferior a 90% do valor nominal.”

Quadro 6: Consequências da baixa exigência das especificações técnicas para a blindagem

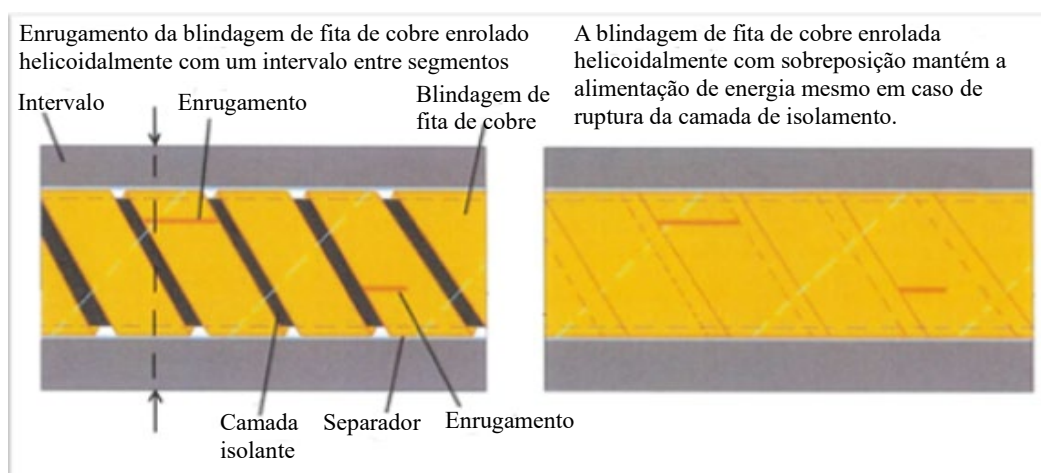
Especificações	Consequência
Método de enrolamento (<i>lapping</i>) (principal causa para a falha nos cabos eléctricos) ^{Nota1}	Se tivesse sido usado o método de enrolamento helicoidal com sobreposição (<i>overlapping</i>) não teria havido falhas no sistema eléctrico, mesmo em caso de danos na blindagem ^{Nota2} . (<i>vide</i> Figura 3)
Espessura	Devido à insuficiência da espessura da blindagem, a fita de cobre que a compõe danifica-se quando exposta a temperaturas elevadas.
Processo de recozimento da fita de cobre (ductilidade)	A fita de cobre dura danifica-se com facilidade quando exposta a altas temperaturas.

Fonte: Quadro organizado de acordo com o relatório de investigação e análise às falhas no cabo eléctrico elaborado pela entidade externa contratada pelo Governo da RAEM.

Nota1: De acordo com o relatório de investigação e análise às falhas no cabo eléctrico, a causa principal reside no método de enrolamento, isto é, a fita de cobre foi enrolada helicoidalmente com um intervalo entre segmentos (*open lapping*).

Nota2: Embora o padrão nacional mencione o método de enrolamento helicoidal com sobreposição (*overlapping*) e o método de enrolamento helicoidal intervalado em camada dupla (*open lapping*), o relatório de investigação referido apenas menciona o método de enrolamento helicoidal com sobreposição (*overlapping*), sem referência ao enrolamento helicoidal intervalado em camada dupla (*open lapping* em camada dupla).

Figura 3: Enrolamento helicoidal intervalado (*open lapping*) e enrolamento helicoidal com sobreposição (*overlapping*)



Fonte: Figura organizada de acordo com o relatório de investigação e análise às falhas no cabo eléctrico.

Comparação entre especificações técnicas da norma IEC e as especificações técnicas da norma nacional

Considerando que um dos relatórios emitidos pela entidade externa contratada pelo Governo da RAEM elenca as especificações técnicas das diferentes camadas do cabo em causa bem como os valores específicos constantes na norma IEC e na norma nacional, o CA decidiu comparar as normas, tendo verificado o seguinte:

- O que é especificado na norma IEC¹¹ é o mesmo que consta na norma nacional.
- O que não é especificado na norma IEC (nomeadamente, as especificações da blindagem) é definido na norma nacional.

Deste modo, constata-se que a norma nacional, além de estar em conformidade com a norma IEC, estabelece as especificações técnicas para a blindagem, algo que esta última norma não prevê.

Em suma, o cerne da questão tem que ver com a forma como o GIT aplicou a norma IEC e com a aceitação da proposta do fornecedor relativamente às especificações técnicas para a blindagem.

3.1.1.3 Processo de adopção das normas e especificações técnicas pelo GIT

Processo de adopção das normas técnicas

Dentre os documentos fornecidos no passado, o CA deparou-se com dois documentos¹² relativos ao processo de adopção das normas técnicas. Além disso, a DSOP, em resposta à solicitação deste Comissariado, também disponibilizou todos os documentos relativos aos cabos eléctricos¹³, porém, não se encontrou qualquer informação relativa ao referido processo.

Dos documentos disponibilizados, este Comissariado não conseguiu identificar os fundamentos que levaram à adopção da norma IEC, mas, sobretudo, não se conseguiu

¹¹ Tais como as especificações técnicas para o condutor, camada isolante, bainha de separação, armadura de fitas de alumínio, bainha exterior, entre outras.

¹² Que são os documentos do concurso e o relatório de revisão técnica do sistema e do material circulante que foram elaborados por uma empresa de consultoria.

¹³ A DSOP concluiu, em Fevereiro de 2023, o restauro do sistema de gestão documental armazenado no disco rígido externo do GIT, tendo fornecido ao CA mais de 1 400 documentos relativos a cabos eléctricos de 22 kV. No entanto, como as informações fornecidas eram referentes ao período entre 2011 a 2019 e as especificações técnicas para os cabos tinham sido adoptados em 2009, não foi possível encontrar nenhuma informação relacionada com a adopção das especificações técnicas.

identificar qualquer análise aos padrões existentes, incluindo os nacionais, relativos à constituição dos cabos eléctricos, muito menos conseguiu encontrar estudos sobre as diferenças e semelhanças, vantagens e desvantagens no sentido de determinar o padrão mais adequado.

No entanto, ao ser dada a oportunidade de os concorrentes do concurso público para o fornecimento dos cabos eléctricos poderem propor as especificações técnicas, além de terem de ter em consideração os requisitos mínimos das normas técnicas previstas nos documentos de concurso, eles podiam também ter como referência outras normas e padrões; para tal, anexada aos documentos do concurso e para efeitos de referência, estava uma lista onde constavam os regulamentos locais, padrões internacionais (nomeadamente, os europeus e americanos) (*vide* Anexo IV), porém, nela não constavam as normas nacionais.

Controlo das especificações técnicas adoptadas pelo fornecedor

Conforme se disse anteriormente, a norma IEC não define as especificações técnicas quanto à blindagem, devendo estas seguir o previsto nas normas e regulamentos nacionais. No entanto, nas informações relacionadas com os cabos eléctricos¹⁴, não existe qualquer documento que permita determinar o fundamento para a aceitação das especificações técnicas propostas, nomeadamente:

- Os fundamentos que levaram o fornecedor a adoptar as especificações técnicas em causa;
- Quais os padrões utilizados como referência – e se foi considerado o padrão nacional;

De acordo com o relatório emitido pela entidade local encarregue pelo Governo da RAEM para averiguar a origem e as razões da falha no cabo, o diâmetro da armadura de fita de alumínio está previsto claramente na norma IEC, mas as especificações técnicas adoptadas pelo fornecedor não estavam em conformidade com os requisitos mínimos constantes daquela, pondo a descoberto omissões óbvias na gestão e análise das propostas por parte do GIT – *vide* Quadro seguinte:

¹⁴ A DSOP concluiu, em Fevereiro de 2023, o restauro do sistema de gestão documental armazenado no disco rígido externo do GIT, tendo fornecido ao CA mais de 1 400 documentos relativos ao cabo eléctrico de 22 kV. Após o exame dos documentos, verificou-se que dizem respeito a secções do referido cabo (como caixas de distribuição, juntas de cabos) e a etapas dos respectivos trabalhos de instalação, havendo apenas um documento relacionado com as especificações técnicas do cabo eléctrico.

Quadro 7: As especificações técnicas estabelecidas desconsideram os requisitos estabelecidos na norma IEC

Camada do cabo eléctrico	Requisitos estabelecidos na norma IEC	Especificações técnicas constantes no contrato
Armadura de fitas de alumínio – tamanho do diâmetro	$\geq 2,38\text{mm}$	1,4mm

Fonte: Quadro organizado de acordo com o relatório de investigação e análise às falhas no cabo eléctrico.

3.1.2 Controlo de qualidade dos cabos fornecidos

Requisitos constantes na norma IEC

O contrato estipula que os cabos produzidos pelo fornecedor devem cumprir os requisitos constantes na norma IEC, que inclui a entrega do relatório de ensaios aos cabos de acordo com as normas referidas.

A norma IEC não dispõe sobre os procedimentos a seguir aquando da recepção dos cabos, mas determinam que, antes da sua entrega, o fabricante tem de realizar ensaios de tipo¹⁵ (*type tests*¹⁶), que englobam uma série de testes à estrutura e às propriedades mecânicas do cabo, por forma a comprovar o seu desempenho relativamente à aplicação prevista¹⁷.

Relatório de ensaios de tipo entregue pelo fornecedor

A blindagem de fita de cobre dos cabos adquiridos para o metro ligeiro foi colocada helicoidalmente e de forma intervalada (*open lapping*), todavia, no relatório de ensaios

¹⁵ A definição de ensaios de tipo consta do ponto 3.2.3 do padrão nacional GB/T12706.2, 2008: “ensaios realizados sobre uma amostra de cabo antes do seu fornecimento de acordo com os padrões comerciais, por forma a comprovar o desempenho do cabo relativamente às condições previstas. Nota: Este teste caracteriza-se pelo facto de ser necessário realizar apenas uma vez, salvo se alterações nos materiais do cabo ou na sua concepção ou processo de fabrico forem susceptíveis de alterar as características de desempenho.”

¹⁶ De acordo com o ponto 3.2.3 do padrão IEC60502-2,2005 citado no contrato, ensaios de tipo vem definido como: “*tests made before supplying, on a general commercial basis, a type of cable covered by this standard, in order to demonstrate satisfactory performance characteristics to meet the intended application.*”

NOTE: These tests are of such a nature that, after they have been made, they need not be repeated, unless changes are made in the cable materials or design or manufacturing process which might change the performance characteristics.”

¹⁷ De acordo com a norma IEC, o fornecedor pode enviar o relatório de ensaios de tipo ao cabo a fornecer ou o relatório de ensaios de tipo ao cabo produzido com a mesma tecnologia, mas com especificações mais exigentes.

tipo¹⁸, consta que a blindagem de fita de cobre estava colocada helicoidalmente com sobreposição (*overlapping*). As especificações dos dois métodos são completamente diferentes, e, além disso, não estão em conformidade com o que consta na norma IEC, conforme mostra o Quadro seguinte:

Quadro 8: Diferenças nos métodos de enrolamento (*lapping*) da blindagem de fita de cobre

Cabo	Métodos de enrolamento (<i>lapping</i>) da blindagem de fita de cobre
Cabo usado para os ensaios tipo	Enrolamento helicoidal com sobreposição (<i>overlapping</i>) (A sobreposição mínima é de 10%)
Cabo usado para o metro ligeiro	Enrolamento helicoidal intervalado (<i>open lapping</i>) (O intervalo máximo é de 20%)

Fonte: Quadro organizado de acordo com o relatório fornecido pela DSOP.

Por outro lado, a partir da acta da reunião entre o então consultor do projecto, o GIT e o fornecedor, constatou-se que, durante o processo de exame e aprovação da quarta versão do relatório de ensaios tipo, o consultor do projecto e o GIT alertaram o fornecedor que o tipo de cabo sujeito a ensaio não correspondia ao cabo adquirido. Posteriormente, o fornecedor entregou novo relatório, contudo, o tipo de cabo testado continuava a não ser o mesmo que fora adquirido, porém, de acordo com a acta, o relatório foi analisado, não tendo sido feitos quaisquer comentários.

Uma vez que o cabo fornecido não correspondeu ao cabo testado, não é possível saber se o fornecedor fez ou não os ensaios requeridos ao tipo de cabo que foi utilizado no sistema do metro ligeiro, e se estavam em conformidade com a norma IEC. No entanto, quando a entidade externa contratada pelo Governo de Macau levou a cabo a sua investigação, a mesma seleccionou os itens especificados nos ensaios de tipo para a realização dos testes e constatou que o resultado de dois dos itens não cumpria os requisitos estabelecidos na norma IEC, conforme mostra o quadro seguinte:

¹⁸ O CA obteve apenas um relatório dos ensaios de tipo, a quinta versão apresentada em 5 de Junho de 2015.

Quadro 9: Itens dos ensaios tipo cujos resultados não cumpriram os requisitos previstos na norma IEC

Itens dos ensaios ^{Nota}	Requisitos da norma IEC	Resultados dos testes realizados pelas entidades externas	
		Cabo não utilizado	Cabo utilizado
Propriedades mecânicas da bainha antes e depois do envelhecimento – alongamento na ruptura	$\geq 150\%$	135%	166%
Ensaio a quente para isolamentos de tipo EPR, HEPR e XLPE e para bainhas elastoméricas	$\leq 50\%$	75%	81%

Fonte: Quadro organizado de acordo com o relatório de investigação e análise às falhas no cabo eléctrico elaborado pela entidade externa contratada pelo Governo da RAEM.

Nota: Os itens na versão original são os seguintes: “*The mechanical properties of non-metallic sheaths before and after ageing – elongation at break*” e “*Hot set test EPR, HEPR and XLPE insulations and elastomeric sheaths*”.

Conforme se pode constatar, o GIT não foi capaz de dar o devido seguimento aos problemas detectados no relatório de ensaios de tipo, fazendo com que o cabo efectivamente utilizado tivesse sido instalado sem ser sujeito aos ensaios conforme prevê a norma IEC (e, aliás, conforme estava previsto no contrato de fornecimento).

3.1.3 Novo cabo

Antes da suspensão do serviço da Linha da Taipa e da substituição do cabo, ou seja, antes do dia 20 de Outubro de 2021, já tinham sido formuladas as especificações técnicas e o método de recepção do novo cabo, conforme a seguir se analisa:

3.1.3.1 Especificações técnicas do novo cabo

Com base no relatório de investigação e análise às falhas no cabo eléctrico elaborado pela entidade externa contratada pelo Governo da RAEM, as falhas no cabo eléctrico deveram-se, principalmente, à baixa exigência das especificações técnicas da camada de blindagem da fita de cobre relativamente a três aspectos (*vide* Quadro 6) e à desconsideração dos requisitos estabelecidos na norma IEC relativamente a um item das especificações técnicas (*vide* Quadro 7). As especificações do novo cabo apresentam melhorias relativamente ao anterior nos seguintes aspectos:

- (1) Método de enrolamento da blindagem da fita de cobre;

- (2) Espessura da blindagem da fita de cobre;
- (3) Armadura de fitas de alumínio – tamanho do diâmetro;
- (4) Camada de protecção;
- (5) Espessura da bainha externa.

De entre os itens elencados dois têm a ver com os problemas referidos no relatório de investigação e análise no que diz respeito ao método de enrolamento e à espessura da blindagem da fita de cobre, outro deve-se à desconformidade com os requisitos da norma IEC e dois dos itens são aperfeiçoamentos introduzidos por iniciativa própria. Os itens elencados estão conforme os requisitos estabelecidos na norma IEC e na norma nacional (*vide* Quadro 5).

Além disso, o relatório de investigação e análise elaborado pela entidade externa contratada pelo Governo da RAEM refere que, relativamente ao cabo antigo, “os requisitos para o processo de recozimento do cobre (ductilidade) não são claros”, e confirma que a excessiva rigidez da fita de cobre foi uma das causas do incidente¹⁹. Todavia, a especificação técnica do novo cabo manteve-se inalterada, continuando a não estabelecer os requisitos técnicos específicos para o processo de recozimento do cobre²⁰. Quanto à forma como as especificações técnicas do novo cabo lidam com a questão indicada no relatório acima referido relativos aos requisitos pouco claros do processo de recozimento do cobre, a DSOP referiu que, como a camada de blindagem da fita de cobre do cabo antigo não era do tipo helicoidal com sobreposição, a ruptura da camada de isolamento provocava interrupções da corrente eléctrica. O novo cabo adopta o método de enrolamento helicoidal com sobreposição, o que impede a ocorrência desse tipo de situação.

Ao mesmo tempo, na tabela final de especificações técnicas do cabo antigo, o material que compõe a fita de cobre surge designado como “fita de cobre recozido macio” (*plain annealed copper tape*). Todavia, na tabela final de especificações técnicas do novo cabo, a designação foi alterada para “fita de cobre macio” (*plain copper tape*).

¹⁹ O relatório de investigação e análise às falhas no cabo eléctrico elaborado pela entidade externa contratada pelo Governo da RAEM aponta que o processo de recozimento não alcançou o nível exigido e que a ductilidade da fita de cobre era insuficiente, fazendo com que a fita fosse dura e se quebrasse facilmente quando exposta a altas temperaturas (*vide* Quadro 6).

²⁰ O relatório de investigação e análise às falhas no cabo eléctrico elaborado pela entidade externa contratada pelo Governo da RAEM citou a norma nacional quanto ao processo de recozimento, na qual se define claramente os requisitos da maleabilidade e rigidez da fita: “de acordo com a norma nacional GB/T11091- 2005, para a fita de cobre para cabos, o tamanho do grão de fita de cobre macio deve ser o seguinte: para a faixa o tamanho deverá ser de entre 15µm - 35µm. Enquanto o tamanho do grão de fita de cobre duro deverá ser de <30µm.”

3.1.3.2 Recepção do novo cabo

Ao contrário do que sucedia no passado em que o procedimento de recepção se cingia sobretudo à verificação de documentos, o novo procedimento de recepção, além dessa verificação, incluiu também uma série de trabalhos de amostragem e testes do novo cabo realizados localmente por uma entidade contratada pela DSOP, estes incluem um teste de ciclo térmico. É de referir que, aquando da falha do cabo eléctrico, a entidade externa tinha realizado vários tipos de testes, incluindo dois tipos de testes de ciclo térmico. Em ambos os testes tinham sido detectados problemas no cabo.

Não obstante isso, a DSOP não conseguiu explicar o processo decisório que levou à formulação do novo procedimento da recepção do cabo, muito menos foi capaz de a fundamentar, apenas referiu que todos os itens do teste foram recomendados pelo actual consultor do projecto e aprovados pela entidade externa.

3.2 Opiniões de auditoria

Como responsável pela coordenação do projecto do metro ligeiro, o GIT tinha a responsabilidade de fazer um bom trabalho de gestão no sentido de garantir a construção de um sistema de transportes que satisfaça os requisitos de segurança e qualidade exigidos e que tenha uma boa relação de custo-benefício. A aquisição do sistema e do material circulante é chave para garantir o sucesso da obra. O GIT era o responsável último no que diz respeito não só à aquisição do sistema e material circulante como também pela sua selecção e controlo de qualidade, independentemente de esses trabalhos terem sido executados pelo GIT ou outra entidade.

As sucessivas rupturas da camada de isolamento dos cabos eléctricos deveram-se a defeitos de fabrico, mas, conforme relatado nos relatórios de investigação, se o método de enrolamento, a espessura, o cobre recozido utilizado na blindagem (ductilidade) tivessem seguido requisitos mais exigentes, a ocorrência de rupturas da camada de isolamento poderia ter sido reduzida.

Se o GIT, antes da adopção das normas técnicas previamente à abertura do concurso ou mesmo aquando da propositura das especificações para o cabo em causa, tivesse tido em conta os padrões nacionais, poderia ter evitado, ou, pelo menos, mitigado, a ocorrência de incidentes graves. Conforme, aliás, se viu quando as especificações para o novo cabo se tornaram mais exigentes, pondo fim a uma sucessão de interrupções no serviço do metro ligeiro.

No entanto, não foi possível a este Comissariado confirmar se, antes da realização do concurso, o GIT levou a cabo qualquer análise comparativa aos principais padrões, incluindo os nacionais, nem se essa entidade foi capaz de compreender claramente as especificações técnicas relativas à blindagem constantes na proposta apresentada pelo adjudicatário. As normas técnicas constantes nos documentos do concurso público elaborados pelo GIT permitiu que os concorrentes tomassem como referência as normas locais e internacionais – nomeadamente, as europeias e americanas –, porém, não fez qualquer referência aos padrões nacionais.

Actualmente são vários os padrões que existem a nível nacional e internacional, sendo, por isso, à partida, difícil afirmar a superioridade de uma face a outra. Somente através de uma análise comparativa cuidada e rigorosa é que será possível discernir as vantagens de umas face a outras. De toda a forma, é indiscutível que os padrões de cada país ou região são baseados na prática local de muitos anos ou mesmo nas experiências obtidas de incidentes anteriores.

Por estas razões, os padrões europeus e americanos são naturalmente a eles adequados, enquanto os padrões do nosso país são formulados de acordo com as nossas condições concretas. Ao escolher as normas técnicas a serem aplicadas ao metro ligeiro de Macau, o GIT devia ter tido em consideração o contexto concreto em que Macau se encontra inserido. Os padrões nacionais são perfeitamente consentâneos com a realidade de Macau – aliás, é precisamente por isso que os padrões nacionais são utilizados, há anos, inclusive no Sul da China, precisamente, porque estão adaptados à realidade local. Ademais, é justamente por isso que a norma IEC não tem quaisquer especificações quanto à blindagem dos cabos eléctricos, apenas dizendo que devem estar de acordo com os regulamentos e padrões locais.

Para além dos problemas referidos, o GIT também apresentou deficiências evidentes no controlo de qualidade do fornecimento de bens, tendo procedido à recepção do cabo e de o ter colocado em uso sem obter o correspondente relatório de ensaios a garantir a conformidade com a norma IEC (ou seja, que estavam conformes aos requisitos do contrato).

Os trabalhos de controlo de qualidade podem parecer fastidiosos e absorver recursos, mas estes trabalhos, aparentemente rotineiros, podem determinar o sucesso ou o insucesso de um investimento, tendo, por isso, grande impacto a longo prazo. Aliás, foi isso mesmo que aconteceu no caso em análise: a falta de controlo de qualidade foi a causa directa para as sucessivas falhas no cabo eléctrico. Além disso, as insuficiências nos trabalhos de gestão também podem ter consequências graves.

3.3 Sugestões de auditoria

Os serviços públicos devem estabelecer mecanismos eficazes a fim de garantir que:

- As melhores decisões possíveis sejam tomadas em momentos-chave da gestão de projectos de modo a que correspondam, não só, aos requisitos de segurança, como também ao contexto de Macau e aos benefícios económicos pretendidos.
- Quando seja necessário contratar uma entidade externa para auxiliar nos respectivos trabalhos, os serviços públicos têm de controlar devidamente os seguintes aspectos: deve-se garantir que a equipa esteja à altura da tarefa a cargo, o contrato deve ser redigido de modo a garantir a implementação de uma gestão eficaz, que o modelo de gestão e o processo decisório sejam razoáveis e congruentes e que, enfim, não haja sobressaltos de maior na gestão do projecto.

Parte IV : Comentários gerais

Após a entrada em funcionamento do sistema de metro ligeiro, houve uma sucessão de falhas nos cabos eléctricos que fizeram com que, em Outubro de 2021, o serviço da linha da Taipa tivesse que ser suspenso durante mais de cinco meses para que se pudesse proceder à substituição do cabo eléctrico. O incidente chamou a atenção do público. Todavia, este incidente merece, sobretudo, a atenção séria do serviço público em causa (ou do que o suceder) no que diz respeito à análise de deficiências, apuramento de responsabilidades e acompanhamento rigoroso das questões.

A realização das obras públicas em Macau não depende apenas da sua adjudicação, ela depende também da contratação de entidades externas ou peritos capazes de fornecer serviços de concepção, supervisão e gestão de projectos de qualidade. Mas não basta apenas contratar entidades externas, é necessário que o serviço público seja capaz de estabelecer medidas razoáveis de supervisão e controlo para garantir que os serviços adjudicados sejam executados devidamente.

Sendo o primeiro projecto de infra-estrutura ferroviário de grande escala em Macau, a construção do sistema de metro ligeiro envolveu muitas técnicas utilizadas pela primeira vez na Região, incluindo equipamentos e materiais como o cabo de alta tensão de 22kV que causou o incidente em apreço. Ora, precisamente por isso, o serviço público devia-se ter preparado convenientemente quer no que diz respeito à selecção e controlo dos serviços adjudicados ou contratação de entidades externas, quer na análise – na altura – das especificações e normas técnicas adequadas a Macau. Por outras palavras, devia-se ter procedido a uma análise criteriosa e científica ao projecto e devia ter havido maior rigor no cumprimento da implementação e conclusão do projecto, por forma a evitar reparações frequentes ou possíveis riscos de segurança.

Os resultados de auditoria mostram que o serviço público competente tinha alguns problemas na gestão dos projectos de construção, incluindo a gestão e controlo na contratação de entidades externas. Deve-se referir que, mesmo que o trabalho tenha sido adjudicado ou que tenha sido contratado uma entidade externa para levar a cabo os competentes trabalhos de fiscalização, tal não quer dizer que a responsabilidade do serviço público tenha terminado. Pelo contrário, enquanto dono da obra de projectos públicos de construção, o serviço público é responsável pela salvaguarda dos interesses da RAEM, devendo, por isso, tomar as devidas medidas de correcção e regulação.

Parte V : Resposta do sujeito a auditoria



No que diz respeito ao relatório sobre as falhas nos cabos eléctricos da Linha da Taipa do Metro Ligeiro (adiante designado por “Relatório”) submetido pelo Comissariado da Auditoria, mediante o ofício n.º 050/CA/DSA/OFI/2023, de 12 de Abril de 2023, depois de ler o relatório, a Direcção dos Serviços de Obras Públicas (DSOP) apresenta a seguinte resposta:

1. A propósito do referido no ponto 2.2.1 do relatório, em 2016, foram reelaborados os planos de curto, médio e longo prazos que abrangem 11 linhas, porém, quando a obra do Metro Ligeiro foi transferida para a DSOP, mencionou-se expressamente que um total de 5 linhas foi planeado para a construção, além da Linha da Taipa já construída, extensão da Linha da Taipa do Metro Ligeiro até à Estação da Barra, Linha de Seac Pai Van, Linha do Metro Ligeiro na Ilha de Hengqin e Linha Leste. Neste momento, a DSOP está a realizar o estudo sobre a viabilidade de extensão da Linha Leste até ao Posto Fronteiriço Qingmao.
2. Relativamente à tabela 4 do ponto 2.2.2 do relatório, nos dados de estimativa de investimento das diversas linhas do Metro Ligeiro até Dezembro de 2022, os projectos referidos nos itens n.ºs 1 a 5 foram transferidos para a DSOP para o acompanhamento após a extinção do Gabinete para as Infra-estruturas de Transportes (GIT), enquanto os projectos de extensão de linhas referidos nos itens n.ºs 6 a 11 não foram planeados para a construção, pelo que esses projectos não devem ser integrados na estimativa de investimento do Metro Ligeiro.
3. No anexo 2 do ponto 2.2.3 do relatório, verificou-se que alguns itens são repetidos, submetendo-se informações complementares na tabela infra:

3.1 Complementa-se às cinco adjudicações as seguintes informações

Data de adjudicação	Item	Valor de adjudicação (MOP\$)
2010.11.19	Contrato de fornecimento do «Sistema e Material Circulante para a 1.ª Fase do Sistema de Metro Ligeiro de Macau»	4 688 000 000,00



澳門特別行政區政府
Governo da Região Administrativa Especial de Macau
公共建設局
Direcção dos Serviços de Obras Públicas

譯本
Tradução

2015.10.20	3. ^a revisão do contrato de fornecimento do «Sistema e Material Circulante para a 1. ^a Fase do Sistema de Metro Ligeiro de Macau»	700 000 000,00
2019.08.14	«Sistema e Material Circulante para a 1. ^a Fase do Sistema de Metro Ligeiro de Macau» - Serviço de aquisição das caixas de moeda e de nota	1 765 000,00
2020.04.02	6. ^a revisão do contrato de fornecimento do «Sistema e Material Circulante para a 1. ^a Fase do Sistema de Metro Ligeiro de Macau»	17 697 790,00
2020.05.15	«Sistema e Material Circulante para a 1. ^a Fase do Sistema de Metro Ligeiro de Macau» - Variação de trabalhos 6 (T+) – Trabalhos a mais antes do funcionamento da Linha da Taipa	6 148 405,00

3.2 Além do mais, após a assinatura do contrato do «Sistema e Material Circulante para a 1.^a Fase do Sistema de Metro Ligeiro de Macau», foi este objecto de 7 revisões, sendo que na primeira e segunda revisão o valor total do contrato manteve-se inalterado, enquanto na quarta e quinta revisão registou-se a alteração do valor total, pelo que o valor destes deve ser ajustado para o valor do aumento líquido na respectiva revisão do contrato, como a seguir se indica na tabela:

N.º	Data de adjudicação	Item	Valor após a revisão do contrato (MOP\$)	Valor a ajustar (MOP\$)
230	2017.10.09	4. ^a revisão do contrato de fornecimento do «Sistema e Material	5 435 211 540,00	30 219 990,00

2/6



澳門特別行政區政府
Governo da Região Administrativa Especial de Macau
公共建設局
Direcção dos Serviços de Obras Públicas

譯本
Tradução

		Circulante para a 1. ^a Fase do Sistema de Metro Ligeiro de Macau»		
271	2018.04.25	5. ^a revisão do contrato de fornecimento do «Sistema e Material Circulante para a 1. ^a Fase do Sistema de Metro Ligeiro de Macau» (trabalhos de alteração de concepção do sistema e material circulante da extensão da Linha da Taipa até à Estação da Barra)	5 438 200 240,00	19 980 250,00

3.3 Nesse sentido, na tabela referente às despesas de adjudicação do sistema do Metro Ligeiro (durante o período entre 1 de Janeiro de 2008 e 31 de Dezembro de 2022) em anexo 2 do relatório de auditoria, as despesas totais de adjudicação acumuladas devem ser de MOP\$24 722 790 303,64.

4. Em relação aos resultados de auditoria da terceira parte, a primeira causa para as falhas nos cabos eléctricos 22kV prende-se com as exigências demasiado baixas sobre a camada blindada com fita de cobre, para isso, a DSOP acrescenta o seguinte:

4.1 A Linha da Taipa do Metro Ligeiro foi projectada com base nos cabos de alta tensão de 22kV, que são utilizados, pela primeira vez, nas obras públicas em Macau. No passado, foram utilizados os cabos de baixa tensão nas obras públicas, assim sendo, os respectivos critérios e requisitos técnicos estiveram de acordo com os padrões técnicos



mencionados na documentação de concurso elaborada pela Companhia de Consultadoria EFS, entidade incumbida pelo GIT em 2009. Conforme os padrões geralmente utilizados na altura, adoptaram-se os padrões IEC da Europa, tais como no passado, no projecto do sistema electromecânico nas obras públicas em Macau, os padrões nacionais da Republica Popular da China (GB) não foram integrados nos padrões obrigatórios. Todavia, a partir do ano de 2018, os padrões GB foram incluídos como um dos padrões para a concepção e recepção do sistema electromecânico nas obras públicas em Macau, pelo que não existe questão de comparação e selecção entre os padrões diferentes.

4.2 A DSOP entende que as sugestões apresentadas pelo Comissariado da Auditoria têm grande valor de referência e atribui muita importância às mesmas. Neste momento, o transporte ferroviário do Interior da China está muito desenvolvido, que se situa entre os melhores do mundo. Tanto a linha de extensão em construção, como as novas linhas a serem construídas, vão ser aplicados os padrões GB como um dos padrões para a concepção e recepção.

5. Em relação aos resultados de auditoria da terceira parte, a segunda causa para as falhas nos cabos eléctricos 22kV prende-se com a questão alusiva à inspecção de qualidade do produto, a DSOP apresenta a seguinte resposta:

5.1 Relativamente ao relatório do teste tipo dos cabos eléctricos (*Type Test Report*), versão 5 (C110-00000-PDS-TST-05016E), este foi apresentado pelo fornecedor antes de produção dos cabos eléctricos a serem utilizados no projecto da Linha da Taipa, com as especificações técnicas semelhantes às exigidas no concurso para efeitos de apreciação e aprovação preliminares. Além do mais, os cabos eléctricos devem ainda passar a *FAI - First Article Inspection* e deve ser apresentado o respectivo relatório *FAI* para efeitos de apreciação, de modo a verificar se os cabos eléctricos fornecidos correspondem ou não às exigências fixadas no concurso. Após a apreciação e aprovação do relatório *FAI*, os



cabos eléctricos podem apenas ser produzidos de acordo com as especificações técnicas detalhadas constantes do tal relatório. Consultado o relatório FAI dos cabos eléctricos (C110-00000-PDS-TST-05035B), no qual se refere que a camada blindada com fita de cobre dos cabos eléctricos é circundada por meio de interstício em vez de sobreposição, o que responde aos padrões IEC exigidos na documentação de concurso na altura, pelo que o relatório foi aprovado pelo GIT e Companhia de Consultadoria EFS, tendo sido fabricados os cabos eléctricos em lote.

5.2 Para além disso, no que toca à questão relativa à inspecção e recepção dos cabos eléctricos, conforme a forma de inspecção e recepção habitual em Macau, não será realizada a inspecção por ensaios destrutivos, sendo apenas exigida a apresentação do relatório de produção de cada lote. Tendo em conta que o sistema de fornecimento de energia eléctrica é um dos equipamentos-chave do Metro Ligeiro, após a ocorrência das falhas nos cabos eléctricos da Linha da Taipa do Metro Ligeiro, estando a DSOP muito atenta à respectiva situação, contratou uma entidade terceira independente para proceder à inspecção dos cabos eléctricos com falhas e verificar a origem das mesmas, bem como efectuar, no local, a amostragem dos novos cabos eléctricos destinados à substituição na Linha da Taipa, de modo a assegurar que os novos cabos cumpram as exigências.

5.3 Adicionalmente, os requisitos técnicos dos cabos eléctricos de alta tensão de outras linhas de extensão do Metro Ligeiro em construção vão ser aumentados de forma direccionada conforme os padrões GB, para evitar a repetição de falhas nos cabos eléctricos de natureza semelhante.

5.4 No que diz respeito à questão alusiva à inspecção de qualidade do produto colocada pelo Comissariado da Auditoria, a DSOP considera que a respectiva inspecção e recepção foram realizadas conforme o procedimento determinado, porém, afirma que há espaço para a optimização das etapas concretas.



澳門特別行政區政府
Governo da Região Administrativa Especial de Macau
公共建設局
Direcção dos Serviços de Obras Públicas

譯本
Tradução

A DSOP manifesta respeito pelo conteúdo do relatório de auditoria, referindo que o concurso para o sistema de circulação do Metro Ligeiro foi lançado em 2009, os padrões aplicados eram os padrões geralmente aplicados na altura. Porém, com o aumento dos padrões e técnicas, serão tomadas activamente as medidas de optimização para a construção das linhas de extensão subsequentes, por forma a evitar problema semelhante.

O Director dos Serviços de
Obras Públicas
Lam Wai Hou
2 Maio/ 2023

Parte VI : Anexos

Anexo I: Planos dos traçados do sistema do metro ligeiro a curto, médio e longo prazo

Em Dezembro de 2016, o GIT definiu os planos de curto, médio e longo prazo do sistema de metro ligeiro que incluía 11 traçados tendo o relatório de auditoria específica intitulado “Sistema de Metro Ligeiro – 4.º relatório”, divulgado em 2018, referido as datas de conclusão previstas para os traçados referidos (dados estes que foram actualizados até 31 de Dezembro de 2017) conforme mostra o Quadro seguinte:

Planos dos traçados do sistema do metro ligeiro a curto, médio e longo prazo actualizados até 31 de Dezembro de 2017

Tipo de prazo	Traçado	Sumário do teor dos trabalhos	Data prevista de conclusão
Curto Prazo	Linha da Taipa	Conclusão das obras da linha da Taipa e entrada em funcionamento em 2019.	2019
	Ligação da Linha da Taipa à Estação da Barra	Extensão da linha da Taipa à Estação da Barra através do tabuleiro inferior da Ponte de Sai Van.	2024
	Linha Leste	Elaboração do plano, concepção e construção da linha Leste.	Segundo trimestre de 2026
	Ramal de ligação a Zhuhai (através da linha que passa pelo posto transfronteiriço da ilha artificial da Ponte Hong Kong-Zhuhai-Macau)	Elaboração do plano, concepção e construção do ramal de ligação a Zhuhai.	2026
	Linha Seac Pai Van	Construção da linha Seac Pai Van.	2022
Médio Prazo	Linha do Porto Interior	Elaboração do plano da linha do Porto Interior	O GIT afirmou que estas linhas ainda estão em fase de estudo, pelo que não é possível estabelecer uma calendarização para o projecto.
	Linha da Península de Macau (incluindo os traçados do Segmento Sul e Norte)	Optimização e ajustamentos à linha da Península de Macau.	
Longo Prazo	Extensão da linha do metro ligeiro à Ilha de Hengqin	Elaboração do plano da extensão da linha do metro ligeiro à Ilha de Hengqin a ter lugar após a confirmação do modelo de inspecção fronteiriço dos passageiros do metro ligeiro.	O GIT referiu que as respectivas linhas ainda estão na fase de concepção, pelo que não está confirmada a sua calendarização.
	Extensão da linha do metro ligeiro ao Cotai Norte	Planeamento da extensão da linha do metro ligeiro ao Cotai Norte e da linha de Coloane em articulação com o andamento dos trabalhos nos novos aterros e o desenvolvimento da vila de Coloane, entre outros factores.	
	Linha de Coloane		

Fonte: Quadro 6 do relatório de auditoria específica de 2018 “Sistema de Metro Ligeiro – 4.º relatório”

Anexo II: Despesas com as adjudicações do metro ligeiro realizadas entre 1/1/2008 a 31/12/2022

Número de ordem	Data de adjudicação	Designação da despesa	Montante de adjudicação (patacas)^{Nota1}
1	9/1/2008	Sondagens geotécnicas do traçado da 1.ª Fase do Sistema de Metro Ligeiro	2 478 650,00
2	7/4/2008	Estudo de impacto ambiental da 1.ª Fase do Sistema de Metro Ligeiro	1 980 000,00
3	13/8/2008	Levantamento das infra-estruturas ao longo do traçado da 1.ª Fase do Sistema de Metro Ligeiro	4 033 500,00
4	24/10/2008	Estudo de viabilidade da 2.ª Fase do Sistema de Metro Ligeiro	6 000 000,00
5	22/1/2009	Estudo das condições de segurança da Ponte de Sai Van para a circulação do metro ligeiro	2 550 000,00
6	13/2/2009	Serviços de gestão de projecto e assistência técnica para a implementação da 1.ª Fase do Sistema de Metro Ligeiro	176 202 490,00
7	19/2/2009	Estudo geotécnico e ambiental do terreno para as oficinas da 1.ª Fase do Sistema de Metro Ligeiro	975 000,00
8	9/2/2009	Sondagens geológicas e ambientais do terreno para as oficinas da 1.ª Fase do Sistema de Metro Ligeiro	2 909 792,00
9	19/2/2009	Estudo socioeconómico sobre a 1.ª e a 2.ª fases do Sistema de Metro Ligeiro	760 000,00
10	28/4/2009	Auscultação da opinião pública sobre o estudo de viabilidade da 2.ª Fase do Sistema de Metro Ligeiro	200 000,00
11	8/4/2009	Exposição do metro ligeiro — concepção e produção de peças para a exposição	4 481 650,00
12	22/5/2009	Medição <i>in loco</i> do tabuleiro inferior da Ponte de Sai Van	180 000,00
13	1/6/2009	Exposição do metro ligeiro — concepção da sala de exposições	101 484,90
14	20/7/2009	Assistência técnica específica para a 1.ª Fase do Sistema de Metro Ligeiro	1 950 000,00
15	11/8/2009	Preparação do terreno para as oficinas de manutenção das carruagens da 1.ª Fase do Sistema de Metro Ligeiro	18 200 000,00
16	4/9/2009	Projecto do túnel do metro ligeiro — estudo urbano e de solo integrado	210 000,00
17	4/9/2009	Fiscalização das obras de nivelamento do terreno para as oficinas de manutenção das carruagens da 1.ª Fase do Sistema de Metro Ligeiro	587 000,00
18	2/9/2009	Exposição do metro ligeiro — obras na sala de exposições	623 008,00
19	18/12/2009	Exposição do metro ligeiro — obras na sala de exposições — trabalhos a mais	36 290,00
20	29/9/2009	Estudo de impacto ambiental da 1.ª Fase do Sistema de Metro Ligeiro relacionados com o projecto do túnel — trabalhos a mais	55 000,00
21	4/11/2009	Trabalhos de arborização do perímetro das oficinas de manutenção das carruagens da 1.ª Fase do Sistema de Metro Ligeiro	617 983,00

Número de ordem	Data de adjudicação	Designação da despesa	Montante de adjudicação (patacas) ^{Nota1}
22	16/11/2009	Edifício de exposições sobre o metro ligeiro — projecto	1 454 445,00
23	20/11/2009	Edifício de exposições sobre o metro ligeiro — sondagens geológicas	201 855,00
24	14/12/2009	Trabalhos de arborização do perímetro das oficinas de manutenção das carruagens da 1.ª Fase do Sistema de Metro Ligeiro — trabalhos a mais	52 666,80
25	15/12/2009	Exposição do metro ligeiro — concepção e produção de peças para a exposição — trabalhos a mais	286 172,30
26	14/1/2010	Sondagens geológicas do terreno onde irá ser construído o túnel da 1.ª Fase do Sistema de Metro Ligeiro	3 989 592,00
27	10/2/2010	Elaboração dos documentos para o concurso público relativo à operação e manutenção da 1.ª Fase do Sistema de Metro Ligeiro	3 680 000,00
28	3/3/2010	Medição em 3D do traçado da 1.ª Fase do Sistema de Metro Ligeiro	4 597 348,00
29	16/3/2010	Estudo de impacto ambiental do terreno em volta onde irá ser construído o túnel da 1.ª Fase do Sistema de Metro Ligeiro	2 965 852,00
30	31/3/2010	Estudo e consultadoria sobre a estratégia de relações públicas do metro ligeiro	995 400,00
31	6/4/2010	Relocalização de cabos eléctricos na Estrada da Baía de Nossa Senhora da Esperança	3 400 000,00
32	22/4/2010	Relocalização de condutas de abastecimento de água na Estrada da Baía de Nossa Senhora da Esperança	5 256 630,00
33	25/6/2010	Estudo das características dos percursos pedonais	296 010,00
34	3/5/2010	Estudo específico da ilha artificial da Ponte Hong Kong-Zhuhai-Macau	2 850 000,00
35	3/2/2010	Aquisição de sistemas para a gestão electrónica de documentos (<i>document management system</i> — DMS)	614 619,00
36	2/7/2010	Estudo preliminar sobre a integração do sistema do metro ligeiro na Zona B	726 827,00
37	17/9/2010	Elaboração do Projecto do segmento C250, da Taipa, da 1.ª Fase do Sistema do Metro Ligeiro	12 983 000,00
38	17/9/2010	Elaboração do Projecto do segmento C260, do Cotai, da 1.ª Fase do Sistema do Metro Ligeiro	6 900 000,00
39	17/9/2010	Elaboração do Projecto do segmento C270, do Cotai, para a 1.ª Fase do Sistema do Metro Ligeiro	7 025 000,00
40	19/10/2010	Sondagens geológicas no terreno onde irá ser construído a oficina de manutenção das carruagens da 1.ª Fase do Sistema de Metro Ligeiro	953 478,00
41	17/12/2010	Análise quantitativa de riscos do traçado	731 300,00
42	18/2/2011	Elaboração do Projecto do Parque de Materiais e Oficinas — Segmento C280 da 1.ª Fase do Sistema de Metro Ligeiro	13 880 000,00

Número de ordem	Data de adjudicação	Designação da despesa	Montante de adjudicação (patacas) ^{Nota1}
43	22/2/2011	Elaboração do Projecto do segmento C210, de Macau, para a 1.ª Fase do Sistema do Metro Ligeiro	12 800 000,00
44	27/11/2015 31/12/2018	Elaboração do Projecto do segmento C210, de Macau, para a 1.ª Fase do Sistema do Metro Ligeiro — Resolução do contrato e pagamento de indemnizações ^{Nota2}	1 536 000,00
45	18/2/2011	Elaboração do Projecto do segmento C220, de Macau, para a 1.ª Fase do Sistema do Metro Ligeiro	13 500 000,00
46	16/3/2011	Elaboração do Projecto do segmento C230, de Macau, para a 1.ª Fase do Sistema do Metro Ligeiro	15 450 000,00
47	2/2/2011	Elaboração de normas sobre os espaços públicos das estações do metro ligeiro	1 360 000,00
48	19/5/2011	Levantamento complementar de infra-estruturas subterrâneas que se encontram ao longo do traçado da 1.ª Fase do Sistema de Metro Ligeiro	1 700 000,00
49	19/7/2011	Estudo e consulta para a produção de legislação reguladora do transporte em metro ligeiro	13 000 000,00
50	19/7/2011	Estudo complementar sobre a integração do Sistema de Metro Ligeiro na Zona B	458 800,00
51	23/8/2011	Estudo complementar de impacto ambiental da 1.ª Fase do Sistema de Metro Ligeiro	788 000,00
52	24/8/2011	Aquisição de sistemas de gestão electrónica de documentos para tornar as obras mais eficientes	387 171,00
53	1/9/2011	Estudo de viabilidade do troço das Portas do Cerco do Sistema de Metro Ligeiro	1 990 000,00
54	27/1/2016	Pagamento de indemnização em virtude da resolução do contrato de prestação de serviços para o estudo de viabilidade do troço das Portas do Cerco do sistema de metro ligeiro — alteração às disposições financeiras	199 000,00
55	1/11/2011	Construção das Fundações do Parque de Materiais e Oficinas da 1.ª Fase do Sistema de Metro Ligeiro — segmento C380	386 000 000,00
56	18/11/2011	Estudo preliminar do Eixo de Ligação Este do Sistema de Metro Ligeiro entre Macau e Taipa	9 700 000,00
57	9/12/2011	Obras das fundações do parque de materiais e oficinas — segmento C678 — controlo de qualidade	4 825 000,00
58	21/12/2011	Segmento C580 — Fiscalização da Construção das Fundações do Parque de Materiais e Oficinas da 1.ª Fase do Sistema de Metro Ligeiro — segmento C380; e construção da superestrutura do Parque de Materiais e Oficinas da 1.ª Fase do Sistema de Metro Ligeiro — segmento C385	29 368 500,00
59	30/12/2011	Construção do segmento do Centro da Taipa da 1.ª Fase do Sistema de Metro Ligeiro — segmento C350	489 000 000,00
60	12/1/2012	Assessoria de Revisão Independente de Projecto para a 1.ª Fase do Sistema de Metro Ligeiro	4 380 000,00
61	20/1/2012	Segmento do Centro da Taipa — controlo de qualidade — segmento C675	5 613 528,50

Número de ordem	Data de adjudicação	Designação da despesa	Montante de adjudicação (patacas) ^{Nota1}
62	23/5/2012	Segmento C550 — Fiscalização da Empreitada de Construção do Segmento do Centro da Taipa da 1.ª Fase do Sistema de Metro Ligeiro — segmento C350	37 455 581,00
63	3/4/2012	Elaboração do projecto do troço do Jockey Clube — segmento C250 – serviços complementares	750 000,00
64	16/4/2012	Controlo de qualidade dos elevadores e escadas rolantes para as estações do metro ligeiro da Taipa	997 503,00
65	2/5/2012	Construção do segmento dos postos fronteiriços da Taipa da 1.ª Fase do Sistema de Metro Ligeiro — segmento C370	671 200 000,00
66	17/5/2012	Construção do segmento do Cotai da 1.ª Fase do Sistema de Metro Ligeiro — segmento C360	815 004 305,00
67	14/6/2012	Obra de aperfeiçoamento na Ponte de Sai Van — controlo de qualidade — segmento C674	1 956 662,50
68	11/5/2012	Estudo de viabilidade para a conservação das Portas do Cerco	1 700 000,00
69	14/6/2012	Segmento dos postos fronteiriços da Taipa — controlo de qualidade — segmento C677	7 891 989,00
70	4/6/2012	Estudo integrado do traçado do metro ligeiro da Zona Norte de Macau	3 380 000,00
71	19/11/2015 30/09/2016 1/12/2016	Pagamento de indemnização pela resolução do contrato de prestação de serviços para o estudo integrado do traçado do metro ligeiro da Zona Norte de Macau	405 600,00
72	9/7/2012	Construção da superestrutura do Parque de Materiais e Oficinas da 1.ª Fase do Sistema de Metro Ligeiro — segmento C385	555 137 300,00
73	6/6/2012	Estudos estratégicos sobre o fluxo de passageiro e a aquisição de carruagens	640 000,00
74	19/6/2012	Segmento do Cotai — controlo de qualidade — segmento C676	9 757 251,00
75	20/8/2012	Revisão Independente da Concepção do Sistema e do Comboio do Metro Ligeiro	7 519 000,00
76	16/8/2012	Segmento C560 — Fiscalização da construção do segmento do Cotai da 1.ª Fase do Sistema de Metro Ligeiro — segmento C360; e da construção do segmento dos postos fronteiriços da Taipa da 1.ª Fase do Sistema de Metro Ligeiro — segmento C370	42 641 933,33
77	10/9/2012	Controlo de qualidade da superestrutura do Parque de Materiais e Oficinas — segmento C679	5 337 350,00
78	22/10/2012	Aquisição de máquinas virtuais (<i>virtual machines</i>)	309 258,00
79	14/11/2012	Desvio do cabo de comunicações na zona de construção do segmento dos postos fronteiriços da Taipa da 1.ª Fase do Sistema do Metro Ligeiro — segmento C370	2 520 401,05
80	30/12/2012	Prorrogação do prazo contratual para a prestação dos serviços de gestão de projecto e assistência técnica para a Implementação da 1.ª Fase do Sistema de Metro Ligeiro — segmento C050	96 204 995,00

Número de ordem	Data de adjudicação	Designação da despesa	Montante de adjudicação (patacas) ^{Nota1}
81	5/12/2012	Desvio da rede de condutas de água no segmento C360 do Cotai	6 428 411,00
82	5/12/2012	Desvio da rede de condutas de água no segmento C370 dos postos fronteiriços da Taipa	6 681 948,00
83	27/12/2012	Fiscalização das obras no separador central da Ponte de Sai Van, a partir do acesso da Taipa — segmento C541	4 570 200,00
84	3/6/2013	Segmento da Taipa da 1.ª Fase do Sistema de Metro Ligeiro — fiscalização e controlo ambiental	3 007 298,00
85	6/6/2013	Prestação dos serviços de produção de registo de imagem de vídeo das obras do segmento da Taipa do Sistema de Metro Ligeiro	1 654 000,00
86	3/6/2013	Concepção e produção de peças para a exposição sobre o Sistema do Metro Ligeiro	2 890 000,00
87	23/7/2013	Construção do segmento do Centro da Taipa da 1.ª Fase do Sistema de Metro Ligeiro — segmento C350 — trabalhos a mais; repavimentação de alguns acessos	2 156 714,00
88	16/8/2013	Estudo consolidado da estratégia de venda de bilhetes do Sistema de Metro Ligeiro	3 710 000,00
89	3/10/2013	Construção do segmento do centro da Taipa da 1.ª Fase do Sistema de Metro Ligeiro — segmento C350 — trabalhos a mais (2.ª vez)	5 800 511,40
90	22/10/2013	Revisão dos documentos do concurso para a prestação de serviços de operação e manutenção da 1.ª Fase do Sistema de Metro Ligeiro e respectiva assistência técnica	7 987 068,00
91	8/10/2013	Aquisição de sistemas informáticos redundantes	498 965,00
92	16/10/2013	Desvio da rede de distribuição de água do segmento da Taipa	1 205 312,00
93	8/11/2013	Desvio da rede de distribuição de água do segmento C370 dos postos fronteiriços da Taipa — serviços complementares	981 837,00
94	8/11/2013	Desvio da rede de distribuição de água do segmento C360 do Cotai — serviços complementares	1 191 100,00
95	6/11/2013	Desvio de condutas e cabos de comunicação na Estrada Governador Albano de Oliveira, perto do posto de abastecimento de combustível	234 360,00
96	14/11/2013	Estudo de viabilidade do traçado do Metro Ligeiro do segmento sul da Península de Macau	28 452 000,00
97	4/1/2013	Aquisição adicional de carruagens, equipamentos sobressalentes e serviços de manutenção para o Sistema de Metro Ligeiro — segmento C110	822 040 000,00
98	6/12/2013	Construção do segmento dos postos fronteiriços da Taipa da 1.ª Fase do Sistema do Metro Ligeiro — segmento C370 — trabalhos a mais	659 238,00
			(3 281 250,00)
99	12/12/2013	Construção do segmento dos postos fronteiriços da Taipa da 1.ª Fase do Sistema do Metro Ligeiro — segmento C370 — trabalhos a mais (2.ª vez)	7 325 650,00

Número de ordem	Data de adjudicação	Designação da despesa	Montante de adjudicação (patacas) ^{Nota1}
100	31/12/2013	Construção do segmento dos postos fronteiriços da Taipa da 1.ª Fase do Sistema do Metro Ligeiro — segmento C370 — trabalhos a mais (3.ª vez)	3 300 174,90
101	29/1/2014	Desvio de condutas e cabos de comunicação no segmento C360 do Cotai	823 722,00
102	11/3/2014	Segmento C560 — Fiscalização da construção do segmento do Cotai da 1.ª Fase do Sistema de Metro Ligeiro — segmento C360; Construção do segmento dos postos fronteiriços da Taipa da 1.ª Fase do Sistema de Metro Ligeiro — segmento C370 — trabalhos a mais	2 786 000,00
103	20/3/2014	Relocalização do posto de abastecimento de combustível, desvio de condutas junto do Aeroporto Internacional de Macau e desvio de condutas no segmento dos Postos Fronteiriços da Taipa	3 026 610,00
104	11/3/2014	Sondagens geológicas e medição do traçado do segmento sul da Península de Macau	5 943 000,00
105	15/4/2014	Segmento C542 — Fiscalização da obra de aperfeiçoamento do sistema electromecânico do tabuleiro inferior da ponte de Sai Van	5 858 250,00
106	24/4/2014	Desvio de condutas e cabos de comunicação no segmento C360 do Cotai — trabalhos a mais (2.ª vez)	328 583,00
107	8/5/2014	Construção do segmento dos postos fronteiriços da Taipa da 1.ª Fase do Sistema do Metro Ligeiro — segmento C370 — trabalhos a mais (4.ª vez)	911 588,00
108	30/5/2014	Estudo e análise sobre a rentabilidade socioeconómica do Sistema de Metro Ligeiro	1 402 500,00
109	23/6/2014	Elaboração do projecto do segmento C230, de Macau, para a 1.ª Fase do Sistema de Metro Ligeiro — alteração ao projecto	18 930 000,00
110	17/7/2014	Elaboração do projecto do segmento C230, de Macau, para a 1.ª Fase do Sistema de Metro Ligeiro — troço em túnel — alteração do projecto	18 885 000,00
111	6/8/2014	Construção do segmento do Cotai da 1.ª Fase do Sistema de Metro Ligeiro — segmento C360 — trabalhos a mais	3 930 809,00 (605 008,00)
112	26/9/2014	Construção do segmento dos postos fronteiriços da Taipa da 1.ª Fase do Sistema do Metro Ligeiro — segmento C370 — trabalhos a mais (5.ª vez)	2 603 916,40
113	26/9/2014	Elaboração do projecto do segmento C220, de Macau, para a 1.ª Fase do Sistema de Metro Ligeiro — alteração ao projecto	24 790 000,00
114	9/10/2014	Aquisição de sistemas de gestão electrónica de documentos para tornar as obras mais eficientes	453 657,00
115	12/12/2014	Construção do segmento dos postos fronteiriços da Taipa da 1.ª Fase do Sistema do Metro Ligeiro — segmento C370 — trabalhos a mais (6.ª vez)	1 258 418,80
116	27/2/2015	Desvio da rede de condutas de água no segmento da Taipa 2	589 845,00
117	27/2/2015	Assessoria para a revisão independente de projecto para a 1.ª Fase do Sistema de Metro Ligeiro — serviços complementares	2 700 000,00

Número de ordem	Data de adjudicação	Designação da despesa	Montante de adjudicação (patacas) ^{Nota1}
118	12/3/2015	Elaboração do projecto do edifício do Posto Fronteiriço da ilha artificial da Ponte Hong Kong-Zhuhai-Macau	7 850 000,00
119	13/3/2015	Construção do segmento do centro da Taipa da 1.ª Fase do Sistema de Metro Ligeiro — segmento C350 — trabalhos a mais (3.ª e 4.ª vezes)	2 717 110,20 (264 765,00)
120	23/3/2015	Segmento C580 — fiscalização da construção das fundações do Parque de Materiais e Oficinas da 1.ª Fase do Sistema de Metro Ligeiro — Segmento C380 e da construção da superestrutura do Parque de Materiais e Oficinas da 1.ª Fase do Sistema de Metro Ligeiro — segmento C385 — prorrogação do prazo contratual	2 042 500,00
121	27/3/2015	Segmento C550 — Fiscalização da construção do segmento do centro da Taipa da 1.ª Fase do Sistema de Metro Ligeiro — segmento C350 — serviços complementares	1 991 000,00
122	27/3/2015	Segmento C560 — Fiscalização da construção do segmento do Cotai da 1.ª Fase do Sistema de Metro Ligeiro — segmento C360 e da construção do segmento dos postos fronteiriços da Taipa da 1.ª Fase do Sistema de Metro Ligeiro — segmento C370 — serviços complementares (2.ª vez)	2 950 011,17
123	27/3/2015	Segmento C542 — Fiscalização da obra de aperfeiçoamento do sistema electromecânico do tabuleiro inferior da Ponte de Sai Van — prorrogação do prazo contratual	3 611 250,00
124	8/4/2015	Construção do segmento do Cotai da 1.ª Fase do Sistema de Metro Ligeiro — segmento C360 — trabalhos a mais (2.ª vez)	17 779 520,70 (179 786,00)
125	8/4/2015	Construção do segmento do centro da Taipa da 1.ª Fase do Sistema de Metro Ligeiro — segmento C350 — trabalhos a mais (5.ª vez)	18 759 986,20
126	8/4/2015	Construção do segmento dos postos fronteiriços da Taipa da 1.ª Fase do Sistema do Metro Ligeiro — segmento C370 — trabalhos a mais (7.ª vez)	24 860 640,48 (1 567 635,00)
127	19/6/2015	Segmento C580 — Fiscalização da construção das fundações do Parque de Materiais e Oficinas da 1.ª Fase do Sistema de Metro Ligeiro — Segmento C380 e da construção da superestrutura do Parque de Materiais e Oficinas da 1.ª Fase do Sistema de Metro Ligeiro — segmento C385 — prorrogação da prestação do serviço (2.ª vez)	829 500,00
128	2/7/2015	Segmento C550 — Fiscalização da construção do segmento do Centro da Taipa da 1.ª Fase do Sistema de Metro Ligeiro — segmento C350 — prorrogação do prazo contratual	23 440 778,00
129	2/7/2015	Segmento C560 — Fiscalização da construção do segmento do Cotai da 1.ª Fase do Sistema de Metro Ligeiro — segmento C360 e da construção do segmento dos postos fronteiriços da Taipa da 1.ª Fase do Sistema de Metro Ligeiro — segmento C370 — prorrogação do prazo contratual	28 081 993,65
130	3/7/2015	Prorrogação do prazo contratual para a prestação dos serviços de gestão de projecto e assistência técnica para a implementação da 1.ª Fase do Sistema de Metro Ligeiro de Macau — segmento C050 (2.ª vez)	12 248 333,50
131	3/7/2015	Avaliação do estado dos projectos da 1.ª Fase do Sistema do Metro Ligeiro	2 522 000,00

Número de ordem	Data de adjudicação	Designação da despesa	Montante de adjudicação (patacas) ^{Nota1}
132	3/7/2015	Prorrogação do prazo contratual de prestação de serviços de Segmento da Taipa da 1.ª Fase do Sistema de Metro Ligeiro — fiscalização e controlo ambiental	2 754 365,00
133	24/9/2015	C580 — Fiscalização da construção das fundações do Parque de Materiais e Oficinas da 1.ª Fase do Sistema de Metro Ligeiro — segmento C380; e da construção da superestrutura do Parque de Materiais e Oficinas da 1.ª Fase do Sistema de Metro Ligeiro — segmento C385 — prorrogação do prazo (3.ª vez)	145 500,00
134	30/9/2015	Assistência técnica de programas de emergência do Parque de Materiais e Oficinas do Metro Ligeiro — 1.ª Fase	54 063 220,00
135	19/10/2015	Segmento C280R — Revisão e ajustamento do projecto do Parque de Materiais e Oficina do Metro Ligeiro	34 900 000,00
136	26/10/2015	Elaboração do projecto do segmento C230, de Macau, para a 1.ª Fase do Sistema do Metro Ligeiro — serviços complementares de alteração do projecto	810 000,00
137	27/10/2015	C580 — Fiscalização da construção das fundações do Parque de Materiais e Oficinas da 1.ª Fase do Sistema de Metro Ligeiro — segmento C380 e da construção da superestrutura do Parque de Materiais e Oficinas da 1.ª Fase do Sistema de Metro Ligeiro — segmento C385 — prorrogação do prazo (4.ª vez)	72 750,00
138	24/11/2015	C580 — Fiscalização da construção das fundações do Parque de Materiais e Oficinas da 1.ª Fase do Sistema de Metro Ligeiro — segmento C380; e da construção da superestrutura do Parque de Materiais e Oficinas da 1.ª Fase do Sistema de Metro Ligeiro — segmento C385 — prorrogação do prazo (5.ª vez)	72 750,00
139	1/12/2015	Segmento C542 — Fiscalização da obra de aperfeiçoamento do sistema electromecânico do tabuleiro inferior da Ponte de Sai Van — prorrogação do prazo (2.ª vez)	460 040,00
140	1/12/2015	Construção do segmento do centro da Taipa da 1.ª Fase do Sistema de Metro Ligeiro — segmento C350 — trabalhos a mais (6.ª vez)	18 614 739,30
			(1 305 984,00)
141	17/12/2015	Segmento C050 — Contrato para a prestação dos serviços de gestão de projecto e assistência técnica para a implementação da 1.ª Fase do Sistema de Metro Ligeiro — 3.ª alteração ao contrato	19 586 712,00
142	6/1/2016	Produção de registo de imagem de vídeo das obras da linha da Taipa do Sistema de Metro Ligeiro (2016-2018)	1 759 520,00
143	5/2/2016	Revisão independente da construção do segmento dos postos fronteiriços da Taipa da 1.ª Fase do Sistema do Metro Ligeiro — segmento C370	1 165 400,00
144	24/2/2016	Trabalhos preparatórios do Parque de Materiais e Oficina (1.ª fase) — segmento C380A	8 998 180,00
145	9/3/2016	Assessoria de revisão independente do projecto para a 1.ª Fase do Sistema de Metro Ligeiro — serviços complementares (2.ª vez)	390 000,00
146	11/3/2016	Obra de construção do sistema de abastecimento de água das estações da Linha da Taipa	8 701 318,00
147	11/3/2016	Segmento C580A — Fiscalização dos trabalhos preparatórios do Parque de Materiais e Oficina (1.ª fase) — segmento C380A	1 350 000,00

Número de ordem	Data de adjudicação	Designação da despesa	Montante de adjudicação (patacas) ^{Nota1}
148	14/3/2016	Estudo de viabilidade da linha Seac Pai Van — serviços complementares	789 360,00
149	25/3/2016	Gestão e assistência técnica do projecto do Metro Ligeiro	474 318 199,00
150	13/4/2016	Trabalhos preparatórios do Parque de Materiais e Oficina (2.ª fase) — segmento C380B	187 986 000,00
151	13/4/2016	1.ª fase dos trabalhos preparatórios para a construção do Parque de Materiais e Oficina do segmento C678A — controlo de qualidade	202 459,05
152	22/4/2016	Elaboração do projecto do segmento C260, no COTAI, da 1.ª Fase do Sistema de Metro Ligeiro — Revisão ao projecto em coordenação com a Linha Seac Pai Van	1 800 000,00
153	22/4/2016	2.ª fase dos trabalhos preparatórios do segmento C678B para a construção do Parque de Materiais e Oficina — controlo de qualidade	2 902 158,00
154	27/4/2016	Segmento C580B — fiscalização da 2.ª fase dos trabalhos preparatórios de construção do segmento C380B do Parque de Materiais e Oficina	3 813 000,00
155	26/5/2016	Construção do segmento dos postos fronteiriços da Taipa da 1.ª Fase do Sistema de Metro Ligeiro — segmento C370 — trabalhos a mais (8.ª vez)	1 490 765,30
156	30/5/2016	Assessor Independente de Segurança (ISA) para a 1.ª Fase do Sistema de Metro Ligeiro de Macau — segmento C650 — alteração ao contrato	29 600 000,00
157	22/6/2016	Segmento C550 — Fiscalização da empreitada de construção do segmento do centro da Taipa da 1.ª Fase do Sistema de Metro Ligeiro — segmento C350 — serviços complementares (2.ª vez)	563 136,00
158	22/6/2016	Segmento C560 — Fiscalização da construção do segmento do Cotai da 1.ª Fase do Sistema de Metro Ligeiro — segmento C360; e da construção do segmento dos postos fronteiriços da Taipa da 1.ª Fase do Sistema de Metro Ligeiro — segmento C370 — serviços complementares (3.ª vez)	867 990,93
159	24/6/2016	Construção do segmento do centro da Taipa da 1.ª Fase do Sistema de Metro Ligeiro — segmento C350 — trabalhos a mais (8.ª vez)	4 003 520,90
160	29/6/2016	Construção do segmento do centro da Taipa da 1.ª Fase do Sistema de Metro Ligeiro — segmento C350 — trabalhos a mais (7.ª vez)	12 355 237,70
161	1/7/2016	Estudo de viabilidade da linha Seac Pai Van — alteração ao contrato	11 544 100,00
162	25/7/2016	Construção da superestrutura do Parque de Materiais e Oficina do Sistema de Metro Ligeiro — segmento C385R	1 070 000 000,00
163	9/8/2016	Remoção do estaleiro e armazém localizados no segmento C110	12 647 443,00
164	15/8/2016	Estudo do fluxo de passageiros do Metro Ligeiro — TSU	1 950 000,00
165	20/9/2016	Controlo de qualidade da construção da superestrutura do Parque de Materiais e Oficina — segmento C679R	8 700 569,65

Número de ordem	Data de adjudicação	Designação da despesa	Montante de adjudicação (patacas) ^{Nota1}
166	21/9/2016	Segmento C550 — Fiscalização da empreitada de construção do segmento do centro da Taipa da 1.ª Fase do Sistema de Metro Ligeiro — segmento C350 — serviços complementares (3.ª vez)	563 136,00
167	21/9/2016	Segmento C560 — Fiscalização da construção do segmento do Cotai da 1.ª Fase do Sistema de Metro Ligeiro — segmento C360; e da construção do segmento dos postos fronteiriços da Taipa da 1.ª Fase do Sistema de Metro Ligeiro — segmento C370 — serviços complementares (4.ª vez)	869 900,00
168	30/9/2016	Revisão independente da construção do segmento dos postos fronteiriços da Taipa da 1.ª Fase do Sistema do Metro Ligeiro — segmento C370 — serviços complementares	15 560,00
169	30/9/2016	Desvio da rede de condutas de água da Linha da Taipa da 1.ª Fase do Metro Ligeiro (3.ª vez)	173 515,00
170	30/9/2016	C560 — Fiscalização da construção do segmento do Cotai da 1.ª Fase do Sistema de Metro Ligeiro — segmento C360; e da construção do segmento dos postos fronteiriços da Taipa da 1.ª Fase do Sistema de Metro Ligeiro — segmento C370 — prorrogação do prazo contratual (2.ª vez)	5 495 615,93
171	7/10/2016	Avaliação do impacto causado pelo ruído das obras do segmento C350	48 000,00
172	12/10/2016	Segmento C500 — Fiscalização de sistemas e equipamentos electromecânicos da Linha da Taipa do Metro Ligeiro	196 899 548,00
173	18/10/2016	Construção do segmento do Cotai da 1.ª Fase do Sistema de Metro Ligeiro — segmento C360 — trabalhos a mais (3.ª vez)	689 965,00
174	18/10/2016	Segmento C580R — Fiscalização da empreitada de construção da superestrutura do Parque de Materiais e Oficina do Metro Ligeiro — segmento C385R	45 952 800,00
175	26/10/2016	Construção do segmento dos postos fronteiriços da Taipa da 1.ª Fase do Sistema do Metro Ligeiro — segmento C370 — trabalhos a mais (9.ª vez) — arranjo paisagístico do Terminal Marítimo de Pac On	12 779 105,00
176	27/10/2016	Construção do segmento do centro da Taipa da 1.ª Fase do Sistema de Metro Ligeiro — segmento C350 — trabalhos a mais (9.ª vez)	4 298 310,10
177	3/6/2013	Construção das fundações do Parque de Materiais e Oficinas da 1.ª Fase do Sistema de Metro Ligeiro — segmento C380 — trabalhos a mais e prorrogação do prazo de execução	11 207 364,00
			(18 566 329,30)
178	8/11/2016	Construção das fundações do Parque de Materiais e Oficinas da 1.ª Fase do Sistema de Metro Ligeiro — segmento C380 — trabalhos a mais e trabalhos a menos (2.ª vez)	54 491 322,84
			(58 547 863,94)
179	18/11/2016	Construção das fundações do Parque de Materiais e Oficinas da 1.ª Fase do Sistema de Metro Ligeiro — segmento C380 — indemnização por danos causados	1 141 550,64
180	30/11/2016	2.ª fase dos trabalhos preparatórios para a construção do Parque de Materiais e Oficina do segmento C380B — trabalhos a mais	7 818 941,72
			(4 669 025,10)
181	7/12/2016	Elaboração do projecto do segmento C250, na Taipa, para a 1.ª Fase do Sistema de Metro Ligeiro — serviços complementares de instalação de materiais de diminuição de ruído	250 000,00

Número de ordem	Data de adjudicação	Designação da despesa	Montante de adjudicação (patacas) ^{Nota1}
182	13/12/2016	Construção do segmento dos postos fronteiriços da Taipa da 1.ª Fase do Sistema de Metro Ligeiro — segmento C370 — trabalhos a mais (10.ª vez)	5 184 658,70
183	23/12/2016	C560 — Fiscalização da construção do segmento do Cotai da 1.ª Fase do Sistema de Metro Ligeiro — segmento C360; e da construção do segmento dos postos fronteiriços da Taipa da 1.ª Fase do Sistema de Metro Ligeiro — C370 — prorrogação do prazo contratual (3.ª vez)	6 490 060,78
184	16/1/2017	Construção do segmento do Cotai da 1.ª Fase do Sistema de Metro Ligeiro — segmento C360 — trabalhos a mais (4.ª vez)	8 245 765,32
185	19/1/2017	Construção da superestrutura do Parque de Materiais e Oficina do Sistema de Metro Ligeiro — segmento C385R — trabalhos a menos	(11 966 734,00)
186	25/1/2017	Instalação do sistema de operação do material circulante e transporte das carruagens para o segmento C600 da Taipa — controlo de qualidade	1 427 000,00
187	28/2/2017	Ligação à rede de energia eléctrica da estação n.º 13 da linha da Taipa	18 320 700,00
188	1/3/2017	Fornecimento do sistema de operação do material circulante e das carruagens da 1.ª Fase do Sistema de Metro Ligeiro de Macau (segmento C110) — construção da base de circulação em betão cuja previsão de durabilidade é de 100 anos — trabalhos a mais	3 602 376,00
189	3/3/2017	Elaboração do projecto para o segmento C240R1 na Barra — alteração ao projecto — sondagens geotécnicas	1 127 490,00
190	6/3/2017	Construção do segmento do Cotai da 1.ª Fase do Sistema de Metro Ligeiro — segmento C360 — trabalhos a mais (5.ª vez)	3 938 686,20
191	17/3/2017	Segmento C550 — Fiscalização da empreitada de construção do segmento do centro da Taipa da 1.ª Fase do Sistema de Metro Ligeiro — segmento C350 — prorrogação do prazo contratual (2.ª vez)	8 884 512,00
192	28/3/2017	Construção da superestrutura do Parque de Materiais e Oficina do Sistema de Metro Ligeiro — segmento C385R — trabalhos a mais (2.ª vez)	1 784 000,00
193	29/3/2017	Prorrogação do contrato de prestação de serviços do segmento da Taipa da 1.ª Fase do Sistema de Metro Ligeiro — fiscalização e controlo ambiental (2.ª vez)	1 979 580,00
194	30/3/2017	Construção do segmento do centro da Taipa da 1.ª Fase do Sistema de Metro Ligeiro — segmento C350 — trabalhos a mais (10.ª vez)	4 256 182,60 (454 990,00)
195	3/4/2017	Relocalização do posto de abastecimento de gás natural situado junto do Aeroporto Internacional de Macau	13 024 420,00
196	10/4/2017	Construção da superestrutura do Parque de Materiais e Oficina do Sistema de Metro Ligeiro — segmento C385R — trabalhos a mais (3.ª vez)	52 327 132,00
197	13/4/2017	C560 — Fiscalização da construção do segmento do Cotai da 1.ª Fase do Sistema de Metro Ligeiro — segmento C360; e da construção do segmento dos postos fronteiriços da Taipa da 1.ª Fase do Sistema de Metro Ligeiro — segmento C370 — prorrogação do prazo contratual (4.ª vez)	8 803 253,46

Número de ordem	Data de adjudicação	Designação da despesa	Montante de adjudicação (patacas) ^{Nota1}
198	19/4/2017	Obra de construção do sistema de abastecimento de água do Parque de Materiais e Oficina do Metro Ligeiro	4 177 989,30
199	2/5/2017	Elaboração do projecto do segmento C240R1 da Barra — Alteração ao Projecto	27 280 000,00
200	5/5/2017	Elaboração do Projecto do segmento C240R1 da Barra — alteração ao projecto — desvio da tubagem de comunicações	5 342 668,80
201	22/5/2017	Construção do segmento do centro da Taipa da 1.ª Fase do Sistema de Metro Ligeiro — segmento C350 — trabalhos a mais (11.ª vez)	1 235 342,80
			(90 792,00)
202	2/6/2017	Prestação de serviços adicionais de gestão e assistência técnica do Projecto do Metro Ligeiro de Macau	68 151 200,00
203	7/6/2017	Construção do segmento dos postos fronteiriços da Taipa da 1.ª Fase do Sistema de Metro Ligeiro — C370 — trabalhos a mais (11.ª vez)	1 687 332,00
204	8/6/2017	Fornecimento do sistema de operação do material circulante e de carruagens para a 1.ª fase do sistema de metro ligeiro de Macau (segmento C110) — instalação de cabos e sistema de guiamento (<i>rail guides</i>) no Parque de Materiais e Oficina — trabalhos a mais (2.ª vez)	3 927 798,00
205	12/6/2017	Fornecimento do sistema de operação do material circulante e de carruagens para a 1.ª fase do sistema de metro ligeiro de Macau (segmento C110) — serviços complementares de melhoramento do projecto e instalação do sistema de fornecimento de energia eléctrica	5 190 625,00
206	26/6/2017	Elaboração do projecto para o segmento C290 da Linha Seac Pai Van	32 800 000,00
207	10/7/2017	Assessoria de revisão independente de projecto para a 1.ª Fase do Sistema de Metro Ligeiro — serviços complementares (3.ª vez)	1 400 000,00
208	12/7/2017	Fornecimento do sistema de operação do material circulante e de carruagens para a 1.ª Fase do Sistema de Metro Ligeiro (segmento C110) — pré-construção da agulha para inversão de marcha na linha Seac Pai Van — trabalhos a mais (3.ª vez)	2 411 463,00
209	19/7/2017	Construção da superestrutura do Parque de Materiais e Oficina do Sistema de Metro Ligeiro — segmento C385R — trabalhos a mais (4.ª vez)	2 547 499,74
210	24/7/2017	Construção do segmento do Cotai da 1.ª Fase do Sistema de Metro Ligeiro — segmento C360 — trabalhos a mais (6.ª vez)	5 573 547,00
			(184 348,00)
211	25/7/2017	Geosondagem subterrânea do traçado de Seac Pai Van	398 000,00
212	25/7/2017	Construção do segmento do centro da Taipa da 1.ª Fase do Sistema de Metro Ligeiro — segmento C350 — trabalhos a mais (12.ª vez)	3 605 386,00
213	31/7/2017	Construção do segmento do centro da Taipa da 1.ª Fase do Sistema de Metro Ligeiro — segmento C350 — trabalhos a mais (13.ª vez)	7 496 271,10

Número de ordem	Data de adjudicação	Designação da despesa	Montante de adjudicação (patacas) ^{Nota1}
214	10/8/2017	Construção da superestrutura do Parque de Materiais e Oficina do Sistema de Metro Ligeiro — segmento C385R — trabalhos a mais (5.ª vez)	3 828 306,00
215	25/8/2017	Contrato para o fornecimento do primeiro grupo de comboios e equipamentos adicionais (incluindo serviços de manutenção e peças sobressalentes) para o sistema do metro ligeiro de Macau e proposta de tratamento da alteração ao contrato	46 048 891,00
216	6/9/2017	Construção do segmento do Cotai da 1.ª Fase do Sistema de Metro Ligeiro — segmento C360 — trabalhos a mais (7.ª vez)	8 621 293,70 (686 994,00)
217	11/9/2017	Fornecimento do sistema de operação do material circulante e de carruagens para a 1.ª fase do sistema de metro ligeiro (segmento C110) — ajustamento da largura da passagem de emergência entre estações, mais concretamente, entre as estações n.ºs 13 e 14 — trabalhos a mais (4.ª vez)	208 880,00
218	12/9/2017	Fornecimento de elevadores e escadas rolantes para as estações do Metro Ligeiro da Taipa — serviços complementares	623 205,00
219	14/9/2017	Fornecimento de cabos eléctricos provisórios para os trabalhos de verificação e manutenção de elevadores e escadas rolantes	358 490,00
220	18/9/2017	Construção do segmento dos postos fronteiriços da Taipa da 1.ª Fase do Sistema de Metro Ligeiro — segmento C370 — trabalhos a mais (12.ª vez)	11 842 217,10 (3 984 990,00)
221	22/9/2017	Fornecimento do sistema de operação do material circulante e de carruagens para a 1.ª Fase do Sistema de Metro Ligeiro de Macau (segmento C110) — serviços complementares de melhoramento do projecto e instalação de sistemas de supervisão e aquisição de dados (SCADA)	7 042 150,00
222	26/9/2017	Fornecimento do sistema de operação do material circulante e de carruagens para a 1.ª Fase do Sistema de Metro Ligeiro (segmento C110) — serviços complementares de melhoramento da interface de visualização de subsistemas	6 970 000,00
223	26/9/2017	Construção do segmento do centro da Taipa da 1.ª Fase do Sistema de Metro Ligeiro — segmento C350 — trabalhos a mais (15.ª vez)	10 771 282,50 (1 817 461,40)
224	26/9/2017	Construção do segmento do centro da Taipa da 1.ª Fase do Sistema de Metro Ligeiro — segmento C350 — trabalhos a mais (14.ª vez)	10 903 337,40
225	27/9/2017	Elaboração do Projecto do segmento C270, no Cotai, para a 1.ª Fase do Sistema de Metro Ligeiro — serviços complementares do projecto de melhoramento da ligação entre estações e instalações adjacentes — alteração ao contrato	1 120 000,00
226	13/10/2017	C560 — Fiscalização da construção do segmento do Cotai da 1.ª Fase do Sistema de Metro Ligeiro — segmento C360; e da construção do segmento dos postos fronteiriços da Taipa da 1.ª Fase do Sistema de Metro Ligeiro — segmento C370 — prorrogação do prazo (5.ª vez)	6 761 004,55
227	16/10/2017	Construção do segmento dos postos fronteiriços da Taipa da 1.ª Fase do Sistema de Metro Ligeiro — C370 — trabalhos a mais (13.ª vez)	7 390 483,50

Número de ordem	Data de adjudicação	Designação da despesa	Montante de adjudicação (patacas) ^{Nota1}
228	16/10/2017	Segmento C340A — Empreitada de construção preliminar da Estação da Barra	139 860 000,00
229	18/10/2017	Construção do segmento do centro da Taipa da 1.ª Fase do Sistema de Metro Ligeiro — segmento C350 — trabalhos a mais (16.ª vez)	4 367 834,20
230	24/10/2017	Elaboração do projecto para o sistema de sinalética da Linha da Taipa do Metro Ligeiro — segmento C140	3 300 000,00
231	24/10/2017	Prestação de serviços de produção de registo de imagem de vídeo das obras do sistema de metro ligeiro (2018-2020)	1 928 560,00
			1 678 000,00
			1 850 220,00
232	7/11/2017	Fornecimento do sistema de operação do material circulante e de carruagens para a 1.ª fase do sistema de metro ligeiro (segmento C110) — avaliação das medidas de minimização do impacto ambiental — serviços complementares	546 380,00
233	13/11/2017	Fornecimento do sistema de operação do material circulante e de carruagens para a 1.ª fase do sistema de metro ligeiro (segmento C110) — alteração do posicionamento dos cabos eléctricos por causa da construção da plataforma de transbordo de passageiros na Linha Seac Pai Van — trabalhos a mais (5.ª vez)	875 200,00
234	17/11/2017	Construção do segmento do Cotai da 1.ª Fase do Sistema de Metro Ligeiro — segmento C360 — trabalhos a mais (8.ª vez)	27 131 722,50
			(3 591 252,00)
235	21/11/2017	Construção do segmento dos postos fronteiriços da Taipa da 1.ª Fase do Sistema de Metro Ligeiro — segmento C370 — trabalhos a mais (14.ª vez)	4 406 359,50
236	21/11/2017	Construção da superestrutura do Parque de Materiais e Oficina do Sistema de Metro Ligeiro — segmento C385R — trabalhos a mais (6.ª vez)	6 831 407,00
237	21/11/2017	Ligação à rede eléctrica do Parque de Materiais e Oficinas da Linha da Taipa	17 359 280,00
238	23/11/2017	Controlo de qualidade das obras preliminares do segmento C674A da Estação da Barra	1 944 202,10
239	27/11/2017	Construção do segmento do centro da Taipa da 1.ª Fase do Sistema de Metro Ligeiro — segmento C350 — trabalhos a mais (17.ª vez)	10 893 453,30
			(2 077 604,30)
240	29/11/2017	2.ª geosondagem subterrânea da Linha Seac Pai Van	294 000,00
241	1/12/2017	Elaboração do projecto do segmento C270, do Cotai, da 1.ª Fase do Sistema de Metro Ligeiro — serviços complementares ao projecto de melhoramento de estações	1 385 000,00
242	1/12/2017	Elaboração do projecto do segmento C250, da Taipa, da 1.ª Fase do Sistema de Metro Ligeiro — serviços complementares ao projecto de melhoramento de estações	851 200,00
243	1/12/2017	Elaboração do projecto do segmento C260, do Cotai, da 1.ª Fase do Sistema de Metro Ligeiro — serviços complementares ao projecto de melhoramento de estações	1 030 000,00

Número de ordem	Data de adjudicação	Designação da despesa	Montante de adjudicação (patacas) ^{Nota1}
244	1/12/2017	Desvio de canalizações e cabos de alta tensão da Linha Seac Pai Van	52 026 964,00
245	1/12/2017	Desvio das condutas de água da Linha Seac Pai Van	24 578 630,00
246	1/12/2017	Construção da superestrutura do Parque de Materiais e Oficina do Sistema de Metro Ligeiro — segmento C385R — trabalhos a mais (7.ª vez)	3 848 860,00
247	12/12/2017	Segmento C550 — Fiscalização da empreitada de construção do segmento do centro da Taipa da 1.ª Fase do Sistema de Metro Ligeiro — segmento C350 — prorrogação do prazo contratual (3.ª vez)	4 211 258,40
248	12/12/2017	Desvio de canalizações e cabos de alta tensão da Estação da Barra	13 521 557,00
249	26/1/2018	Segmento C540A — Fiscalização da construção preliminar da Estação da Barra do Metro Ligeiro — segmento C340A	4 548 040,00
250	26/1/2018	Avaliação da segurança contra incêndios da Linha da Taipa	1 880 000,00
251	29/1/2018	Segmento C694A — Fiscalização e controlo ambiental das obras preliminares da Estação da Barra	1 657 968,00
252	30/1/2018	Gestão e Assistência Técnica do Projecto do Metro Ligeiro de Macau — serviços adicionais e aumento do número de deslocações oficiais	198 000,00
253	1/2/2018	Segmento C370 — Construção do segmento dos postos fronteiriços da Taipa da 1.ª Fase do Sistema do Metro Ligeiro — trabalhos a mais (15.ª vez)	9 993 412,00
			(1 350 750,00)
254	1/2/2018	Segmento C385R — Construção da superestrutura do parque de Materiais e Oficina do Metro Ligeiro — trabalhos a mais (8.ª vez)	1 834 047,00
			(292 591,00)
255	2/2/2018	Construção do segmento do centro da Taipa da 1.ª Fase do Sistema de Metro Ligeiro — segmento C350 — trabalhos a mais (18.ª vez)	5 235 519,60
			(452 780,00)
256	9/2/2018	Segmento C689 — Assessoria de revisão independente do projecto da Linha Seac Pai Van do Metro Ligeiro	12 800 000,00
257	13/2/2018	Segmento C385R — Construção da superestrutura do Parque de Materiais e Oficina do Metro Ligeiro — trabalhos a mais (9.ª vez)	9 995 000,00
			(998 964,20)
258	8/3/2018	Segmento C340A — Empreitada de construção preliminar da Estação da Barra — trabalhos a mais	239 675,00
259	8/3/2018	Segmento C340A — Empreitada de construção preliminar da Estação da Barra — trabalhos a mais (2.ª vez)	36 100,00
260	13/3/2018	Segmento C560 — Fiscalização da construção do segmento do Cotai da 1.ª Fase do Sistema de Metro Ligeiro — segmento C360; e da construção do segmento dos postos fronteiriços da Taipa da 1.ª Fase do Sistema de Metro Ligeiro — segmento C370 — prorrogação do prazo (6.ª vez)	8 854 734,99

Número de ordem	Data de adjudicação	Designação da despesa	Montante de adjudicação (patacas) ^{Nota1}
261	23/3/2018	Gestão e assistência técnica do projecto do Metro Ligeiro de Macau (2.ª vez)	141 809 692,50
			109 396 048,50
			101 292 637,50
			52 672 171,50
262	29/3/2018	Segmento C385R — Construção da superestrutura do Parque de Materiais e Oficina do Metro Ligeiro — trabalhos a mais (10.ª vez)	16 530 660,40
			(11 772 925,80)
263	4/4/2018	Segmento da Taipa da 1.ª Fase do Sistema de Metro Ligeiro — fiscalização e controlo ambiental — prorrogação do prazo contratual (3.ª vez)	1 109 030,00
264	13/4/2018	Segmento C190 — Concepção do sistema e da carruagem para a Linha Seac Pai Van	26 492 900,00
265	17/4/2018	Segmento C370 — Construção do segmento dos postos fronteiriços da Taipa da 1.ª Fase do Sistema do Metro Ligeiro — trabalhos a mais (16.ª vez)	8 409 633,88
266	26/4/2018	Segmento C550 — Fiscalização da empreitada de construção do segmento do centro da Taipa da 1.ª Fase do Sistema de Metro Ligeiro — segmento C350 — prorrogação do prazo contratual (4.ª vez)	4 543 182,00
267	27/4/2018	Segmento C340A — Empreitada de construção preliminar da Estação da Barra — trabalhos a mais (3.ª vez)	373 592,00
			(619 616,00)
268	30/4/2018	Fornecimento do sistema de operação do material circulante e das carruagens da 1.ª Fase do Sistema de Metro Ligeiro de Macau (segmento C110) — serviços complementares de melhoramento do projecto e instalação dos equipamentos de comunicação no exterior do Parque de Materiais e Oficinas	1 825 300,00
269	7/5/2018	Construção do segmento do Cotai da 1.ª Fase do Sistema de Metro Ligeiro — segmento C360 — trabalhos a mais (9.ª vez)	8 429 634,00
270	7/5/2018	Construção do segmento dos postos fronteiriços da Taipa da 1.ª Fase do Sistema de Metro Ligeiro — segmento C370 — trabalhos a mais (17.ª vez)	2 721 752,00
271	17/5/2018	Segmento C390A — Construção preliminar da Linha Seac Pai Van	131 686 000,00
272	21/5/2018	Construção do segmento do Centro da Taipa da 1.ª Fase do Sistema de Metro Ligeiro — segmento C350 — trabalhos a mais (19.ª vez)	6 175 686,20
273	23/5/2018	Construção do segmento do Cotai da 1.ª Fase do Sistema de Metro Ligeiro — segmento C360 — trabalhos a mais (10.ª vez)	2 941 717,00
274	31/5/2018	Segmento C150 — Elaboração do projecto da obra de remodelação da Linha da Taipa do Metro Ligeiro	740 000,00
275	31/5/2018	Construção da superestrutura do Parque de Materiais e Oficina do Sistema de Metro Ligeiro — segmento C385R — trabalhos a mais (11.ª vez)	7 080 886,47
276	31/5/2018	Segmento C340A — Empreitada de construção preliminar da Estação da Barra — trabalhos a mais (4.ª vez)	932 688,00

Número de ordem	Data de adjudicação	Designação da despesa	Montante de adjudicação (patacas) ^{Nota1}
277	4/6/2018	Segmento C699A — Fiscalização e controlo ambiental da construção preliminar da Linha de Seac Pai Van	1 538 600,00
278	8/6/2018	Fornecimento do sistema de operação do material circulante e das carruagens da 1.ª Fase do Sistema de Metro Ligeiro de Macau (segmento C110) — serviços complementares de melhoramento e instalação da porta da plataforma	3 557 600,00
279	8/6/2018	Segmento C679A — Controlo de qualidade da obra preliminar da Linha Seac Pai Van	2 041 133,00
280	19/6/2018	Segmento C385R — Construção da superestrutura do Parque de Materiais e Oficina do Metro Ligeiro — trabalhos a mais (12.ª vez)	8 825 064,60
281	26/6/2018	Segmento CE200 — Determinação da concepção da solução do Projecto da Linha Leste	69 888 888,00
282	27/6/2018	Segmento C590A — Fiscalização da construção preliminar da Linha de Seac Pai Van — C390A	6 789 458,00
283	28/6/2018	Segmento C340A — Empreitada de construção preliminar da Estação da Barra — trabalhos a mais (5.ª vez)	1 150 000,00
284	28/6/2018	Construção do segmento dos postos fronteiriços da Taipa da 1.ª Fase do Sistema de Metro Ligeiro — segmento C370 — trabalhos a mais (18.ª vez)	7 896 344,00 (30 000,00)
285	28/6/2018	Construção do segmento do Cotai da 1.ª Fase do Sistema de Metro Ligeiro — segmento C360 — trabalhos a mais (11.ª vez)	1 788 813,00
286	20/7/2018	Controlo de qualidade da construção da superestrutura do Parque de Materiais e Oficina — segmento C679R — serviços complementares	75 600,00
287	24/7/2018	Construção do segmento dos postos fronteiriços da Taipa da 1.ª Fase do Sistema de Metro Ligeiro — segmento C370 — trabalhos a mais (19.ª vez)	2 483 532,00
288	24/7/2018	Construção do segmento do Cotai da 1.ª Fase do Sistema de Metro Ligeiro — segmento C360 — trabalhos a mais (12.ª vez)	4 710 744,00 (870 948,00)
289	24/7/2018	Construção do segmento do centro da Taipa da 1.ª Fase do Sistema de Metro Ligeiro — segmento C350 — trabalhos a mais (20.ª vez)	3 341 510,50 (301 714,70)
290	24/7/2018	Segmento C340A — Empreitada de construção preliminar da Estação da Barra — trabalhos a mais (6.ª vez)	1 570 223,00 (3 973 346,00)
291	30/7/2018	Segmento C340B — Empreitada de construção da estrutura principal da Estação da Barra	1 178 200 000,00
292	3/8/2018	Relocalização de condutas de abastecimento de água da Linha Seac Pai Van — trabalhos a mais	8 989 450,00
293	3/8/2018	Construção do segmento dos postos fronteiriços da Taipa da 1.ª Fase do Sistema de Metro Ligeiro — segmento C370 — trabalhos a mais (20.ª vez)	2 375 623,00

Número de ordem	Data de adjudicação	Designação da despesa	Montante de adjudicação (patacas) ^{Nota1}
294	16/8/2018	Segmento C340A — Empreitada de construção preliminar da Estação da Barra — trabalhos a mais (7.ª vez)	469 418,00
			(152 098,00)
295	16/8/2018	Construção do segmento dos postos fronteiriços da Taipa da 1.ª Fase do Sistema de Metro Ligeiro — segmento C370 — trabalhos a mais (21.ª vez)	154 579,00
296	17/8/2018	Construção do segmento do Cotai da 1.ª Fase do Sistema de Metro Ligeiro — segmento C360 — trabalhos a mais (13.ª vez)	379 308,00
297	30/8/2018	Segmento C141 — Obra de remodelação da Linha da Taipa do Metro Ligeiro	133 386 125,00
298	3/9/2018	Fornecimento do sistema de operação do material circulante e das carruagens da 1.ª Fase do Sistema de Metro Ligeiro (segmento C110) — serviços complementares de melhoramento do projecto e instalação dos sinais de alerta nas passagens de emergência	5 647 340,00
299	6/9/2018	Elaboração do projecto para a Linha Seac Pai Van no segmento C290 — serviços complementares	3 000 000,00
300	11/9/2018	Construção da superestrutura do Parque de Materiais e Oficina do Sistema de Metro Ligeiro — segmento C385R — trabalhos a mais (13.ª vez)	25 691 293,90
			(18 235 538,00)
301	19/9/2018	C674B — Controlo de qualidade da empreitada de construção da estrutura principal da Estação da Barra	11 929 925,43
302	24/9/2018	C694B — Fiscalização e controlo ambiental da empreitada de construção da estrutura principal da Estação da Barra	5 277 640,00
303	26/9/2018	C560 — Fiscalização da construção do segmento do Cotai da 1.ª Fase do Sistema de Metro Ligeiro — segmento C360; e da construção do segmento dos Postos Fronteiriços da Taipa da 1.ª Fase do Sistema de Metro Ligeiro — segmento C370 — prorrogação do prazo (7.ª vez)	6 967 742,73
304	26/9/2018	C550 — Fiscalização da empreitada de construção do segmento do centro da Taipa da 1.ª Fase do Sistema de Metro Ligeiro — segmento C350 — prorrogação do prazo (5.ª vez)	2 950 640,00
305	3/10/2018	Segmento da Taipa da 1.ª Fase do Sistema de Metro Ligeiro — fiscalização e controlo ambiental — prorrogação do prazo (4.ª vez)	1 338 060,00
306	8/10/2018	Construção da superestrutura do Parque de Materiais e Oficina do Sistema de Metro Ligeiro — segmento C385R — trabalhos a mais (14.ª vez)	37 427 650,92
			(28 428 400,00)
307	12/10/2018	Desvio de condutas de gás natural da Nam Kwong em Seac Pai Van	2 126 457,88
308	15/10/2018	Fornecimento de elevadores e escadas rolantes para as estações do Metro Ligeiro da Taipa — segmento C125 — serviços complementares (2.ª vez)	1 500 500,00
309	23/10/2018	Segmento C390A — Construção preliminar da Linha Seac Pai Van — trabalhos a mais	1 724 836,08
			(12 936,00)

Número de ordem	Data de adjudicação	Designação da despesa	Montante de adjudicação (patacas) ^{Nota1}
310	15/11/2018	Segmento C614 — Obra de remodelação da Linha da Taipa — controlo de qualidade	1 452 981,48
311	22/11/2018	Construção do segmento do Cotai da 1.ª Fase do Sistema de Metro Ligeiro — segmento C360 — trabalhos a mais (14.ª vez)	41 958 410,03
			(41 107 415,18)
312	22/11/2018	Construção do segmento dos postos fronteiriços da Taipa da 1.ª Fase do Sistema de Metro Ligeiro — segmento C370 — trabalhos a mais (22.ª vez)	22 951 438,31
			(22 197 676,83)
313	23/11/2018	Estudo consolidado e concepção da Extensão da Linha do Metro Ligeiro para a Ilha de Hengqin	62 483 000,00
314	27/11/2018	Construção da superestrutura do Parque de Materiais e Oficina do Sistema de Metro Ligeiro — segmento C385R — trabalhos a mais (15.ª vez)	36 774 037,11
			(36 946 682,89)
315	13/12/2018	Construção do sistema de abastecimento de água para a arborização das vias da Taipa — trabalhos a mais	5 830,00
			(268 760,00)
316	14/12/2018	Obra de construção do sistema de abastecimento de água das estações da Linha da Taipa — trabalhos a mais	44 795,00
			(1 962 715,00)
317	7/1/2019	Segmento C540B — Fiscalização da empreitada de construção da estrutura principal da Estação da Barra — segmento C340B	73 316 806,44
318	9/1/2019	Segmento C550 — Fiscalização da empreitada de construção do segmento do centro da Taipa da 1.ª Fase do Sistema de Metro Ligeiro — segmento C350 — serviços complementares (4.ª vez)	74 480,00
319	9/1/2019	Segmento C560 — Fiscalização da construção do segmento do Cotai da 1.ª Fase do Sistema de Metro Ligeiro — segmento C360; e da construção do segmento dos postos fronteiriços da Taipa da 1.ª Fase do Sistema de Metro Ligeiro — segmento C370 — serviços complementares (5.ª vez)	257 419,35
320	18/1/2019	Desvio das condutas de água da Linha Seac Pai Van do Metro Ligeiro (2.ª vez)	1 492 320,00
321	18/1/2019	Construção da superestrutura do Parque de Materiais e Oficina do Sistema de Metro Ligeiro — segmento C385R — trabalhos a mais (16.ª vez)	454 937,52
322	30/1/2019	Segmento C550 — Fiscalização da empreitada de construção do segmento do centro da Taipa da 1.ª Fase do Sistema de Metro Ligeiro — segmento C350 — prorrogação dos serviços integrados	4 626 832,00
323	31/1/2019	2.ª alteração ao contrato de fornecimento de elevadores e escadas rolantes para as estações do Metro Ligeiro da Taipa — segmento C125	95 755 044,00
324	14/2/2019	Segmento C560 — Fiscalização da construção do segmento do Cotai da 1.ª Fase do Sistema de Metro Ligeiro — C360; e da construção do segmento dos postos Fronteiriços da Taipa da 1.ª Fase do Sistema de Metro Ligeiro — segmento C370 — prorrogação dos serviços integrados	3 482 974,59

Número de ordem	Data de adjudicação	Designação da despesa	Montante de adjudicação (patacas) ^{Nota1}
325	19/2/2019	Fornecimento do sistema de operação do material circulante e das carruagens da 1.ª Fase do Sistema de Metro Ligeiro (segmento C110) — abertura antecipada de alguns equipamentos (estações n.ºs 13 e 16) — serviços complementares	981 371,00
326	22/2/2019	Segmento C390A — Construção preliminar da Linha Seac Pai Van — trabalhos a mais (2.ª vez)	8 488 872,87 (1 708 034,92)
327	26/2/2019	Construção do segmento do centro da Taipa da 1.ª Fase do Sistema de Metro Ligeiro — segmento C350 — trabalhos a mais (21.ª vez)	5 635 082,10 (174 409,00)
328	28/2/2019	Construção do segmento do Cotai da 1.ª Fase do Sistema de Metro Ligeiro — segmento C360 — trabalhos a mais (15.ª vez)	9 393 973,40 (5 810 945,04)
329	4/3/2019	Fornecimento do sistema de operação do material circulante e das carruagens da 1.ª Fase do Sistema de Metro Ligeiro (segmento C110) — armazenamento e manutenção dos equipamentos do traçado da península de Macau — serviços complementares	7 229 058,00
330	13/3/2019	Segmento C140 — Elaboração do projecto para o sistema de sinalética da Linha da Taipa do Metro Ligeiro — serviços complementares	650 000,00
331	21/3/2019	Gestão e assistência técnica do projecto do Metro Ligeiro de Macau (2.ª vez) — prorrogação do prazo contratual	299 036 010,00
332	21/3/2019	Construção da superestrutura do Parque de Materiais e Oficina do Sistema de Metro Ligeiro — segmento C385R — trabalhos a mais (17.ª vez)	4 598 498,19 (44 693,70)
333	28/3/2019	Segmento C141 — Obra de remodelação da Linha da Taipa — trabalhos a mais	4 725 706,00
334	3/4/2019	Construção do segmento dos postos fronteiriços da Taipa da 1.ª Fase do Sistema de Metro Ligeiro — segmento C370 — trabalhos a mais (23.ª vez)	2 350 935,00
335	4/4/2019	Construção da superestrutura do Parque de Materiais e Oficina do Sistema de Metro Ligeiro — segmento C385R — trabalhos a mais (18.ª vez)	20 975 172,35 (17 310 348,87)
336	4/4/2019	Empreitada de construção da estrutura principal da Estação da Barra — realocização das caixas de luz para publicidade	130 850,00
337	11/4/2019	Construção da superestrutura do Parque de Materiais e Oficina do Sistema de Metro Ligeiro — segmento C385R — trabalhos a mais (19.ª vez)	7 920 881,87
338	12/4/2019	Construção da superestrutura do Parque de Materiais e Oficina do Sistema de Metro Ligeiro — segmento C385R — trabalhos a mais (20.ª vez)	8 929 631,15

Número de ordem	Data de adjudicação	Designação da despesa	Montante de adjudicação (patacas) ^{Nota1}
339	25/4/2019	Segmento C390A — Construção preliminar da Linha Seac Pai Van — trabalhos a mais (3.ª vez)	269 932,00
340	3/5/2019	Segmento C560 — Fiscalização da construção do segmento do Cotaí da 1.ª Fase do Sistema de Metro Ligeiro — C360; e da construção do segmento dos postos fronteiriços da Taipa da 1.ª Fase do Sistema de Metro Ligeiro — segmento C370 — prorrogação dos serviços integrados — serviços complementares	1 018 222,28
341	3/5/2019	Fornecimento do sistema de operação do material circulante e das carruagens da 1.ª Fase do Sistema de Metro Ligeiro de Macau (segmento C110) — abertura antecipada de alguns equipamentos (estações n.ºs 18 e 20) — serviços complementares	121 857,00
342	3/5/2019	Construção da superestrutura do Parque de Materiais e Oficina do Sistema de Metro Ligeiro — segmento C385R — trabalhos a mais (21.ª vez)	8 949 769,69 (29 260,00)
343	9/5/2019	Construção da superestrutura do Parque de Materiais e Oficina do Sistema de Metro Ligeiro — segmento C385R — trabalhos a mais (22.ª vez)	15 455 925,23 (9 413 934,00)
344	17/5/2019	Construção da superestrutura do Parque de Materiais e Oficina do Sistema de Metro Ligeiro — segmento C385R — trabalhos a mais (23.ª vez)	12 165 071,17 (3 587 688,91)
345	17/5/2019	Assessoria de revisão independente do projecto de segurança contra incêndios para a Linha da Taipa	3 000 000,00
346	23/5/2019	Segmento C390A — Construção preliminar da Linha Seac Pai Van — trabalhos a mais (4.ª vez)	3 149 481,29 (336 742,59)
347	27/5/2019	Segmento C390A — Construção preliminar da Linha Seac Pai Van — trabalhos a mais (5.ª vez)	1 242 386,00 (121 000,00)
348	5/6/2019	Segmento da Taipa da 1.ª Fase do Sistema de Metro Ligeiro — fiscalização e controlo ambiental — prorrogação do prazo contratual (5.ª vez)	289 285,00
349	6/6/2019	Segmento C141 — Obra de remodelação da Linha da Taipa — trabalhos a mais (2.ª vez)	5 924 508,00 (1 025 390,00)
350	28/6/2019	Segmento C141 — Obra de remodelação da Linha da Taipa — trabalhos a mais (3.ª vez)	699 329,00
351	14/8/2019	Fornecimento do sistema de operação do material circulante e das carruagens — aquisição de moedas e notas	1 765 000,00
352	24/1/2020	Desvio de condutas de gás natural no túnel de ligação à Estação da Barra	187 869,60
353	10/3/2020	Desvio da tubagem de abastecimento de água no túnel de ligação à Estação da Barra	55 232,00

Número de ordem	Data de adjudicação	Designação da despesa	Montante de adjudicação (patacas) ^{Nota1}
354	27/3/2020	Serviços de gestão de projecto e assistência técnica para a Linha Seac Pai Van e a extensão da Linha da Taipa à Estação da Barra	895 952 731,00
355	31/3/2020	Sistema e material circulante, equipamentos electromecânicos e obras de construção em geral para a extensão da Linha da Taipa à Estação da Barra — fiscalização	149 592 000,00
356	28/4/2020	Assessor Independente de Segurança (ISA) para a extensão da Linha da Taipa à Estação da Barra — segmento C651	18 120 000,00
357	9/4/2020	Substituição do cabo de aço do viaduto no segmento C360	1 250 000,00
358	17/4/2020	Segmento C340B — Empreitada de construção da estrutura principal da Estação da Barra — alteração à obra	(74 931,89)
359	28/4/2020	Construção do segmento dos postos fronteiriços da Taipa da 1.ª Fase do Sistema de Metro Ligeiro — segmento C370 — alteração à obra (26.ª vez)	2 374 240,00
360	8/5/2020	Empreitada de construção da estrutura principal da Linha Seac Pai Van — desvio de cabos de televisão por cabo	1 300 000,00
361	12/5/2020	Empreitada de construção da estrutura principal da Linha Seac Pai Van — realocização de condutas de abastecimento de água	896 652,00
362	12/5/2020	Empreitada de construção da estrutura principal da Linha Seac Pai Van — sondagens geotécnicas preparatórias da fundação da estaca	6 748 000,00
363	14/5/2020	Empreitada de construção da estrutura principal da Linha Seac Pai Van — desvio dos cabos de comunicações da CTM	7 292 572,71
364	14/5/2020	Segmento C340B — Empreitada de construção da estrutura principal da Estação da Barra — controlo de qualidade de equipamentos electromecânicos	3 044 385,55
365	15/5/2020	Fornecimento do sistema e material circulante do Sistema de Metro Ligeiro — alteração à obra (6.ª vez) — trabalhos a mais antes e depois da entrada em funcionamento da Linha da Taipa	6 148 405,00
366	19/5/2020	Segmento C360 — Construção do segmento do Cotai da 1.ª Fase do Sistema de Metro Ligeiro — alteração à obra (17.ª vez)	22 616 902,02
367	29/5/2020	Tratamento final dos equipamentos das seis estações no traçado da Península de Macau definidas no “contrato C110”	12 882 203,00
368	30/6/2020	Linha Seac Pai Van — melhoramento do projecto da ponte pedonal de ligação ao hospital e da ponte pedonal de conexão da estação de transbordo	2 500 000,00
369	10/7/2020	Segmento C340B — Empreitada de construção da estrutura principal da Estação da Barra — alteração à obra (2.ª vez)	1 404 986,34
370	20/7/2020	Sistema de venda de bilhetes da Linha da Taipa — serviços complementares	17 846 477,00
371	21/7/2020	Segmento C360 — Construção do segmento do Cotai da 1.ª Fase do Sistema de Metro Ligeiro — alteração à obra (18.ª vez)	3 327 885,00
372	23/7/2020	Segmento C340B — Empreitada de construção da estrutura principal da Estação da Barra — alteração à obra (3.ª vez)	2 623 584,68
373	18/8/2020	Extensão da Linha do Metro Ligeiro para a Ilha de Hengqin — Assessoria na fase de negociação e construção	19 988 070,00

Número de ordem	Data de adjudicação	Designação da despesa	Montante de adjudicação (patacas) ^{Nota1}
374	24/8/2020	Extensão da Linha do Metro Ligeiro para a Ilha de Hengqin — Medição de trabalhos e materiais	14 500 000,00
375	1/9/2020	Extensão da Linha do Metro Ligeiro para a Ilha de Hengqin — Serviços de Assessoria de Revisão	10 450 000,00
376	27/8/2020	Estação da Barra — melhoramento do projecto do sistema de sinalética, escritórios, instalações sem barreiras	1 980 000,00
377	21/10/2020	Segmento C340B — Empreitada de construção da estrutura principal da Estação da Barra — alteração à obra (4.ª vez)	1 019 730,10
378	28/10/2020	Alteração ao projecto das obras de melhoramento da ponte de Sai Van — serviços de consultadoria do projectista da ponte	2 800 000,00
379	28/10/2020	Alteração ao projecto das obras de melhoramento da ponte de Sai Van — serviços de revisão independente do projecto de melhoramento da ponte e respectivo cálculo	1 199 220,00
380	13/11/2020	Extensão da Linha do Metro Ligeiro para a Ilha de Hengqin — Fiscalização e controlo ambiental	9 505 800,00
381	26/11/2020	Investigação e análise às falhas dos cabos de alta tensão de 22kV nas estações do metro ligeiro	350 000,00
382	23/12/2020	Segmento C340B — Empreitada de construção da estrutura principal da Estação da Barra — alteração à obra (5.ª vez)	(373 592,35)
383	8/2/2021	Atribuição da empreitada de construção da Extensão da Linha do Metro Ligeiro para a Ilha de Hengqin	3 462 785 949,00
384	23/2/2021	Extensão da Linha do Metro Ligeiro para a Ilha de Hengqin — controlo de qualidade das instalações electromecânicas	4 949 364,66
385	25/2/2021	Segmento C340B — Obra de desvio da tubagem de abastecimento de água na rampa sul da Estação da Barra	539 950,00
386	11/3/2021	Empreitada de construção da Linha Leste — concepção preliminar	89 960 000,00
387	26/3/2021	Segmento C390B — Empreitada de construção da estrutura principal da Linha Seac Pai Van — melhoramento do projecto (2.ª vez)	498 000,00
388	30/3/2021	Extensão da Linha do Metro Ligeiro para a Ilha de Hengqin — Fiscalização	68 815 000,00
389	5/5/2021	Segmento C340B — Empreitada de construção da estrutura principal da Estação da Barra — alteração à obra (6.ª vez)	1 197 492,00
390	11/5/2021	Extensão da Linha do Metro Ligeiro para a Ilha de Hengqin — controlo de qualidade	23 177 973,00
391	17/5/2021	Empreitada de construção da extensão da Linha da Taipa à Estação da Barra definida no “contrato C110” — controlo de qualidade	1 615 045,61
392	26/5/2021	Assessoria de revisão independente do projecto para a Linha Leste	16 800 000,00
393	2/7/2021	Revisão independente do projecto para 1.ª Fase do Sistema de Metro Ligeiro	4 200 350,00

Número de ordem	Data de adjudicação	Designação da despesa	Montante de adjudicação (patacas) ^{Nota1}
394	27/7/2021	Segmento C340B — Empreitada de construção da estrutura principal da Estação da Barra — fornecimento de água	2 489 823,00
395	29/7/2021	Segmento C340B — Empreitada de construção da estrutura principal da Estação da Barra — fornecimento de energia eléctrica	329 730,00
396	3/8/2021	Empreitada de construção da estrutura principal da Linha Seac Pai Van	938 600 124,20
397	12/8/2021	Ensaio tipo do cabo de alta tensão de 22kV nas estações	540 000,00
398	19/8/2021	Empreitada de construção da estrutura principal da Linha Seac Pai Van — Fiscalização ambiental	2 345 544,00
399	27/8/2021	Empreitada de construção da estrutura principal da Linha Seac Pai Van — controlo de qualidade dos equipamentos electromecânicos	1 650 000,00
400	27/8/2021	Linha Leste — medição de trabalhos e materiais	7 080 000,00
401	31/8/2021	Fornecimento do sistema de operação do material circulante e das carruagens da 1.ª Fase do Sistema de Metro Ligeiro (segmento C110) — alteração ao contrato	6 065 392 544,00
402	14/9/2021	Empreitada de construção da estrutura principal da Linha Seac Pai Van e Sistema de Material Circulante — Fiscalização	59 652 000,00
403	20/9/2021	Aquisição do sistema circulante para a Linha Seac Pai Van e Linha de Hengqin	1 653 705 486,00
404	20/9/2021	Empreitada de construção da estrutura principal da Linha Seac Pai Van do Metro Ligeiro — Serviços de Controlo de Qualidade da obra	10 623 572,45
405	22/10/2021	Empreitada de construção da estrutura principal da Linha Seac Pai Van — realocação de condutas de gás natural da Nam Kwong	2 179 874,61
406	22/10/2021	Empreitada de construção da estrutura principal da Linha Seac Pai Van — desvio de condutas de abastecimento de água (2.ª vez)	1 398 051,00
407	26/10/2021	Segmento C340B — Empreitada de construção da estrutura principal da Estação da Barra — alteração à obra (7.ª vez)	2 047 266,88
408	17/12/2021	Estação da Barra — alteração ao projecto para adicionar espaços de inversão de marcha na Avenida Panorâmica do Lago de Sai Van	590 000,00
409	29/12/2021	Segmento C340B — Empreitada de construção da estrutura principal da Estação da Barra — alteração à obra (8.ª vez)	698 247,29
410	18/1/2022	Serviço de assessoria independente de segurança para o sistema circulante da Linha Seac Pai Van e Linha de Hengqin	36 010 000,00
411	18/1/2022	Projecto preliminar do sistema de material circulante da Linha Leste	59 800 000,00
412	25/2/2022	Empreitada de construção da estrutura principal da Linha Seac Pai Van — alteração à obra	1 592 151,00
413	2/3/2022	Obra de ordenamento do palude da Linha Leste — elaboração do projecto	3 934 000,00

Número de ordem	Data de adjudicação	Designação da despesa	Montante de adjudicação (patacas) ^{Nota1}
414	30/3/2022	Segmento C340B — Empreitada de construção da estrutura principal da Estação da Barra— alteração à obra (9.ª vez)	15 902,00
415	22/4/2022	Empreitada de construção da estrutura principal da Estação da Barra — realocização das caixas de luz para publicidade — fornecimento de energia eléctrica	99 500,00
416	27/5/2022	Estudo de viabilidade da obra do segmento da extensão oeste da Linha Leste (até à Estação da Ilha Verde)	8 480 000,00
417	2/8/2022	Empreitada de concepção e construção da Linha Leste — serviço de gestão de projecto e assistência técnica	338 886 600,00
418	11/8/2022	Estação da Barra do Metro Ligeiro — Obra de melhoramento do sistema de drenagem na Avenida Panorâmica do Lago Sai Van — alteração ao projecto	500 000,00
419	28/10/2022	Obra de construção do sistema circulante para a Linha Seac Pai Van e Linha de Hengqin — controlo de qualidade da obra	1 485 266,26
420	16/12/2022	Fornecimento do sistema de operação do material circulante e das carruagens da 1.ª Fase do Sistema de Metro Ligeiro — alteração à obra (7.ª vez)	(7 512 258,00)
421	19/12/2022	Segmento C340B — Empreitada de construção da estrutura principal da Estação da Barra — alteração à obra (10.ª vez)	680 796,20
Valor total das despesas com adjudicações acumuladas^{Nota3Nota4}			24 559 240 691,64

Fonte: Quadro organizado de acordo com o relatório de auditoria específica sobre “Sistema de Metro Ligeiro — 4.º relatório”, informações de despesas fornecidas pelo GIT (antes da sua extinção) e pela DSOP.

Nota1: As despesas adjudicadas com números negativos significam trabalhos a menos. Algumas das despesas realizadas constantes do Quadro sofreram alterações, pelo que estão elencados os valores revistos.

Nota2: De acordo com a data da proposta, na altura em que o GIT estava em funcionamento, a DSOP informou que não foi encontrada a proposta em causa, pelo que não foi possível verificar o valor das despesas adjudicadas.

Nota3: O valor total das despesas com adjudicações tem por base as informações fornecidas pelo GIT (antes da sua extinção) e pela DSOP. No entanto, sobre os dados de adjudicações realizadas entre 1 de Janeiro de 2018 e 1 de Outubro de 2019, altura em que o GIT estava em funcionamento, a DSOP afirmou que relativamente a essas despesas, a referida Direcção de Serviços não foi capaz de fornecer, muito menos, verificar as informações sobre essas despesas, uma vez que os documentos não foram transferidos para a DSOP. Portanto, o valor total das despesas realizadas não contém algumas despesas realizadas durante o período referido. Relativamente às despesas ainda não pagas, os respectivos documentos foram transferidos para DSOP, pelo que relativamente a estas despesas foram confirmadas pela referida Direcção de Serviços, tendo sido, também, disponibilizados os documentos pertinentes.

Nota4: Após a verificação pelo CA do conteúdo do ponto 3 da resposta escrita da DSOP, constatou-se que o valor total das despesas com adjudicações acumuladas, 24 722 790 303,64 patacas, referido no ponto 3.3 da resposta escrita, estava incorrecto. Após confirmação junto da mesma, este valor deve ser revisto para 24 559 240 691,04 patacas.

**Anexo III: Revisão dos valores das despesas com o sistema do metro ligeiro entre
1/1/2008 e 31/12/2022**

Número	Data de autorização	Despesas^{Nota}	Preço revisto (patacas)
1	17/1/2013	C110 – Contrato para o fornecimento do material circulante e sistemas de operação do mesmo – 1.º ano	26 928 372,00
2	13/12/2013	C110 – Contrato para o fornecimento do material circulante e sistemas de operação do mesmo – 2.º ano	27 184 392,00
3	26/6/2015	C050 – Prorrogação do contrato de prestação de serviços de gestão do projecto e assistência técnica para a implementação da 1.ª Fase do Sistema de Metro Ligeiro de Macau – 2.º ano	948 306,26
4	4/5/2016	C050 – Prorrogação do contrato de prestação de serviços de gestão do projecto e assistência técnica para a implementação da 1.ª Fase do Sistema de Metro Ligeiro de Macau – 3.º ano	2 360 507,33
5	6/9/2016	C050 – Prorrogação do contrato de prestação de serviços de gestão do projecto e assistência técnica para a implementação da 1.ª Fase do Sistema de Metro Ligeiro de Macau – 3.ª alteração	979 335,60
6	15/11/2016	Contrato de empreitada para a construção das fundações do Parque de Materiais e Oficina da 1.ª Fase do Sistema de Metro Ligeiro (segmento C380)	4 162 236,15
Total:			62 563 149,34

Fonte: Quadro organizado de acordo com o relatório de auditoria específica sobre “Sistema de Metro Ligeiro – 4.º relatório”, informações de despesas fornecidas pelo GIT (antes da sua extinção) e pela DSOP.

Nota: Os contratos constantes neste Quadro dizem respeito a conjuntos de contratos distintos, assim: os números 1 e 2 pertencem ao mesmo contrato, os números 3 a 5 dizem respeito ao mesmo contrato (mas distinto do primeiro conjunto) e o número 6 pertence a outro contrato (distinto dos dois últimos conjuntos).

Anexo IV: Especificações do concurso público (incluem mas não se limitam ao seguinte)

N.º	Designação
1	<i>Regulation of Fire Protection of Macau, together with any amendments made thereto</i>
2	<i>American Society for Testing and Materials (USA)</i>
3	<i>American Society of Mechanical Engineers (USA)</i>
4	<i>The European Standard EN81 together with any amendments made thereto</i>
5	<i>Supply rules of the Local Power Supply Company</i>
6	<i>Any other relevant local Code and Statutory Regulations</i>
7	<i>Any other relevant European Standard</i>
8	<i>Any other relevant British Standard Specification</i>
9	<i>International Building Code</i>
10	<i>International Mechanical Code</i>
11	<i>International Code Council Electrical Code</i>
12	<i>IEE Wiring Regulation</i>
13	<i>International Fire Code</i>
14	<i>Factory Mutual Global Standard Specification</i>

Fonte: Quadro organizado de acordo com os documentos do concurso público para o fornecimento do sistema e material circulante

Anexo V: Itens melhorados nas especificações técnicas do novo cabo

N.º	Item	Especificações técnicas do cabo antigo	Especificações técnicas do cabo novo	Requisitos estabelecidos nas normas IEC e nacional
1	Método de enrolamento da blindagem da fita de cobre (<i>wrapping of metallic screen</i>)	Enrolamento helicoidal intervalado	Enrolamento helicoidal com sobreposição. Taxa média de sobreposição: > 15%; Taxa de sobreposição mínima: > 10%	- A norma IEC não estabelece requisitos específicos quanto ao método de enrolamento - A norma nacional permite a utilização do método de enrolamento helicoidal com sobreposição, com uma taxa média de sobreposição de $\geq 15\%$ e uma taxa de sobreposição mínima de $\geq 5\%$.
2	Espessura da blindagem da fita de cobre (<i>thickness of metallic screen</i>)	$\geq 0,064\text{mm}$	$> 0,11\text{mm}$	- A norma IEC não estabelece requisitos específicos quanto à espessura da fita de cobre - A norma nacional exige uma espessura de $\geq 0,108\text{ mm}$
3	Camada de protecção (<i>tape</i>)	1 camada	3 camadas	Tanto a norma IEC como a norma nacional não estabelecem requisitos específicos quanto a este aspecto
4	Armadura de fitas de alumínio – tamanho do diâmetro (<i>nominal diameter of armour wires</i>)	1,4mm	2,5mm	Tanto a norma IEC como a norma nacional exigem que a armadura de fitas de alumínio tenha um diâmetro de $\geq 2,38\text{mm}$
5	Espessura da bainha externa (<i>nominal thickness of outer sheath</i>)	2,5mm	2,6mm	Tanto a norma IEC como a norma nacional não estabelecem requisitos específicos quanto a este aspecto

Fonte: Quadro organizado de acordo com as informações fornecidas pela DSOP.

