DIACLASE
Consultores de Engenharia, Geologia e Ambiente Lda.

SECRETARIA REGIONAL DE EQUIPAMENTOS E INFRAESTRUTURAS

DIREÇÃO REGIONAL DE ESTRADAS

REPOSIÇÃO DAS CONDIÇÕES MÍNIMAS DE SEGURANÇA E OPERACIONALIDADE NA ER211 NA SEQUÊNCIA DO TEMPORAL DE 25 DE DEZEMBRO DE 2020



GRUPO 2

PROJECTO DE EXECUÇÃO

VOLUME 4 - Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos de Construção e Demolição

JUNHO, 2021

SECRETARIA REGIONAL DE EQUIPAMENTOS E INFRAESTRUTURAS
DIREÇÃO REGIONAL DE ESTRADAS

REPOSIÇÃO DAS CONDIÇÕES MÍNIMAS DE SEGURANÇA E OPERACIONALIDADE NA ER211 NA SEQUÊNCIA DO TEMPORAL DE 25 DE DEZEMBRO DE 2020

APRESENTAÇÃO

A Diaclase, Consultores de Engenharia, Geologia e Ambiente, Lda. apresenta o Volume 4 (Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos de Construção e Demolição) relativo à "Reposição das Condições Mínimas de Segurança e Operacionalidade na ER211 na Sequência do Temporal de 25 de Dezembro de 2020. Grupo 2. Projecto de Execução", elaborado para a Secretaria Regional de Equipamentos e Infraestruturas - Direção Regional de Estradas.

Lisboa, 4 de Junho de 2021

António Carlos Ambrósio
(Engenheiro Civil)

ÌNDICE DE VOLUMES

VOLUME 1 - Memória Descritiva e Justificativa. Peças Desenhadas

VOLUME 2 - Especificações Técnicas

VOLUME 3 - Plano de Segurança e Saúde e Compilação Técnica

- **Tomo 3.1** - Plano de Segurança e Saúde
- **Tomo 3.2** - Compilação Técnica

VOLUME 4 - Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos de Construção e Demolição

VOLUME 5 - Lista de Quantidades de Trabalho. Mapa de Medições Detalhado

VOLUME 6 - Orçamento

ÌNDICE

PLANO DE PREVENÇÃO E GESTÃO DE RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO

1 - ENQUADRAMENTO.....5

2 - OPERAÇÕES DE ELIMINAÇÃO E VALORIZAÇÃO DE RESÍDUOS.....8

3 - PPGRCD.....12

4 - CONCLUSÕES.....32

1 - ENQUADRAMENTO

O Presente Plano de Prevenção de Resíduos de Construção e Demolição (PPGRCD) é referente à empreitada de **"Reposição das condições mínimas de segurança e operacionalidade na Estrada Regional 211, na sequência do temporal de 25 de dezembro de 2020. Grupo 2",** em Ponta Delgada, na Ilha da Madeira.

A atividade da construção civil apresenta características particulares (carácter geograficamente disperso e temporário das obras) que dificultam o controlo e a fiscalização do desempenho ambiental das obras. Além disso, os resíduos resultantes da construção e demolição (RCD), com uma constituição heterogénea de dimensões e níveis de perigosidade diversos, correspondem a uma parte muito significativa dos resíduos gerados em todas as atividades económicas.

A gestão de RCD começou por ser regulada pelo regime geral da gestão dos resíduos, aprovado pelo Decreto-Lei n.º 178/2006, de 5 de setembro. Contudo, para facilitar a aplicação das disposições a este fluxo de resíduos, surgiu o Decreto-Lei n.º 46/2008, de 12 de Março, que constitui o regime jurídico específico a que fica sujeita a gestão de resíduos resultantes de obras ou demolições de edifícios ou de derrocadas (RCD), bem como a sua prevenção, no sentido de garantir a sustentabilidade ambiental da atividade da construção.

Entretanto o Decreto-lei n.º 73/2011, de 17 de junho alterou o regime geral da gestão de resíduos (RGGR), alterando e revogando diplomas anteriores, ao transpor a Diretiva n.º 2008/98/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 19 de novembro, relativa aos resíduos.

A correta gestão dos RCD privilegia a prevenção da produção e da perigosidade dos resíduos, o recurso à triagem na origem, à reciclagem e a outras formas de valorização. De facto, estando a deposição de RCD em aterro condicionada a uma triagem prévia, a legislação contribui para um incremento da reciclagem ou de outras formas de valorização de RCD e para a minimização das quantidades depositadas em aterro.

Não sendo possível efetuar na obra a triagem e valorização dos RCD, é obrigatório o seu encaminhamento para um operador de gestão licenciado para realizar essa operação.

A obrigatoriedade do cumprimento do regime da gestão de resíduos de construção e demolição resultante do referido diploma está consagrada no Código dos Contratos Públicos e no Regime Jurídico da Urbanização e da Edificação (RJUE). Neste âmbito é previsto que nas empreitadas e concessões de obras públicas, o projeto de execução seja acompanhado de um Plano de Prevenção e Gestão de RCD (PPG), o qual assegura o cumprimento dos princípios gerais de gestão de RCD previsto na legislação.

Incumbe ao empreiteiro ou ao concessionário executar ou mandar executar o PPG, assegurando, designadamente:

- A promoção da reutilização de materiais e a incorporação de reciclados de RCD na obra;
- A existência na obra de um sistema de acondicionamento adequado que permita a gestão seletiva dos RCD;
- A aplicação em obra de uma metodologia de triagem de RCD ou, nos casos em que tal não seja possível, o seu encaminhamento para um operador de gestão licenciado;
- Que os RCD são mantidos em obra o mínimo tempo possível, sendo que, no caso de resíduos perigosos, esse período não pode ser superior a 3 meses.

O PPG pode ser alterado pelo Dono da Obra na fase de execução, sob proposta do produtor de RCD, ou, no caso de empreitadas de conceção - construção, pelo adjudicatário com a autorização do Dono da Obra, desde que a alteração seja devidamente fundamentada.

O Plano pode também ser alterado pela Entidade Executante, com vista a reutilização de RCD na presente obra ou em outras de forma a ajustar à realidade da obra.

O PPG deve estar disponível no local da obra, para efeitos de fiscalização pelas entidades competentes, e ser do conhecimento de todos os intervenientes na execução da obra. O cumprimento do PPG, demonstrado através da vistoria, é condição da receção da obra.

A acompanhar o desenvolvimento do PPG dever-se-ão colecionar os seguintes registos, associados à gestão de RCD:

- Atas de reunião;
- Relatórios de gestão de RCD;
- Fichas de gestão interna de resíduos;
- Certificados de receção de RCD, emitidos pelos Operadores de Gestão de Resíduos;
- Cópias das guias de acompanhamento de RCD.

No âmbito da gestão de resíduos há ainda que ter em conta o prescrito na Portaria n.º 145/20017, de 26 de abril, pois contempla:

- a definição de regras aplicáveis ao transporte rodoviário; ferroviário, fluvial, marítimo e aéreo de resíduos em território nacional e a criação de guias eletrónicas de acompanhamento de resíduos (e-GAR), a emitir no Sistema Integrado do Registo de Resíduos (SIRER), disponível na plataforma eletrónica da Agência Portuguesa do Ambiente, na Internet.
- O estabelecimento de normas para a correta remoção dos materiais contendo amianto e para o acondicionamento, o transporte e a gestão dos respetivos resíduos de construção e demolição (RCD) com amianto gerado (alteração da Portaria n.º 40/2014, de 17 de fevereiro).

2 - OPERAÇÕES DE ELIMINAÇÃO E VALORIZAÇÃO DE RESÍDUOS

A reciclagem é um processo de tratamento de resíduos, que permite a sua reintrodução no ciclo produtivo, reduzindo assim a quantidade de matérias-primas necessárias, tal como o volume de resíduos a serem depositados em aterros sanitários.

A valorização de resíduos pretende reutilizar os resíduos. De facto, valorização é a operação de reaproveitamento de resíduos, que de outra forma teriam como destino aterros, prevista na legislação em vigor, nomeadamente:

- **i)** Utilização principal como combustível ou outros meios de produção de energia;
- **ii)** Recuperação ou regeneração de solventes;
- **iii)** Reciclagem ou recuperação de compostos orgânicos que não são utilizados como solventes, incluindo as operações de compostagem e outras transformações biológicas;
- **iv)** Reciclagem ou recuperação de metais e de ligas;
- **v)** Reciclagem ou recuperação de outras matérias inorgânicas;
- **vi)** Regeneração de ácidos ou de bases;
- **vii)** Recuperação de produtos utilizados na luta contra a poluição;
- **viii)** Recuperação de componentes de catalisadores;
- **ix)** Refinação de óleos e outras reutilizações de óleos;
- **x)** Tratamento no solo em benefício da agricultura ou para melhorar o ambiente;
- **xi)** Utilização de resíduos obtidos em virtude das operações enumeradas de i) a x);
- **xii)** Troca de resíduos com vista a submetê-los a uma das operações enumeradas de i) a xi);
- **xiii)** Acumulação de resíduos destinados a uma das operações enumeradas de i) a xii), com exclusão do armazenamento temporário, antes da recolha, no local onde esta é efetuada.

O anexo I do Decreto-lei n.º 73/2011, de 17 de junho, enumera as operações de eliminação e de valorização de resíduos, tal como se apresenta de seguida.

A - Operações de eliminação de resíduos

- **D1** - Depósito no solo, em profundidade ou à superfície (por exemplo, em aterros, etc.).
- **D2** - Tratamento no solo (por exemplo, biodegradação de efluentes líquidos ou de lamas de depuração nos solos, etc.).
- **D3** - Injeção em profundidade (por exemplo, injeção de resíduos por bombagem em poços, cúpulas salinas ou depósitos naturais, etc.).
- **D4** - Lagunagem (por exemplo, descarga de resíduos líquidos ou de lamas de depuração em poços, lagos naturais ou artificiais, etc.)
- **D5** - Depósitos subterrâneos especialmente concebidos (por exemplo, deposição em alinhamentos de células que são seladas e isoladas umas das outras e do ambiente, etc.).
- **D6** - Descarga para massas de águas, com exceção dos mares e dos oceanos.
- **D7** - Descarga para os mares e ou oceanos, incluindo inserção nos fundos marinhos.
- **D8** - Tratamento biológico não especificado em qualquer outra parte do presente anexo que produza compostos ou misturas finais que são rejeitados por meio de qualquer das operações enumeradas de D1 a D12.
- **D9** - Tratamento físico-químico não especificado em qualquer outra parte do presente anexo que produza compostos ou misturas finais rejeitados por meio de qualquer das operações enumeradas de D1 a D12 (por exemplo, evaporação, secagem, calcinação, etc.).
- **D10** - Incineração em terra.
- **D11** - Incineração no mar [1] .
- **D12** - Armazenagem permanente (por exemplo, armazenagem de contentores numa mina, etc.).
- **D13** - Mistura anterior à execução de uma das operações enumeradas de D1 a D12 [2].

[1] Esta operação é proibida pela legislação da UE e pelas convenções internacionais.
[2] Se não houver outro código D adequado, este pode incluir operações preliminares anteriores à eliminação, incluindo o pré- -processamento, tais como a triagem, a trituração, a compactação, a peletização, a secagem, a

- **D14** - Reembalagem anterior a uma das operações enumeradas de D1 a D13.
- **D15** - Armazenamento antes de uma das operações enumeradas de D 1 a D 14 (com exclusão do armazenamento temporário, antes da recolha, no local onde os resíduos foram produzidos) [3].

B - Operações de valorização de resíduos

- **R1** - Utilização principal como combustível ou outros meios de produção de energia [4].
- **R2** - Recuperação/regeneração de solventes.
- **R3** - Reciclagem/recuperação de substâncias orgânicas não utilizadas como solventes (incluindo digestão anaeróbia e ou compostagem e outros processos de transformação biológica) [5].
- **R4** - Reciclagem/recuperação de metais e compostos metálicos.
- **R5** - Reciclagem/recuperação de outras matérias inorgânicas [6].
- **R6** - Regeneração de ácidos ou bases.
- **R7** - Valorização de componentes utilizados na redução da poluição.
- **R8** - Valorização de componentes de catalisadores.
- **R9** - Refinação de óleos e outras reutilizações de óleos.
- **R10** - Tratamento do solo para benefício agrícola ou melhoramento ambiental.

desintegração a seco, o acondicionamento ou a separação antes de qualquer das operações enumeradas de D 1 a D 12.

[3] Por «armazenamento temporário» entende -se o armazenamento preliminar, nos termos da alínea c) do artigo 3.º do Decreto-lei n.º 73/2011, de 17 de junho.

[4] Inclui instalações de incineração dedicadas ao processamento de resíduos sólidos urbanos apenas quando a sua eficiência energética é igual ou superior aos seguintes valores: 0,60 para instalações em funcionamento e licenciadas nos termos da legislação comunitária aplicável antes de 1 de Janeiro de 2009; 0,65 para instalações licenciadas após 31 de Dezembro de 2008, por recurso à fórmula: Eficiência energética = [Ep – (Ef + Ei)]/[0,97 × (Ew + Ef)] em que: Ep representa a energia anual produzida sob a forma de calor ou electricidade. É calculada multiplicando por 2,6 a energia sob a forma de electricidade e por 1,1 o calor produzido para uso comercial (GJ/ano); Ef representa a entrada anual de energia no sistema a partir de combustíveis que contribuem para a produção de vapor (GJ/ano); Ew representa a energia anual contida nos resíduos tratados calculada utilizando o valor calorífico líquido dos resíduos (GJ/ano); Ei representa a energia anual importada com exclusão de Ew e Ef (GJ/ano); 0,97 é um factor que representa as perdas de energia nas cinzas de fundo e por radiação. Esta fórmula é aplicada nos termos do documento de referência sobre as melhores técnicas disponíveis para a incineração de resíduos.

[5] Esta operação inclui as operações de gaseificação e de pirólise que utilizem os componentes como produtos químicos.

[6] Esta operação inclui a limpeza dos solos para efeitos de valorização e a reciclagem de materiais de construção inorgânicos.

- **R11** - Utilização de resíduos obtidos em virtude das operações enumeradas de R1 a R10.
- **R12** - Troca de resíduos com vista a submetê-los a uma das operações enumeradas de R1 a R11 [7].
- **R13** - Armazenamento de resíduos destinados a uma das operações enumeradas de R 1 a R 12 (com exclusão do armazenamento temporário, antes da recolha, no local onde os resíduos foram produzidos) [8].

Note-se que de acordo com o artigo 9.º do Decreto-Lei n.º 178/2006, de 5 de setembro, é proibida: a realização, não licenciada, de operações de armazenagem, tratamento, valorização e eliminação de resíduos, o abandono de resíduos, a incineração de resíduos no mar e a sua injeção no solo, bem como a descarga de resíduos em locais não licenciados para realização de operações de gestão de resíduo.

[7] Se não houver outro código R adequado, este pode incluir operações preliminares anteriores à valorização, incluindo o pré -processamento, tais como o desmantelamento, a triagem, a trituração, a compactação, a peletização, a secagem, a fragmentação, o acondicionamento, a reembalagem, a separação e a mistura antes de qualquer das operações enumeradas de R 1 a R 11.
[8] Por «armazenamento temporário» entende -se o armazenamento preliminar, nos termos da alínea c) do artigo 3.º do Decreto-lei n.º 73/2011, de 17 de junho.

3 - PPGRCD

I. Dados gerais da entidade responsável pela obra
a) Nome: Secretaria Regional de Equipamentos e Infraestruturas. Direção Regional de Estradas
b) Morada: Rua Dr. Pestana Júnior, 6 * 3.º Piso. 9064 - 506 Funchal
c) Telefone: 291 207 272
Fax: 291 225 688
E-mail: dre.srei@madeira.gov.pt
d) NIPC: 671 001 329
e) Código Principal [9]: 84 112 (Administração regional autónoma).

II. Dados gerais da obra
a) Tipo de obra: • Estabilização de 3 áreas de talude, com desníveis até 20 m, com pregagens e betão projetado e drenagem; • Transporte de materiais e máquinas ao longo do talude e remoção de terras; • Reforço estrutural de muros de pedra existentes com pregagens e betão projetado e drenagem; • Construção de muros em betão armado, incluindo instalação de microestacas e drenagem; • Demolição parcial de muros ou estruturas existentes; • Pavimentação dos troços de estrada intervencionada, incluindo instalação de sinalização e equipamentos de segurança rodoviária; • Instalação de marcas superficiais de monitorização de assentamentos e deslocamentos.

[9] CAE Rev. 3, Decreto-Lei n.º 381/2007 14 de Novembro.

II. Dados gerais da obra
b) Código do CPV[10]: 45243110-6 - Obras relacionadas com a estabilização de falésias; 45233140-2 Obras em estradas.
c) Nº de processo de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA): Não aplicável (a obra não requer EIA e AIA)
d) Identificação de local de implantação: As obras decorrerão no talude sobranceiro à ER 211, em 3 zonas, nomeadamente: no Sítio dos Lameiros 1, no Sítio dos Lameiros 2 e no Entroncamento das Lombadas, na freguesia de Ponta Delgada, concelho de São Vicente, na ilha da Madeira.

III. Resíduos de construção e demolição (RCD)
1. Caracterização da obra
a) Caracterização sumária da obra a efetuar A estrada ER211 foi destruída na zona designada por **Sítio dos Lameiros 1** devido à passagem de um elevado caudal de água e de material sólido, que passou perpendicularmente à estrada. Nesta zona o pavimento foi destruído num desenvolvimento de aproximadamente 30 m, tendo a faixa de rodagem descendente (no sentido de Ponta Delgada) sido afetada por uma superfície de erosão que foi escavada desde a plataforma da estrada até cerca de 16 m mais abaixo na encosta. A solução definida para a reposição da estrada em condições de segurança adequadas consiste num **muro de suporte em betão armado**, com uma secção tipo semi-gravidade na zona mais alta e uma secção tipo "L" nas zonas de menor altura. A secção tipo semi-gravidade será fundada em microestacas, tendo em conta as condições de fundação ocorrentes, bem como as características topográficas do local em que o muro se insere.

[10] Vocabulário Comum para os Contratos Públicos, de acordo com o Regulamento (CE) n.º 2151/2003 da Comissão de 16 de Dezembro de 2003 que altera o Regulamento (CE) n.º 2195/2002.

Na zona designada por **Sítio dos Lameiros 2**, que se encontra imediatamente a montante do Sítio dos Lameiros 1, a estrada ER211 foi galgada na perpendicular pela mesma massa de água e de material sólido. No Sítio dos Lameiros 2 ocorreu uma infraescavação significativa do pavimento da estrada, mas este não entrou em rotura, admitindo-se que tenha para o efeito contribuído favoravelmente a existência dos dois muros de pedra existentes no local imediatamente a jusante da estrada. Estes dois muros foram afetados pela enxurrada, tendo sofrido uma destruição parcial da sua zona superior, bem como uma infraescavação aparentemente significativa da base, sendo, contudo, difícil avaliar nesta fase com rigor a extensão dos danos sofridos por estes muros, em virtude da existência de vegetação e detritos na zona afetada. A zona em que a estrada ER211 se encontra a necessitar de reabilitação apresenta um desenvolvimento de aproximadamente 25 m, sendo que o desnível entre a plataforma da estrada e a zona destruída a jusante é da ordem dos 14 m. A solução definida para a reposição da estrada em condições de segurança adequadas consiste num **muro de suporte em betão armado**, com uma secção tipo "L" fundada em microestacas. Previu-se também o **reforço estrutural dos dois muros de pedra** referidos, dotando-os de um revestimento em betão projetado associado a pregagens, e procedendo ao seu recalçamento nas zonas em que tal seja necessário, o que apenas poderá ser avaliado corretamente em fase de obra após a desmatação e limpeza das zonas em causa.

A zona designada por **Entroncamento das Lombadas** foi afetada por um caudal de água e de material sólido muito significativo, tendo sido certamente agravado pelo facto de nesta zona se dar a intersecção da estrada que liga à Boaventura com a estrada que liga à Lombada. Estas estradas descem ambas até se encontrarem no entroncamento, sendo que os caudais provenientes de cada uma ter-se-ão juntado neste ponto, originando um escoamento perpendicular ao muro de suporte que existia nesta zona, destruindo-o por completo. A destruição ocorrida no entroncamento afetou a estrada ao longo de um desenvolvimento de aproximadamente 60 m, com uma cratera de erosão que foi escavada desde a plataforma da estrada até cerca de 20 m mais abaixo na encosta. O muro de suporte anteriormente existente neste entroncamento foi totalmente destruído, tendo também sido danificada a extremidade de saída do coletor de betão ϕ500 que atravessa a estrada na zona poente do entroncamento, enquadrado no circuito hidráulico que nesta

zona estabelecia a ligação a uma levada existente um pouco a montante. A solução definida para a reposição da estrada em condições de segurança adequadas consiste num **muro de suporte em betão armado**, com uma secção tipo semi-gravidade na zona mais alta e uma secção tipo "L" nas zonas de menor altura. A secção tipo semi-gravidade será também fundada em microestacas.

Em face do exposto, no âmbito do projeto incluem-se as seguintes intervenções:

- Limpeza e remoção de vegetação e materiais soltos;
- Demolição parcial de muros ou estruturas existentes;
- Escavação e aterro em três áreas de intervenção;
- Estabilização de três áreas de intervenção, através de pregagens com e sem entubamento e betão projetado, e ainda drenagem através de bueiros;
- Transporte de materiais e máquinas ao longo do talude e remoção de terras;
- Reforço estrutural de muros de pedra existentes, através de pregagens com e sem entubamento e betão projetado e ainda drenagem através de bueiros e drenos;
- Construção de muros em betão armado, incluindo instalação de microestacas e drenagem através de bueiros e valetas;
- Pavimentação dos troços de estrada intervencionada, incluindo instalação de sinalização e equipamentos de segurança rodoviária;
- Instalação de marcas superficiais para a monitorização de eventuais assentamentos e deslocamentos futuros.

As principais características das estruturas de suporte consideradas para cada área de intervenção apresentam-se no quadro seguinte, designadamente as secções tipo adotadas em cada muro, a altura máxima acima da fundação ($H_{máx}$) e a largura máxima da fundação (B_{fund}).

Características das estruturas de suporte

Área de intervenção	Secções tipo		$H_{máx}$ (m)	B_{fund} (m)
	Nome	Descrição		
Lombadas	BA1	Semi-gravidade em betão armado, c/ microestacas Pregagens ϕ32mm (L = 10 m) embebidas 1 m na sapata	10,40	3,60
	BA3	"L" em betão armado	3,80	2,00
Lameiros 2	BA5	"L" em betão armado, com microestacas	3,60	2,20
Lameiros 1	BA2	Semi-gravidade em betão armado, c/ microestacas Pregagens ϕ32mm (L = 10 m) embebidas 1 m na sapata	7,76	2,80
	BA4	"L" em betão armado	3,16	2,00

A execução dos muros implicará a realização de escavações provisórias que serão estabilizadas através de soluções de revestimentos de betão projetado reforçados com fibras de aço e dotados de pregagens.

O Empreiteiro colocará em obra todos os meios necessários à proteção da estrada e das estruturas e serviços afetados, devendo submeter previamente à aprovação da Fiscalização as soluções que pretender adotar.

Ao longo de toda a zona de intervenção, numa extensão de cerca de 232 m, proceder-se-á à beneficiação do pavimento da estrada existente, mediante a execução duma nova camada de betão betuminoso (0,05 m de espessura) após remoção e fresagem de pavimentos existentes, e execução duma rega de colagem. Será ainda instalada a correspondente sinalização rodoviária (vertical e horizontal).

Na fase de projeto de execução identificou-se apenas como serviços afetados pelas obras: no sítio dos Lameiros 1, um poste de iluminação a repor; e no Entroncamento das Lombadas um posto MEO a repor, um coletor DN 500 a repor e outro de igual diâmetro a substituir e blocos de betão existentes a remover.

Nos troços de estrada intervencionada, será necessário proceder à remoção do pavimento existente, incluindo lancis e a escavação até à fundação (espessura média de 0,42 m), para reposição das camadas de fundação e de desgaste com as características do

pavimento existente. O material asfáltico removido será encaminhado para depósito licenciado para o efeito.

b) Descrição sucinta dos métodos construtivos a utilizar tendo em vista os princípios referidos no artº 2º do Decreto-Lei n.º 46/2008, de 12 de Março:

A empreitada inclui a execução dos seguintes trabalhos principais:

- Estabilização de taludes;
- Reforço estrutural de muros de pedra existentes;
- Construção de muros em betão armado;
- Demolição parcial de muros ou estruturas existentes;
- Pavimentação dos troços de estrada intervencionada, incluindo instalação de sinalização e equipamentos de segurança rodoviária;

As escavações serão efetuadas estritamente com as secções definidas em projeto, para não existirem remoções de terras desnecessárias.

A presente obra poderá reutilizar RCD, designadamente os materiais resultantes da limpeza camadas superficiais (terras e materiais vegetais) poderão ser utilizados na recuperação das manchas de empréstimo e na reposição das condições iniciais da zona do estaleiro. Caso o Dono da Obra e/ou fiscalização não encontrem cabimento nesta opção, estes materiais deverão ser transportados a um depósito final licenciado.

Sempre que possível serão reutilizados materiais, inicialmente removidos desta empreitada sempre que estejam em perfeitas condições de utilização, como por exemplo o poste de iluminação e o posto MEO a repor.

2. Incorporação de reciclados

a) Metodologia para a incorporação de reciclados de RCD

Dadas as características da obra, em especial os materiais necessários para a sua execução, não se prevê a incorporação de RCD na obra, para garantir a estabilidade da obra construída.

Caso a Entidade Executante venha a equacionar a possibilidade de incorporar RCD, deverá apresentar à Fiscalização, para aprovação, uma proposta dos mesmos com a descrição completa das suas caraterísticas, devendo estas cumprir as prescrições descritas nas especificações técnicas do projeto. Está, no entanto, desde já interdita, a possibilidade de incorporar na obra materiais que pela sua natureza sejam nocivos para o ambiente.

b) Reciclados de RCD integrados na obra

Identificação dos reciclados	Quantidade integrada na obra (t)	Quantidade integrada relativamente ao total de materiais usados (%)
Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável
Valor total	**-**	**-**

3. Prevenção de resíduos

a) Metodologia de prevenção de RCD:

A metodologia de prevenção ou minimização de resíduos consiste principalmente no controlo da execução das atividades e de todos os elementos materiais a utilizar na obra, de forma a promover a otimização da quantidade de recursos consumidos e a minimização dos resíduos produzidos. Para o efeito, as atividades deverão ser executadas de forma correta com base em procedimentos pré-estabelecidos, respeitando-se rigorosamente as dimensões das obras consideradas em projeto, de modo a que no final dos trabalhos a quantidade de materiais sobrantes seja mínima.

Em geral, dadas as características da obra, não se prevê a reutilização directa de materiais resultantes da empreitada. Na impossibilidade de valorização, os RCD deverão ser sujeitos

a eliminação em depósitos licenciados para o efeito.

Todos os materiais a utilizar em obra deverão respeitar o ambiente. Assim, estes materiais deverão ser selecionados de modo a não conterem substâncias perigosas, ou em caso de impossibilidade, conterem uma menor quantidade destas substâncias perigosas.

Para reduzir a produção de RCD em obra, os contratos com os fornecedores de materiais, deverão incluir cláusula responsabilizando estes o encargo com as embalagens dos materiais.

As águas de lavagens das autobetoneiras/ betoneiras deverão ser descarregadas para uma bacia de decantação, devidamente impermeabilizada. Esta zona específica de lavagem deverá ser identificada e comunicada aos operadores da central de betonagem e/ou aos condutores das autobetoneiras. Sempre que seja possível, as águas decantadas, deverão ser reutilizadas (ex.: reutilização na produção de betão). Os sólidos decantados deverão ser removidos periodicamente, podendo ser enviados para destinos autorizados juntamente com os restantes resíduos de construção e demolição (resíduos inertes de betão ou mistura de betão com outros inertes). Mesmo que exista a possibilidade de ligar a descarga de águas residuais à rede, deverá existir a prévia decantação das águas. Antes do início da Empreitada, o Empreiteiro deverá realizar um inventário dos elementos de drenagem existentes nas zonas afetas às obras. O sistema de drenagem deve ser sujeito a manutenção periódica e adequada, de forma a garantir a sua limpeza e evitar obstruções. Deverá promover-se a proteção do meio hídrico, evitando o arraste ou a deposição inadequada de materiais. Não é permitida a descarga no meio hídrico de substâncias indesejáveis ou perigosas, tais como óleos, combustíveis, produtos químicos utilizados nas pinturas, entre outros.

A Agencia Portuguesa do Ambiente propõe algumas medidas de minimização de RCD que

poderão ser adoptadas na presente obra, e que se passa a descrever:

Fase de preparação prévia à execução das obras

- Divulgar o programa de execução das obras às populações interessadas, designadamente a afectação das acessibilidades.
- Realizar acções de formação e de sensibilização ambiental para os trabalhadores e encarregados envolvidos na execução das obras relativamente às acções susceptíveis de causar impactes ambientais e às medidas de minimização a implementar, designadamente normas e cuidados a ter no decurso dos trabalhos.

Fase de execução da obra

Implantação do estaleiro e parques de materiais

- Os estaleiros e parques de materiais devem localizar-se no interior da área de intervenção ou em áreas degradadas; devem ser privilegiados locais de declive reduzido e com acesso próximo, para evitar ou minimizar movimentações de terras e abertura de acessos.
- Não devem ser ocupados os seguintes locais: Áreas do domínio hídrico; Áreas inundáveis; Zonas de protecção de águas subterrâneas (áreas de elevada infiltração); Perímetros de protecção de captações; Áreas classificadas da Reserva Agrícola Nacional (RAN) ou da Reserva Ecológica Nacional (REN); Outras áreas com estatuto de protecção, nomeadamente no âmbito da conservação da natureza; Outras áreas onde possam ser afectadas espécies de flora e de fauna protegidas por lei, nomeadamente sobreiros e/ou azinheiras; Locais sensíveis do ponto de vista geotécnico; Locais sensíveis do ponto de vista paisagístico; Áreas de ocupação agrícola; Proximidade de áreas urbanas e/ou turísticas; Zonas de protecção do património.
- Os estaleiros e parques de materiais devem ser vedados, de acordo com a legislação aplicável, de forma a evitar os impactes resultantes do seu normal funcionamento.

Desmatação, limpeza e decapagem dos solos

- As acções pontuais de desmatação, destruição do coberto vegetal, limpeza e decapagem dos solos devem ser limitadas às zonas estritamente indispensáveis para a execução da obra.

- Antes dos trabalhos de movimentação de terras, deve proceder-se à decapagem da terra viva e ao seu armazenamento em pargas, para posterior reutilização em áreas afectadas pela obra.
- A biomassa vegetal e outros resíduos resultantes destas atividades devem ser removidos e devidamente encaminhados para destino final, privilegiando-se a sua reutilização.

Escavações e movimentação de terras

- Os trabalhos de escavações e aterros devem ser iniciados logo que os solos estejam limpos, evitando repetição de acções sobre as mesmas áreas.
- Executar os trabalhos que envolvam escavações a céu aberto e movimentação de terras de forma a minimizar a exposição dos solos nos períodos de maior pluviosidade, de modo a diminuir a erosão hídrica e o transporte sólido.
- A execução de escavações e aterros deve ser interrompida em períodos de elevada pluviosidade e devem ser tomadas as devidas precauções para assegurar a estabilidade dos taludes e evitar o respectivo deslizamento.
- Sempre que possível, utilizar os materiais provenientes das escavações como material de aterro, de modo a minimizar o volume de terras sobrantes (a transportar para fora da área de intervenção).
- Os produtos de escavação que não possam ser aproveitados, ou em excesso, devem ser armazenados em locais com características adequadas para depósito.
- Caso se verifique a existência de materiais de escavação com vestígios de contaminação, estes devem ser armazenados em locais que evitem a contaminação dos solos e das águas subterrâneas, por infiltração ou escoamento das águas pluviais, até esses materiais serem encaminhados para destino final adequado.
- Durante o armazenamento temporário de terras, deve efetuar-se a sua protecção com coberturas impermeáveis. As pilhas de terras devem ter uma altura que garanta a sua estabilidade.
- Caso haja necessidade de levar a depósito terras sobrantes, a selecção dessas zonas de depósito deve excluir as seguintes áreas: Áreas do domínio hídrico; Áreas inundáveis; Zonas de protecção de águas subterrâneas (áreas de elevada

infiltração); Perímetros de protecção de captações; Áreas classificadas da Reserva Agrícola Nacional (RAN) ou da Reserva Ecológica Nacional (REN); Outras áreas com estatuto de protecção, nomeadamente no âmbito da conservação da natureza; Outras áreas onde possam ser afectadas espécies de flora e de fauna protegidas por lei, nomeadamente sobreiros e/ou azinheiras; Locais sensíveis do ponto de vista geotécnico; Locais sensíveis do ponto de vista paisagístico; Áreas de ocupação agrícola; Proximidade de áreas urbanas e/ou turísticas; Zonas de protecção do património.

Circulação de veículos e funcionamento de maquinaria

- Devem ser estudados e escolhidos os percursos mais adequados para proceder ao transporte de equipamentos e materiais de/para o estaleiro, das terras de empréstimo e/ou materiais excedentários a levar para destino adequado, minimizando a passagem no interior dos aglomerados populacionais e junto a receptores sensíveis (como, por exemplo, instalações de prestação de cuidados de saúde e escolas).
- Sempre que a travessia de zonas habitadas for inevitável, deverão ser adoptadas velocidades moderadas, de forma a minimizar a emissão de poeiras.
- Assegurar o transporte de materiais de natureza pulverulenta ou do tipo particulado em veículos adequados, com a carga coberta, de forma a impedir a dispersão de poeiras.
- Assegurar que são seleccionados os métodos construtivos e os equipamentos que originem o menor ruído possível.
- Garantir a presença em obra unicamente de equipamentos que apresentem homologação acústica nos termos da legislação aplicável e que se encontrem em bom estado de conservação/manutenção.
- Proceder à manutenção e revisão periódica de todas as máquinas e veículos afectos à obra, de forma a manter as normais condições de funcionamento e assegurar a minimização das emissões gasosas, dos riscos de contaminação dos solos e das águas, e de forma a dar cumprimento às normas relativas à emissão de ruído.
- Garantir que as operações mais ruidosas que se efetuem na proximidade de habitações se restringem ao período diurno e nos dias úteis, de acordo com a

legislação em vigor.

- A saída de veículos das zonas de estaleiros e das frentes de obra para a via pública deverá obrigatoriamente ser feita de forma a evitar a sua afectação por arrastamento de terras e lamas pelos rodados dos veículos. Sempre que possível, deverão ser instalados dispositivos de lavagem dos rodados e procedimentos para a utilização e manutenção desses dispositivos adequados.

Gestão de produtos, efluentes e resíduos

- Definir e implementar um Plano de Gestão de Resíduos em obra, considerando todos os resíduos susceptíveis de serem produzidos na obra, com a sua identificação e classificação, em conformidade com a Lista Europeia de Resíduos (LER), a definição de responsabilidades de gestão e a identificação dos destinos finais mais adequados para os diferentes fluxos de resíduos.
- Assegurar o correcto armazenamento temporário dos resíduos produzidos, de acordo com a sua tipologia e em conformidade com a legislação em vigor. Deve ser prevista a contenção/retenção de eventuais escorrências/derrames. Não é admissível a deposição de resíduos, ainda que provisória, nas margens, leitos de linhas de água e zonas de máxima infiltração.
- São proibidas queimas a céu aberto.
- Os resíduos produzidos nas áreas sociais e equiparáveis a resíduos urbanos devem ser depositados em contentores especificamente destinados para o efeito, devendo ser promovida a separação na origem das fracções recicláveis e posterior envio para reciclagem.
- Em especial nos casos de remodelação de obras existentes (ampliação ou modificação), os resíduos de construção e demolição e equiparáveis a resíduos industriais banais (RIB) devem ser triados e separados nas suas componentes recicláveis e, subsequentemente, valorizados.
- Os óleos, lubrificantes, tintas, colas e resinas usados devem ser armazenados em recipientes adequados e estanques, para posterior envio a destino final apropriado, preferencialmente a reciclagem.
- Manter um registo actualizado das quantidades de resíduos gerados e respectivos destinos finais, com base nas guias de acompanhamento de resíduos.
- Assegurar o destino final adequado para os efluentes domésticos provenientes do

estaleiro, de acordo com a legislação em vigor – ligação ao sistema municipal ou, alternativamente, recolha em tanques ou fossas estanques e posteriormente encaminhados para tratamento.

- A zona de armazenamento de produtos e o parque de estacionamento de viaturas devem ser drenados para uma bacia de retenção, impermeabilizada e isolada da rede de drenagem natural, de forma a evitar que os derrames acidentais de óleos, combustíveis ou outros produtos perigosos contaminem os solos e as águas. Esta bacia de retenção deve estar equipada com um separador de hidrocarbonetos.
- Sempre que ocorra um derrame de produtos químicos no solo, deve proceder-se à recolha do solo contaminado, se necessário com o auxílio de um produto absorvente adequado, e ao seu armazenamento e envio para destino final ou recolha por operador licenciado.

Fase final da execução das obras

- Proceder à desactivação da área afecta aos trabalhos para a execução da obra, com a desmontagem dos estaleiros e remoção de todos os equipamentos, maquinaria de apoio, depósitos de materiais, entre outros. Proceder à limpeza destes locais, no mínimo com a reposição das condições existentes antes do início dos trabalhos.
- Proceder à recuperação de caminhos e vias utilizados como acesso aos locais em obra, assim como os pavimentos e passeios públicos que tenham eventualmente sido afectados ou destruídos.
- Assegurar a reposição e/ou substituição de eventuais infra-estruturas, equipamentos e/ou serviços existentes nas zonas em obra e áreas adjacentes, que sejam afectadas no decurso da obra.
- Assegurar a desobstrução e limpeza de todos os elementos hidráulicos de drenagem que possam ter sido afectados pelas obras de construção.
- Proceder ao restabelecimento e recuperação paisagística da área envolvente degradada – através da reflorestação com espécies autóctones e do restabelecimento das condições naturais de infiltração, com a descompactação e arejamento dos solos.
- Proceder à recuperação paisagística dos locais de empréstimo de terras, caso se constate a necessidade de recurso a materiais provenientes do exterior da área de

intervenção.

b) Materiais a reutilizar em obra

Identificação dos materiais	Quantidade a reutilizar (t)	Quantidade a reutilizar relativamente ao total de materiais usados (%)
Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável
Valor total	**-**	**-**

4. Acondicionamento e triagem

a) Referência aos métodos de acondicionamento e triagem de RCD na obra ou em local afecto à mesma

Triagem

- Os resíduos devem ser objecto de triagem em obra ou em local afecto à mesma, logo após serem gerados, em operações normais de produção, manutenção ou limpeza.
- A separação dos resíduos deve ser feita de acordo com os códigos LER presentes no rótulo do recipiente ou local.
- Cada recipiente ou local de armazenagem para resíduos deve estar devidamente identificado.
- Em qualquer situação, nenhum resíduo pode ser abandonado ou eliminado em condições não controladas.
- A responsabilidade da separação dos resíduos é do empreiteiro partilhada por todos os colaboradores que se encontram quer na frente de obra, quer nos estaleiros.

Armazenagem temporária

- Os resíduos líquidos ou pastosos devem ser colocados em embalagens estanques no máximo a 98% do seu volume, por forma a permitir a dilatação em subcarga do resíduo.
- Os resíduos sólidos podem ser acondicionados em embalagens ou a granel.

- Os recipientes de armazenagem ou para armazenagem de resíduos devem estar em boas condições, não apresentando vestígios de corrosão, derrame ou degradação.
- Requisitos mínimos para instalações de triagem e de fragmentação de RCD:
- Vedação que impeça o livre acesso à instalação;
- Sistema de controlo de admissão de RCD;
- Sistema de pesagem com báscula para quantificar os RCD;
- Sistema de combate a incêndios;
- Zona de armazenagem de RCD com cobertura e piso impermeabilizados, dotada de sistema de recolha e encaminhamento para destino adequado de águas pluviais, águas de limpeza e de derramamentos e, quando apropriado, dotado de decantadores e separadores de óleos e gorduras;
- Zona de triagem coberta, protegida contra intempéries, com piso impermeabilizado, dotada de sistema de recolha e encaminhamento dos efluentes para destino adequado de águas pluviais, águas de limpeza e de derramamentos, e, quando apropriado, dotado de decantadores e separadores de óleos e gorduras. Esta zona deverá estar equipada com contentores adequados e devidamente identificados para o armazenamento seletivo de resíduos perigosos.
- Bacias de retenção para acondicionar os produtos químicos, resíduos perigosos e outros materiais suscetíveis de formarem lixiviados e contaminar o solo e os recursos hídricos.

Expedição

- Quando a quantidade de resíduos armazenada ultrapassar a capacidade de armazenagem temporária, deve ser desencadeado o processo de expedição para valorização/eliminação num operador licenciado.
- O transporte de resíduos de construção e demolição (RCD) deve ser acompanhado de guias de acompanhamento de resíduos, cujos modelos constam dos anexos I e II da Portaria n.º 417/2008, de 11 de Junho:
- O modelo constante do anexo I deve acompanhar o transporte de RCD provenientes de um único produtor ou detentor, podendo constar de uma mesma guia o registo do transporte de mais do que um movimento de resíduos.

- O modelo constante do anexo II deve acompanhar o transporte de RCD provenientes de mais do que um produtor ou detentor.
- O preenchimento das guias de acompanhamento de resíduos obedece aos seguintes requisitos:
- O produtor ou detentor deve preencher os campos II, III e IV do modelo constante do anexo I ou os campos II e III do modelo constante do anexo II e certificar -se que o destinatário desse transporte detém as licenças necessárias, caso seja um operador de gestão de RCD;
- O transportador deve preencher o campo I do modelo constante do anexo I, certificar -se de que o produtor ou detentor e o destinatário preencheram de forma clara e legível os respectivos campos e assinaram as guias de acompanhamento;
- O destinatário deve confirmar a recepção dos RCD mediante assinatura dos campos respectivos.
- Caso o destinatário não seja operador de gestão de resíduos deve fornecer ao produtor ou ao detentor, no prazo de 30 dias contados da data da recepção dos resíduos, uma cópia do exemplar da guia de acompanhamento.

Informação

- Estão obrigados ao registo no SIRER e à prestação de informação nele exigida os produtores e operadores de gestão de RCD, nos termos do artigo 48.º do Decreto-lei n.º 178/2006, de 5 de Setembro.
- O operador de gestão de RCD envia ao produtor, no prazo máximo de 30 dias, um certificado de recepção dos RCD recebidos na sua instalação, nos termos constantes do anexo III do Decreto-lei n.º 46/2008, de 12 de Março.

b) Caso a triagem não esteja prevista, apresentação da fundamentação para a sua impossibilidade

Não aplicável.

5. Produção de RCD

Código LER[11]	Designação do resíduo	Identificação do resíduo em obra	Quantidade Produzida (m³)	Quantidade para reciclagem (%)	Operação de reciclagem	Quantidade para valorização (%)	Operação de valorização	Quantidade para eliminação (%)	Operação de eliminação
17 01 07	Betão	Resíduos de lavagens Escombros de muros e blocos existentes	✳	0	––	0	––	100	D1
17 04 05	Aço e ferro	Aço e ferro	✳	100	R4	0	––	0	––
10 11 03	Resíduos de materiais fibrosos à base de vidro	Resíduos de fibra de vidro (e.g. geotêxtil)	✳	0	––	0	––	100	D1
17 05 04	Solos e rochas não contendo substâncias perigosas	Solos para aterro	1 915	0	––	0	––	100	D1 ou recuperação de pedreiras licenciadas
17 09 04	Mistura de RCD	Resíduos vários	✳	✳	R4/R5	✳	✳	✳	D1 ou recuperação de pedreiras licenciadas
20 02 01	Resíduos biodegradáveis	Resíduos verdes (ramos, arbustos, troncos, ...)	✳	0	––	100	R1/R10	0	––
13 01 13	Óleos hidráulicos usados	Óleos usados de máquinas e veículos	✳	100	R9	0	––	0	––

✳ Não Previsível em projeto. A definir em obra pelo empreiteiro.

[11] Portaria nº 209/2004, de 3 de março.

Código LER[3]	Designação do resíduo	Identificação do resíduo em obra	Quantidade Produzida (m3)	Quantidade para reciclagem (%)	Operação de reciclagem	Quantidade para valorização (%)	Operação de valorização	Quantidade para eliminação (%)	Operação de eliminação
13 02 05	Óleos minerais não clorados de motores, transmissões e lubrificação	Óleos usados	✳	0	–—	0	–—	100	D15
13 02 08	Outros óleos de motores, transmissões e lubrificação	Óleos usados	✳	100	R9	0	–—	0	–—
15 01 02	Embalagens de plástico	Embalagens de plástico	✳	100	R5	0	–—	0	–—
15 01 03 /17 02 01	Embalagens de madeira	Madeira não contaminada	✳	✳	R3	✳	R1/R10	0	–—
15 02 02	Absorventes, materiais filtrantes (incluindo filtros de óleos não anteriormente especificados), panos...	Materiais absorventes contaminados	✳	0	–—	✳	✳	✳	✳
15 01 10	Embalagens contendo ou contaminadas por substâncias perigosas	Embalagens contaminadas	✳	0	✳	✳	✳	✳	✳
16 01 07	Filtros de óleo	Filtros de óleo	✳	0	–—-	0	–—	100	D15

✳ Não Previsível em projeto. A definir em obra pelo empreiteiro.

Código LER[3]	Designação do resíduo	Identificação do resíduo em obra	Quantidade Produzida (m3)	Quantidade para reciclagem (%)	Operação de reciclagem	Quantidade para valorização (%)	Operação de valorização	Quantidade para eliminação (%)	Operação de eliminação
17 02 03	Plástico	Resíduos de PVC, PEAD, embalagens, etc	✳	0	✳	✳	✳	✳	✳
17 03 01	Misturas betuminosas contendo alcatrão	Resíduos de lavagens	✳	0	––	0	––	100	D15
17 05 03	Solos e rochas contendo substâncias perigosas	Terras contaminadas	✳	0	✳	✳	✳	✳	✳
20 03 03	Resíduos de limpeza de esgotos	Águas residuais; depósitos de WC amovíveis	✳	0	––	0	––	100	D9
20 01 34	Pilhas alcalinas	Pilhas	✳	✳	✳	✳	R13	✳	✳

✳ Não Previsível em projeto. A definir em obra pelo empreiteiro.

A lista de RCD apresentada é meramente indicativa, assim como as quantidades previstas, tendo portanto de ser ajustada com maior rigor em fase de execução, pela entidade executante.

Note-se que não se identificou como RCD os resíduos produzidos nos escritórios e outras instalações do estaleiro da obra, pois embora tenham origem no sector de construção, estes resíduos não correspondem à definição do fluxo de resíduo em análise. De facto, os resíduos urbanos ou similares não se incluem na definição de RCD tal como se define na alínea x) do artigo 3.º do Decreto-Lei n.º 178/2006, de 5 de setembro.

4 - CONCLUSÕES

O presente documento constitui uma proposta do Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos de Construção e Demolição para a empreitada de **"Reposição das condições mínimas de segurança e operacionalidade na Estrada Regional 211, na sequência do temporal de 25 de dezembro de 2020. Grupo 2",** nas proximidades de Ponta Delgada, na ilha da Madeira, em cumprimento do definido no artigo 10.º do Decreto-Lei n.º 46/2008, de 12 de Março.

Este plano serve de orientação à gestão de resíduos na obra, devendo ser desenvolvido e ajustado pela entidade executante, à realidade da obra (materiais e métodos construtivos) durante a sua execução, ou de forma a articulá-lo às demais exigências em matéria de gestão de resíduos.

Atenção que as quantidades especificadas, correspondem aos valores expressos no mapa de quantidades, medidos diretamente em projeto, sem quaisquer empolamentos. Os materiais removidos, constituídos como RCD terão um volume superior.