

The background is a light blue color with various botanical and animal illustrations in a darker blue line-art style. On the left, there is a large leaf with serrated edges. In the top right, there are two pine cones. In the center, there are two acorns. On the right, a bird is perched on a branch. At the bottom, there are several logs stacked, and more leaves and acorns scattered around.

- Manual de Boas Práticas da Lipor -

Renaturalização e Adaptação de Espaços às Alterações Climáticas

CASO DE ESTUDO: RIO TINTO

Este documento, financiado pelo Fundo Ambiental*, é o produto de um trabalho promovido pela LIPOR em conjunto com E. Rio, que reúne uma equipa de especialistas em reabilitação de rios e ribeiras. O principal objetivo deste guia é facilitar a implementação de um conjunto de boas práticas e a harmonização de procedimentos na adaptação de infraestruturas, naturais e construídas, aos efeitos previsíveis das alterações climáticas, nomeadamente através da renaturalização e valorização de linhas de água e do território envolvente. Este guia destina-se a proprietários e técnicos superiores e operacionais, com responsabilidades ao nível da gestão do domínio hídrico.

*Aviso n.º 12768/2019 — Adaptar o território às alterações climáticas — Concretizar P3AC com o projeto de Valorização e Aproximação do Rio Tinto à Comunidade.

Prefácio

A água doce é um dos recursos naturais mais escassos e com maior relevância para a humanidade. Além do consumo, ela está ligada ao desenvolvimento de várias atividades económicas, como indústria, agricultura e turismo.

No entanto, é fundamental atuar ao nível das vulnerabilidades potenciadas por alterações climáticas no território nacional, através:

- ✓ da redução ou minimização dos riscos de cheias e de inundações e aumento da resiliência das infraestruturas;
- ✓ do aumento da resiliência dos ecossistemas, espécies e habitats aos efeitos das alterações climáticas, recuperando galerias ripícolas e fomentando a criação de refúgios e corredores ecológicos;
- ✓ da adoção de soluções estruturais e de base natural, recorrendo sempre que possível aos serviços baseados nos ecossistemas;
- ✓ da demonstração de boas práticas de adaptação às alterações climáticas.

Em 2017, com a criação do Trilho Ecológico da LIPOR, iniciou-se a valorização e reabilitação de um troço do rio Tinto, com aproximadamente 500 m. Este trabalho deu origem ao laboratório de rio – LabRios+ – um espaço demonstrativo de boas práticas de reabilitação fluvial que, através da aplicação de soluções técnicas de engenharia natural e de renaturalização do ecossistema ribeirinho, vem iniciar a atuação da LIPOR ao nível das vulnerabilidades do rio Tinto e promover e valorizar a biodiversidade autóctone e respetiva resiliência. Com efeito, este laboratório funciona como um showroom de soluções técnicas de intervenção e reabilitação de rios e um centro de investigação do sistema fluvial, acessível ao público em geral, para o desenvolvimento de projetos de investigação académica, workshops, ações de formação e palestras, entre outros.

Em 2020, e com foco centrado no aumento da resiliência dos ecossistemas, espécies e habitats às alterações climáticas, a LIPOR continuou a adaptação dos espaços e da galeria ripícola do rio Tinto, através de intervenções numa parcela florestal adjacente ao LabRios+ na encosta do Parque Aventura (antigo aterro sanitário convertido num parque de lazer aberto ao público). Estas intervenções tiveram como objetivos principais a minimização dos efeitos provocados pelas alterações climáticas, pela criação de zonas de infiltração preferenciais, e a valorização da galeria ribeirinha e dos habitats associados, com recurso às melhores práticas e soluções técnicas disponíveis.

Sobre a Lipor

A LIPOR – Serviço Intermunicipalizado de Gestão de Resíduos do Grande Porto – foi fundada em 1982 como Associação de Municípios e gere, valoriza e trata resíduos urbanos produzidos pelos oito municípios que a integram: Espinho, Gondomar, Maia, Matosinhos, Porto, Póvoa de Varzim, Valongo e Vila do Conde. Ao mesmo tempo, continuamos a partilhar boas práticas, complementadas com campanhas de sensibilização junto da população. Este universo cresceu de forma natural e, cada vez mais, abraçamos novos projetos e serviços, reforçando assim o nosso caminho estratégico. Inspiram-nos os princípios da Economia Circular e orientamos a nossa atuação pelos princípios de sustentabilidade, o que se reflete no desenvolvimento de inúmeros projetos de cariz operacional, de responsabilidade social e de educação ambiental.

BIODIVERSIDADE



Para a LIPOR é fundamental mudar de paradigma e criar novas tendências de gestão. Trabalhamos para que essas tendências se suportem numa cultura sinérgica, face à biodiversidade e aos serviços ecossistémicos por ela prestados. Em particular, pretendemos conhecer o impacto das nossas atividades sobre a biodiversidade e desenvolver estratégias de minimização e/ou ações com vista à compensação desses mesmos impactos para que possam, preferencialmente, traduzir-se em ganhos para a biodiversidade.

O lado da LIPOR que todos conhecemos bem, cuida do nosso AMBIENTE. Transformar resíduos em novos recursos pela implementação de práticas inovadoras e circulares, gerando e compartilhando valor é a nossa Missão. Mas há um outro lado, o nosso lado "B" – BIODIVERSIDADE, que queremos dar a conhecer melhor.

Sobre a E.RIO

A E. RIO iniciou atividade no ano 2010, constituída por uma equipa multidisciplinar, que atua no âmbito da reabilitação fluvial. Opera em conformidade com as boas práticas ambientais, privilegia uma abordagem integrada em 3 níveis: hidrológico, ecológico e social.

No sentido da sustentabilidade a médio-longo prazo das intervenções fluviais, a E. RIO destaca a aplicação de Soluções Técnicas de Engenharia Natural (NBS) bem como a elevada importância do envolvimento da população.

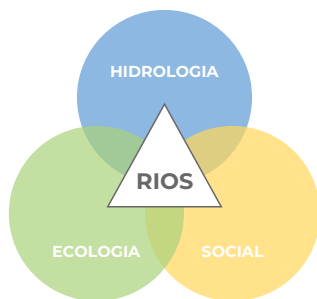
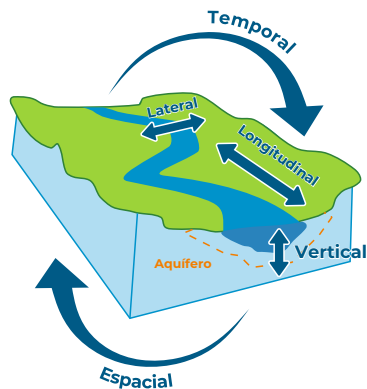
Ao longo dos anos tem contribuído para a valorização de mais de 500 km de linhas de água em 70 municípios, com mais de 600.000 árvores autóctones plantadas.



Renaturalização e adaptação de espaços às alterações climáticas

A Natureza é um sistema dinâmico, que se altera e evolui no espaço e no tempo, de acordo com as mudanças e evolução das condições abióticas e dos ciclos biológicos. As alterações climáticas estão a influenciar dramaticamente este sistema.

A erosão e infertilidade dos solos, as ondas de calor e secas, os períodos de precipitação elevada em curtos espaços de tempo, as inundações e os fogos florestais afetam o equilíbrio dos ecossistemas, impactando negativamente a biodiversidade e o bem-estar humano. Assim, a criação e preservação dos solos, com incorporação de matéria orgânica, o combate à erosão, a regeneração dos ecossistemas, a conservação e promoção da biodiversidade, a gestão da água, a proliferação de espécies autóctones e combate às espécies invasoras, o respeito pela sucessão natural e sua estratificação, a observação ativa e imitação da dinâmica da natureza são ações que tornam as infraestruturas verdes mais adaptadas e resilientes às alterações climáticas.



Os rios são fontes de um dos recursos naturais indispensáveis aos seres vivos, a água, e têm funções em todas as três categorias principais de serviços dos ecossistemas: provisão, regulação e culturais. Assim, é fundamental que o trabalho desenvolvido em linhas de água não se resuma a intervenções pontuais, mas inclua diferentes escalas espaciais, equacionando uma valorização integrada das dimensões hidrológica, ecológica e social.

Para além disso, as intervenções nos cursos de água devem potenciar condições ótimas para que uma sucessão ecológica ocorra naturalmente. Ou seja, qualquer intervenção em ecossistemas ribeirinhos associados aos vales aluvionais, deve contemplar uma análise à dinâmica fluvial, já que este parâmetro pode alterar o posicionamento das comunidades vegetais ribeirinhas e provocar uma regressão nas etapas de sucessão ecológica para os bosques ripícolas.

Com o objetivo de proteger as espécies autóctones, os trabalhos de podas, contenções e plantações devem ser realizados, preferencialmente, entre os meses de outubro e março, respeitando o ciclo vegetativo natural das plantas. Este período de intervenções também apresenta menor impacto nas espécies faunísticas, pois não corresponde, em geral, ao período de nidificação ou reprodução.

As intervenções realizadas nas infraestruturas verdes da LIPOR incluem corte e limpeza seletiva da vegetação, contenção de vegetação exótica e invasora, plantações de espécies autóctones, estabilização de margens e recuperação da galeria ripícola, remoção de entulhos e árvores do leito e aplicação de soluções técnicas de engenharia natural.

De seguida estão apresentados os diferentes tipos de medidas e correspondente ação/solução implementada, por objetivo de atuação.

Medida	Solução	Página
Medidas de Conservação, Contenção, Corte Seletivo e Limpeza	- Proteção da Fauna e Flora Autóctone Existente	10
	- Criação de Abrigos para a Fauna	11 - 12
	- Poda Seletiva e de Formação (Árvores e Arbustos)	13
	- Contenção de Flora Espontânea	14
	- Controlo de Flora Exótica	15 - 16
	- Contenção de Flora Invasora	17 - 22
	- Plantação de Árvores e Arbustos Autóctones	23 - 24
- Transplante de Árvores e Arbustos Autóctones	25	
- Sementeira de Prados Autóctones e Polinizadores	26	

Medida	Solução	Página
Medidas de Consolidação e Estabilização de Taludes e Margens	- Reperfilamento de Leito e Taludes	28
	- Estacaria Viva	29 - 30
	- Faxinas Vivas	31
	- Entrançados Vivos	32
	- Enrocamento Vivo	33
	- Paliçada Viva	34
	- Muro Vivo	35
- Grade Viva	36	
Medidas de Melhoria do Escoamento, Infiltração e Drenagem Pluvial	- Travessões em madeira e pedra	38
	- Valas de infiltração	39
	- Biovaletas	40
	- Bacias de retenção	41
	- Espaços de Inundação Preferencial	42

MEDIDAS DE CONSERVAÇÃO, CONTENÇÃO, CORTE SELETIVO E LIMPEZA



Proteção da Fauna e Flora Autóctone Existente

A gestão dos recursos naturais biológicos depende de uma estratégia global de conservação que deve incluir elementos da flora prioritária e as espécies exóticas que os ameaçam, assim como as especificidades dos próprios habitats.

Neste contexto, na implementação operativa dos projetos é importante estabelecer e cumprir o cronograma de atuação, incluindo, com priorização máxima, e antes de qualquer medida de limpeza ou corte, o padrão florístico com valor de conservação existente na área de intervenção, nomeadamente núcleos nativos arborescentes e de regeneração natural, e prados higro-mesófilos (determinantes para o restabelecimento natural do estrato herbáceo).

Sempre que possível, devem estabelecer-se trajetos de passagem para maquinaria pesada, incidindo em áreas de maior degradação do local de intervenção, e zonas alocadas a ações de transplante. Esta medida faz toda a diferença na preservação dos valores biológicos naturais do local, tanto ao nível das comunidades vegetais naturais, como das espécies faunísticas.

A utilização de equipamentos em zonas naturais deve ser evitada, pois perturba a fauna presente na vegetação próxima do solo e interrompe o ciclo vegetativo dessa gama de flores (podendo haver substituição do elenco com espécies mais competitivas ou até herbáceas invasoras), resultando em perda significativa da biodiversidade. Ainda, contribui para a poluição sonora e atmosférica, principalmente em zonas onde os trilhos pedestres turísticos são um atrativo pelo seu valor biológico e cultural.

Na manutenção de áreas naturalizadas, é essencial a restrição ao máximo dos ciclos de corte de herbáceas, principalmente nas imediações de zonas agrícolas ou urbanas, pois estas são fundamentais para os insetos que, por sua vez, são indispensáveis para o equilíbrio e regulação dos ecossistemas, através da sua ação como polinizadores ou decompositores, entre outras.

Criação de Abrigos para a Fauna

Em Portugal podemos encontrar mais de 1.000 espécies de escaravelhos (como a vaca-loura) que se alimentam de madeira morta em decomposição, bem como aranhas, pica-paus, morcegos e várias espécies de anfíbios que utilizam este habitat como refúgio, ou para se alimentarem da fauna a ele associada.

Assim, a criação de abrigos vem permitir a existência de diversos micro-habitats, pela criação de condições microclimáticas específicas para fixação de diversas espécies de fauna associada ao solo.

Decorrente da implementação das medidas de corte e limpeza de material vegetal, prioriza-se, sempre que possível, a reintegração desse material em obra pela criação de estruturas de abrigo no solo para a fauna autóctone.

Estruturas com material lenhoso (pilhas de troncos) criam condições com alguma humidade e baixa amplitude térmica, que podem ser aproveitadas por muitos invertebrados decompositores e predadores a eles associados. Têm a particularidade de irem sofrendo alterações e, ao fim de certo tempo, desaparecerem. São ótimos abrigos para a lagartixa-de-bocage (*Podarcis bocagei*).



Estruturas em pedra (pilhas de pedra) apresentam-se mais secas, com amplitudes térmicas mais acentuadas e são mais estáveis ao longo do tempo. No verão, podem ser quentes durante o dia e mais frescas à noite e de madrugada. Podem ser instaladas mais próximas das linhas de água, permitindo abrigo para répteis como o lagarto-de-água (*Lacerta schreiberi*).



A mistura dos dois tipos de estrutura (pilhas combinadas de pedra e troncos e marouços) cria variedade de habitat e pode ser benéfica para várias espécies, nomeadamente, para o musaranho-de-dentes-brancos (*Crocidura russula*).

Para a lontra (*Lutra lutra*) podem ser criadas estruturas em pedra com cavidades de maior dimensão. Estas estruturas, habitualmente, são instaladas em zonas mais húmidas, próximas das linhas de água.



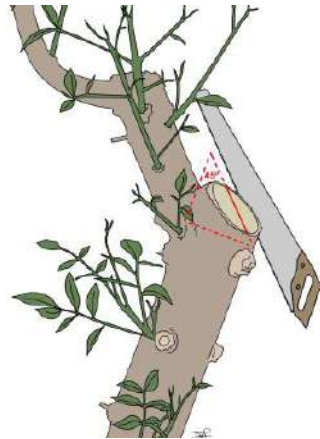
As pirâmides de toros, com diversas alturas, de madeira de carvalhos (*Quercus spp*) ou castanheiro (*Castanea sativa*) são abrigo específico para os lucanídeos como a vaca-loura (*Lucanus cervus*).



Poda Seletiva e de Formação (Árvores e Arbustos)

As intervenções de corte e poda de formação têm como principal objetivo favorecer o crescimento adequado de um coberto vegetal ripícola, e respetiva manutenção, prevenindo problemas de fitossanidade (pragas e doenças). O desenvolvimento radicular das plantas assegura a estabilidade das margens, fixando o solo e reduzindo a erosão.

As podas e cortes seletivos devem ser realizados, preferencialmente, no período de inverno (janeiro e fevereiro), pois as plantas estão em fase de dormência e evita-se a época de reprodução da avifauna e de maior atividade dos invertebrados.



⚠ Cuidados a ter

- Garantir que as intervenções são realizadas por operacionais com formação específica.
- Limpar e desinfetar os utensílios de corte antes e depois de cada utilização.
- Realizar cortes limpos e com inclinação.

Contenção de Flora Espontânea – Silvados

A Silva (*Rubus ulmifolius*) é uma espécie autóctone que pertence às comunidades ripícolas naturais. Contudo, em condições de desequilíbrio do ecossistema, principalmente por ação humana, pode atingir elevada densidade de cobertura, inviabilizando o desenvolvimento de outras

formações vegetais autóctones e expandindo-se rapidamente. Em zonas ribeirinhas, silvados muito densos e desenvolvidos contribuem para a acumulação de detritos transportados durante as cheias, podendo ser necessário proceder à redução da densidade da biomassa vegetal.



No LabRios+, a contenção de silvados realizou-se através do método mecânico, com recurso a roçadora, para a limpeza de caminhos existentes, melhoria de acessos

e a criação de espaços para implementação de galeria ripícola, promovendo a instalação de outras espécies de vegetação autóctone. Nas ações anuais de manutenção deve estar prevista a repetição do processo de corte, se necessário.

Vantagens da presença de alguns núcleos de silvados:

- ✓ Existência de zonas de baixa perturbação, permitindo nichos de reprodução para espécies como a lontra (*Lutra lutra*), e fundamental para espécies sensíveis como o lagarto-de-água (*Lacerta schreiberi*);
- ✓ Alimento e abrigo para aves migradoras ou nidificantes, como o papa-amoras (*Sylvia communis*) a toutinegra-dos-valados (*Sylvia melanocephala*) ou a felosa-do-mato (*Sylvia undata*);
- ✓ Sobrevivência de comunidades de artrópodes, destacando-se os insetos, os polinizadores e muitos auxiliares dos grupos taxonómicos Lepidoptera, Hymenoptera e Diptera;
- ✓ Em certas condições, como estrutura vegetal dominante, contribui para minimização da dispersão de espécies invasoras como as acácias.

Contenção de Flora Exótica - Eucalipto (*Eucalyptus globulus*)

O Eucalipto é uma espécie silvícola exótica de crescimento rápido que se reproduz por via vegetativa, formando rebentos de touça, e que apresenta germinação por semente em áreas de povoamento e em situações pós-incêndio.

No LabRios+ iniciou-se a conversão de uma área de 30 hectares de eucaliptal, com um planeamento de abate faseado, por núcleos, e substituição por exemplares característicos do bosque autóctone termófilo, com dominância de carvalhos (*Quercus robur* e *Quercus suber*). Assim, favorecemos o desenvolvimento do espectro florístico associado ao sub-bosque, e reduz-se o efeito de clareira e o impacto visual.

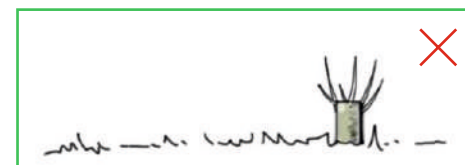
Métodos de contenção	Descritivo
Método físico-biológico por inoculação de fungos da espécie <i>Lentinula edodes</i> (shiitake)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Corte raso do tronco, próximo do solo 2. Aguardar uma semana 3. Furar o topo do cepo com uma broca do mesmo diâmetro das cavilhas inoculadas com <i>L. edodes</i> 4. Colocar as cavilhas inoculadas nos furos, com a ajuda de um martelo de borracha 5. Isolar os furos com parafina de grau alimentar (sólida, mas previamente derretida).
Método físico-químico por corte raso e pincelamento com herbicida (princípio ativo: glifosato*)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Corte raso do tronco o mais próximo possível do solo 2. Aplicação imediata do herbicida sistémico (até 1 minuto após o corte), por pincelamento. 3. Eliminar novos rebentos através de corte e/ou pulverização foliar com herbicida com o mesmo princípio ativo.

Método físico por arranque mecanizado de cepos

1. Corte raso dos eucaliptos
2. Arranque de cepos

Método muito eficaz, mas bastante invasivo, pela transformação dos espaços intervencionados. Aplicar só em áreas sujeitas à reconversão integral do espaço, sem grande valor natural. Desaconselhado em taludes.

*Ações que envolvem o manuseamento de produtos fitofarmacêuticos devem ser realizadas por um profissional com certificado de aplicador APF - certificado de formação em Aplicação de Produtos Fitofarmacêuticos – reconhecido pela Direção Regional de Agricultura e Pescas.



Contenção de Flora Invasora - Acácia (*Acacia dealbata* e *Acacia melanoxylon*)

Em Portugal, todas as espécies do género *Acacia* estão classificadas como plantas invasoras (DL n.º 92/2019, de 10 de julho), uma vez que apresentam um rápido desenvolvimento vegetativo, elevada capacidade de reprodução e adaptação ao fogo, contribuindo para a perturbação dos ecossistemas.

A seleção dos métodos de contenção de acácias depende das condições biofísicas da área de intervenção, da densidade dos focos, das acessibilidades e da avaliação de todos os parâmetros que possam condicionar a aplicabilidade do método de controlo, priorizando-se sempre a seleção dos métodos menos invasivos.

Independentemente do método de contenção, a respetiva eficácia depende do arranque de plântulas a curto prazo (fora do período de frutificação) e da continuidade e repetição do ciclo de atuação (pelo menos a cada 5 anos). Uma intervenção única, nunca será suficiente para erradicação de acácias pois a regeneração resultante do banco de sementes no solo é favorecida pela abertura de clareiras. Para remoção de sementes, é preferível deixá-las germinar e intensificar o controlo das plântulas. Em todo o caso, se houver remoção de sementes, deve-se:

- ✓ Realizar a trituração das sementes, com ajuda de destrojadora;
- ✓ Acondicionar as sementes em locais impermeabilizados até biodegradação ou perda de viabilidade germinativa;
- ✓ Encaminhar para a valorização energética de resíduos.

Métodos de contenção	Descritivo
Método físico por descasque: - Até ao solo - Anelar	Descasque até ao solo: realizar um corte em volta do tronco, à altura do peito, e remover a casca e câmbio vascular até ao solo; se possível, incluir a raiz. Descasque anelar: realizar a incisão superior à altura do peito e a inferior distanciada 0,3 - 1 m, retirando a casca e câmbio vascular

	em volta do tronco. Realizar estas ações, preferencialmente, na primavera. Recomenda-se que em situações em que a queda das acácias descascadas possam constituir perigo para a segurança pública, que após a secagem completa, se proceda ao corte raso do tronco.
Método físico-biológico por inoculação de fungos do género <i>Ganoderma</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Corte raso do tronco, próximo do solo 2. Aguardar uma semana 3. Furar o topo do cepo com uma broca do mesmo diâmetro das cavilhas inoculadas com <i>Ganoderma</i> spp. 4. Colocar as cavilhas inoculadas nos furos, com a ajuda de um martelo de borracha 5. Isolar os furos com parafina de grau alimentar (sólida, mas previamente derretida).
Método físico por arranque mecanizado de cepos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Corte raso das acácias 2. Arranque de cepos. <p>Método muito eficaz, mas bastante invasivo, pela transformação dos espaços intervencionados. Aplicar só em áreas sujeitas à reconversão integral do espaço, sem grande valor natural. Desaconselhado em taludes.</p>
Método físico-químico por corte raso e pincelamento com herbicida (princípio ativo: glifosato*)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Corte raso do tronco o mais próximo possível do solo 2. Aplicação imediata do herbicida sistémico (até 1 minuto após o corte), por pincelamento. <p>Eliminar novos rebentos através de corte e/ou pulverização foliar com herbicida com o mesmo princípio ativo.</p>

* Ações que envolvem o manuseamento de produtos fitofarmacêuticos devem ser realizadas por um profissional com certificado de aplicador APF - certificado de formação em Aplicação de Produtos Fitofarmacêuticos – reconhecido pela Direção Regional de Agricultura e Pescas.

Contenção de Flora Invasora - Cana (*Arundo donax*)

A cana é considerada, pela IUCN, como uma das 100 espécies invasoras mais problemáticas no planeta, entre fauna e flora, encontrando-se espalhada pelos 5 continentes.

A eficácia da invasão da cana deve-se ao desenvolvimento vegetativo com taxa de crescimento muito elevado e à capacidade de multiplicação vegetativa dos rizomas, facilitando a propagação e recuperação após corte, fogo ou destruição da parte aérea.

Métodos de contenção	Descritivo
Método físico por arranque mecanizado de rizomas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Corte dos caules e arranque mecânico dos rizomas 2. Destroçar ou encaminhar para incineração. <p>Aplicar em áreas de elevada densidade. Não se recomenda em zona de taludes.</p>
Método físico-químico por corte e aplicação de herbicida (princípio ativo: glifosato*)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Proceder ao corte raso dos rebentos caulinares, com roçadora ou motosserra 2. Após os rebentos caulinares atingirem a altura próxima de 1m, aplicar o herbicida sistémico 3. Repetir o procedimento tantas vezes quanto necessário.

* Ações que envolvem o manuseamento de produtos fitofarmacêuticos devem ser realizadas por um profissional com certificado de aplicador APF - certificado de formação em Aplicação de Produtos Fitofarmacêuticos – reconhecido pela Direção Regional de Agricultura e Pescas.

Contenção de Flora Invasora - Plumas (*Cortaderia selloana*)

As plumas, também conhecidas como penachos, cortadeira ou erva-das-pampas, são uma espécie invasora (DL n.º 92/2019, de 10 de julho), perene e que possui indivíduos com flores femininas e indivíduos com flores hermafroditas. Esta particularidade permite aferir o potencial de dispersão já que, sozinhas, as plantas femininas dificilmente se reproduzem. A capacidade reprodutiva por sementes pode ser expandida por ação do vento e da água, e o máximo de germinação ocorre em locais com sombra, solos arenosos, disponibilidade de água e temperaturas amenas.



Métodos de contenção	Descritivo
Método físico por arranque mecanizado e manual do sistema radicular e corte de panículas	<ul style="list-style-type: none"> - Arranque mecanizado de exemplares de grande dimensão com remoção de todo o sistema radicular. - Na remoção manual, que deve ser cuidadosa porque as folhas são cortantes, recomenda-se o corte prévio da roseta basal seguido de remoção radicular. - O corte de panículas deve ser realizado antes da dispersão de sementes (antes de agosto) e o material resultante deve ser acondicionado até à sua biodegradação.
Método físico-químico por corte e aplicação de herbicida (princípio ativo: glifosato*)	Corte dos caules, rente ao solo, e aplicação imediata de herbicida.

* Ações que envolvem o manuseamento de produtos fitofarmacêuticos devem ser realizadas por um profissional com certificado de aplicador APF - certificado de formação em Aplicação de Produtos Fitofarmacêuticos – reconhecido pela Direção Regional de Agricultura e Pescas.

Contenção de Flora Invasora - Bons-dias (*Ipomoea indica*)

A bons-dias é uma trepadora perene, pertence à família *Convolvulaceae*, e apresenta, na altura da floração (entre junho e novembro), flores afuniladas com uma diversa gama de cores desde azuladas (mais frequentes), brancas ou multicores.

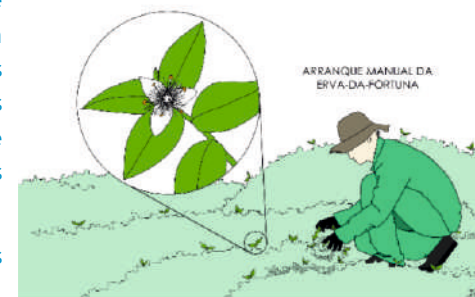
Esta espécie tem uma grande capacidade de dispersão por reprodução vegetativa, através de fragmentos de caule que enraízam facilmente e rebentam vigorosamente quando cortados. A reprodução por sementes é pouco frequente.

Métodos de contenção	Descritivo
Método físico por arranque manual do sistema radicular	<ul style="list-style-type: none"> - Remoção manual de todos os fragmentos de caule e raiz existentes no solo e em volta das árvores. - Prever o controlo de continuidade e manutenção nos anos seguintes, de forma a evitar ressurgimento. - Os focos de invasão que recobrem arvoredo devem ser removidos em volta da base do tronco das árvores, e até 1,5 m de altura, retirando minuciosamente todos os fragmentos.

Contenção de Flora Invasora - Erva-da-fortuna (*Tradescantia fluminiensis*)

A erva-da-fortuna é uma espécie rastejante perene, originária da América do Sul, e forma tapetes extensos e contínuos através dos seus caules compridos, que enraízam nos nós e formam novas plantas com facilidade.

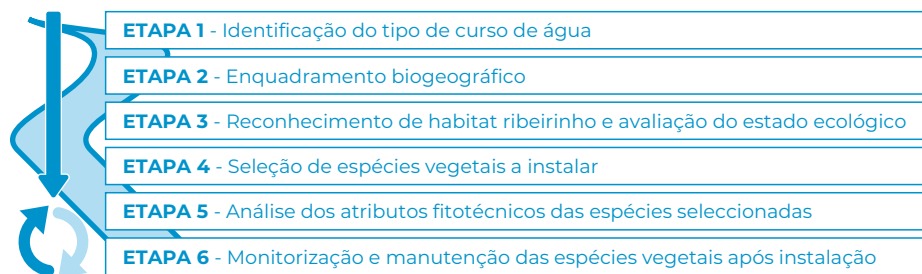
Os ambientes húmidos são ideais para o seu rápido desenvolvimento.



Métodos de contenção	Descritivo
Método físico por arranque manual do sistema radicular	<ul style="list-style-type: none"> - Arranque manual por enrolamento da planta, tendo o cuidado de não deixar nenhum fragmento de caules que vão originar novas plantas com facilidade. - Aconselha-se a remoção em pequenas faixas (1 m), por operador. A contenção requer repetição de ciclos de remoção, espaçados 6 meses, no máximo.

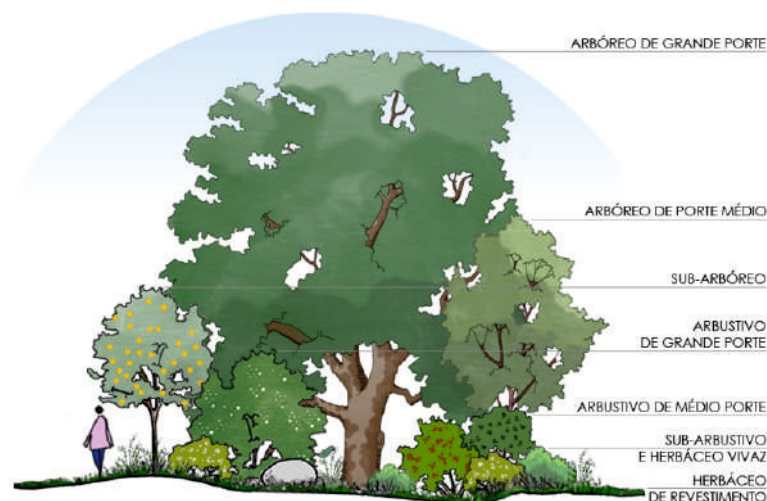
Plantação de Árvores e Arbustos Autóctones

Para a seleção das espécies a plantar, é importante ter como princípio a seguinte metodologia de seleção da vegetação autóctone ribeirinha:



A área de plantação da galeria ribeirinha deve abranger toda a extensão longitudinal da área de intervenção e ser ajustada à largura do domínio hídrico (10 m para cada lado das margens).

A instalação de bosquetes autóctones deve aproximar-se aos bosques autóctones de referência, usando um padrão de plantações irregular, com compassos variáveis de 4 a 8 m para as árvores, dependendo da espécie, e de 1 a 4 m para os arbustos, formando pequenos núcleos de 3 a 6 exemplares, garantindo a presença dos diferentes estratos vegetativos (representados abaixo), diversidade e texturas.



Na plantação, as árvores devem ter a altura mínima de 0,50m e os arbustos de 0,30m, preferencialmente acondicionados em torrão e/ou raiz nua. Na indisponibilidade da aquisição do plantio nestas dimensões, deve proceder-se à plantação de espécies em cunete, requerendo a colocação de protetores; os exemplares maiores (acima 0,80 m) devem ter tutores.



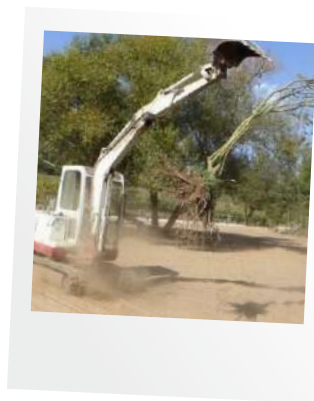
Deve ser prevista a retanxa de todos os elementos que não tiverem sucesso durante a fase de obra, assim como a rega regular no período estival, nos dois anos seguintes à plantação.

As equipas de fiscalização ou de acompanhamento especializado de obra deverão ter acesso aos certificados de origem das diversas espécies de vegetação e confirmar a autenticidade da espécie proposta em obra, evitando-se a poluição genética pela utilização de espécimes de regiões biogeograficamente longínquas. Esta questão é de extrema pertinência uma vez que devemos evitar a diferenciação ou formação de subespécies, que pode ocorrer na adaptação de uma espécie a um novo território biogeográfico. O mesmo se passa com as sementes: uma proveniência inadequada, pode trazer vários problemas como mortalidade, fraco crescimento, árvores deformadas e maior suscetibilidade ao ataque de pragas e doenças.

Uma das principais dificuldades na elaboração dos projetos prende-se com o reduzido elenco de espécies de vegetação autóctone disponível, com origem em Portugal, sendo de elevada importância a fomentação do mercado interno.

Transplante de Árvores e Arbustos Autóctones

Numa intervenção de reabilitação deve realizar-se o levantamento prévio das espécies de flora autóctone (arbóreas e arbustivas) com viabilidade de transplante, assinalar esses elementos e proceder à replantação, sem se danificar a integridade física dos mesmos (sistema radicular, caule/tronco, área foliar).



A replantação por touça, de árvores jovens (10 a 20 anos) e arbustos altos, deve seguir as seguintes etapas, sob orientação da Fiscalização da Obra:

1. Realizar poda de redução da copa, 30 dias antes do transplante, reduzindo a área foliar em 1/4, e sem corte radical de galhos mais grossos (poderia dificultar a brotação posterior);
2. Cortar as raízes mais grossas (diâmetro maior ou igual a 0,05 m) e trabalhar o torrão manualmente, de modo a apresentar-se em forma de funil, com estreitamento do diâmetro de acordo com a profundidade;
3. Retirar o torrão, quando não houver raízes presas no solo, utilizando cintas apropriadas, de lona ou material similar;
4. Preparar as covas para receber as árvores transplantadas, que devem ter, pelo menos, o dobro da dimensão do torrão;
5. Colocar a árvore na cova e preencher com terra vegetal de boa qualidade;
6. Após o transplante, regar diária e abundantemente nos primeiros 30 dias, e de 2 em 2 dias nos 30 dias subsequentes.

Sementeira de Prados Autóctones e Polinizadores

A polinização é um dos serviços dos ecossistemas mais importantes, garantindo o seu equilíbrio e a conservação da biodiversidade. A polinização pode ser efetuada por diferentes grupos de insetos, nomeadamente coleópteros, dípteros, lepidópteros e, sobretudo, os himenópteros, em particular, asabelhas.

Assim, após mobilização, recomenda-se a recuperação da cobertura do solo com uma sementeira de faixas de vegetação herbácea, com determinada composição florística, mantendo a permanência de estratos arbóreos, arbustivos e herbáceos, de forma a aumentar a heterogeneidade do ecossistema e garantir a disponibilidade de pólen e néctar.

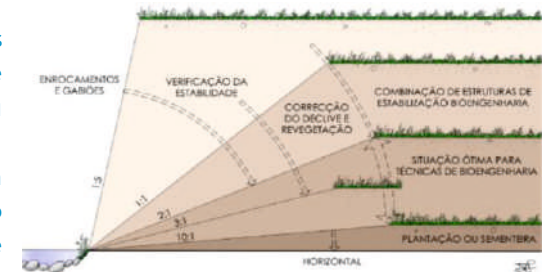
Na instalação de prados apícolas, o tipo e grau de humidade do solo são determinantes na seleção do elenco florístico, que deve ser autóctone e ter uma mistura de espécimes adaptados à zona biogeográfica. Na aquisição dos prados, devem garantir-se estes requisitos, pois há locais de venda que comercializam sementeiras de prados com espécies que não são portuguesas.

A mistura deve ter, no mínimo, 25 espécies, ser variada e, quase na totalidade, constituída por espécies perenes (herbáceas e arbustivas), gramíneas e outras espécies de floração prolongada. Algumas das famílias de plantas que são bastante atrativas para os polinizadores são: *Apiaceae*, *Asteraceae*, *Boraginaceae*, *Cistaceae*, *Lamiaceae*, *Hypericaceae*, *Dipsacaceae*, *Lythraceae* e *Fabaceae*.

MEDIDAS DE CONSOLIDAÇÃO E ESTABILIZAÇÃO DE TALUDES E MARGENS

Reperfilamento de Leito e Taludes

O reperfilamento das margens surge como complemento a outro tipo de intervenções, como a estabilização de margens ou a criação de espaços de inundação preferencial. Antes da realização do reperfilamento do terreno, deve verificar-se a existência de espécies vegetais autóctones com elevado grau de conservação e proceder ao seu transplante. A inclinação final do talude fluvial está dependente do tipo de solo, do tipo de intervenção a realizar e do tipo de solução técnica a adotar na estabilização.



Aspetos a ter em consideração antes da realização deste tipo de trabalhos:

- ✓ A escolha de maquinaria a utilizar (potência e dimensão), deve ter em consideração a largura do curso de água, privilegiando equipamentos o menos pesados possível;
- ✓ Promover a variação de declives dos taludes, de inclinados a suaves, promovendo mais diversidade de habitats;
- ✓ O reperfilamento das margens deve prever operações de revestimento vegetal, que permitam acelerar a regeneração natural e a reconstituição da proteção do talude contra a erosão.



⚠ Cuidados a ter

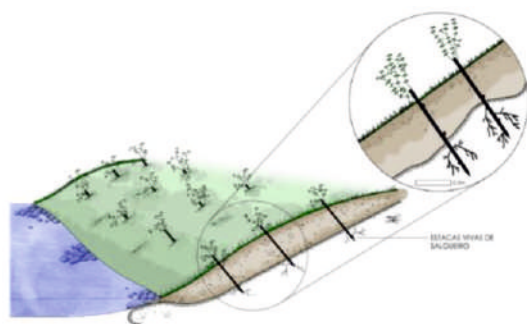
- O declive final, após reperfilamento, tem de respeitar o tipo de solo.
- Evitar o período de chuvas, de forma a minimizar a incisão do solo.
- Realizar levantamento prévio da fauna existente, para garantir que a intervenção não afeta a época de reprodução/nidificação.

Estacaria Viva

A estacaria viva consiste na aplicação de estacas de espécies de vegetação autóctone, com viabilidade de propagação vegetativa, durante o período de repouso vegetativo, e recolhidas preferencialmente de pés-mãe presentes nas imediações da área de intervenção (por exemplo, salgueiros).

As estacas devem ser cortadas na diagonal, ter um comprimento mínimo de 0,60 m e um diâmetro mínimo de 0,02 m, sendo que, quanto maior for a estaca, maior será a profundidade em que se desenvolverão as raízes e, portanto, maior será a estabilidade dada à margem.

A aplicação das estacas no solo deve ser cuidada, de modo a não as danificar, e deve corresponder a cerca de 2/3 do seu tamanho, ficando 1/3 fora do solo. Para a aplicação, utilizar um ferro de pedreiro ou ferro de gabiar. Deve garantir-se que a estaca esteja em contacto permanente com humidade, isto é, que seja atingido o nível freático, especialmente no verão. Regar regularmente nos 2 anos seguintes à plantação.



Aquando da manutenção da estacaria, as retanchas devem estar previstas nos projetos, isto é, as estacas mortas ou que não vingaram, devem ser substituídas por novas estacas, durante o período de repouso vegetativo.

Cuidados no Manuseamento da Estacaria

- Desinfetar as ferramentas de corte das estacas
- Manter a humidade na zona da incisão e, se não se colocar no solo no mesmo dia, deixar material em água
- Não realizar estacaria em dias de muita chuva ou vento
- Não realizar estacaria fora do período de repouso vegetativo, senão pode ser um insucesso
- Colocar as estacas no solo, cravando com marreta, induz a abertura de fendas e inviabiliza a estaca

Estacaria

Desvantagens

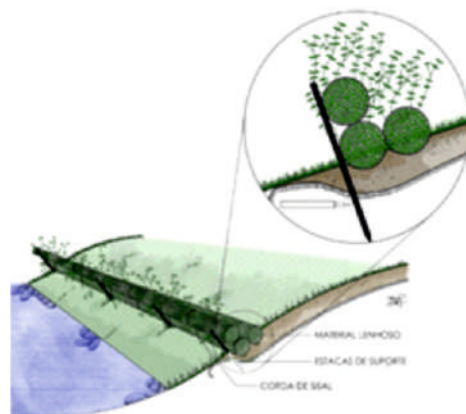
- Dificuldades de controlo sanitário (vírus, bactérias)
- Dificuldade na indução de raízes em algumas espécies
- Estacas muito grossas criam árvores com conformação de copa modificada e pouco naturalizada
- Necessidade de variabilidade de pés-mãe, de forma a promover a flexibilidade de exemplares geneticamente heterogêneos, e a integridade física do pé-mãe

Vantagens

- Desenvolvimento mais rápido da planta, em relação à plantação por semente
- Propagação fiel do material de origem, com obtenção de materiais de reprodução da mesma região biogeográfica
- Grande taxa de viabilidade, principalmente em espécies do género *Salix*
- Menor fragilidade das estacas à ação dos roedores, relativamente ao plantio em cova

Faxinas Vivas

As faxinas vivas são uma solução técnica que consiste na elaboração de feixes de ramagem com um diâmetro mínimo de 0,60m por feixe, em que se colocam dois feixes sobrepostos totalizando uma altura mínima de 1,20m (no final da empreitada). Deve majorar-se o diâmetro dos feixes na fase de construção, antevendo uma perda de volume associada ao material utilizado. O comprimento dos feixes deve ser definido em função do local, sendo recomendada a construção de feixes contínuos.



É impreterível que, na aplicação no terreno, se garanta o contacto da vegetação com o solo húmido, de forma a assegurar o desenvolvimento vegetativo. As estacas que sustentam os feixes devem ser de dois tipos:

i) estacas de espécies com capacidade de propagação vegetativa; ii) estacas de pinho verde; e devem ser aplicadas de forma sequencial (vegetativo – verde – vegetativo – verde).

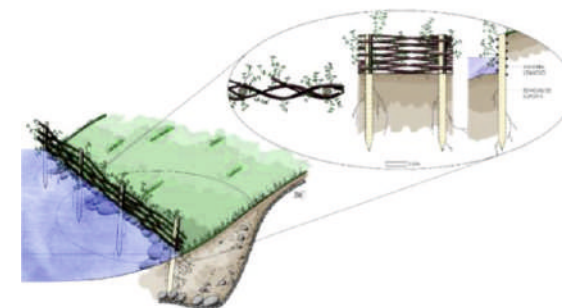
⚠ Cuidados a ter

- Fazer a estrutura verde durante o período de repouso vegetativo, sob o risco de estas não se desenvolverem.
- Garantir que os feixes estão bem amarrados, de forma a evitar o arrastamento em eventos de cheia.
- Não utilizar de espécies exóticas e invasoras com poder vegetativo.

Entrançado Vivo

O entrançado vivo é uma solução técnica que consiste numa estrutura linear onde estacas vivas e ramos de salgueiros (com um comprimento mínimo de 2m e diâmetro mínimo de 0,02m) se encontram dispostos de forma entrançada, entre prumos de madeira cravados no terreno e espaçados 1m, formando uma parede flexível e altamente resistente à erosão provocada pela água. O Entrançado vivo apresenta um impacto visual e ambiental excelente.

Os prumos de madeira a aplicar, sempre que possível, devem resultar das ações de corte e limpeza (estacas com capacidade de propagação vegetativa, como salgueiros) e material vegetativo verde (como pinho verde), sendo colocados de forma sequencial (vegetativo – verde – vegetativo – verde).



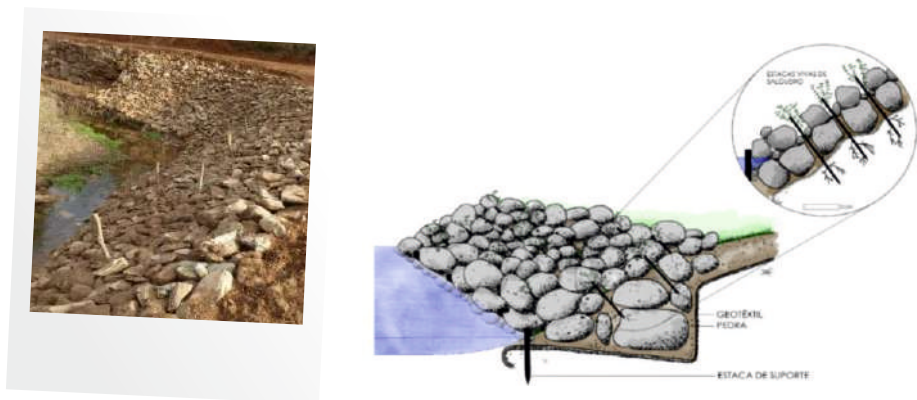
⚠ Cuidados a ter

- Privilegiar a utilização de elementos vegetais flexíveis e maleáveis como ramos de salgueiro.
- O entrançado vivo deve ser construído até uma altura de 1,50 m.
- Os ramos a utilizar devem estar coesos e sem espaços vazios entre eles, para evitar o arrastamento do solo.

Enrocamento Vivo

O enrocamento vivo é uma solução técnica que consiste na colocação de pedras na margem, de dimensão variável e devidamente imbricadas, sobre uma camada de geotêxtil, criando um revestimento robusto. Nos interstícios das pedras são colocadas estacas vivas até atingirem o solo (espécies autóctones, normalmente salgueiros), em quincôncio e com cerca de 1 a 1,5 m de altura.

Como dificuldade de exequibilidade desta solução técnica, apontam-se zonas pouco acessíveis, devido à tipologia de máquinas necessária à sua execução. A colocação das pedras deve ser feita, preferencialmente, entre setembro e novembro, para que o passo seguinte, de introdução de vegetação (estacaria viva), ocorra durante o período de repouso vegetativo e com alguma humidade no solo. Durante a instalação das estacas, se o solo estiver muito seco, devem realizar-se regas frequentes.



⚠ Cuidados a ter

- Colocar as camadas de pedra de forma bem imbricada, para garantir a estabilidade da estrutura.
- As estacas vivas devem penetrar o solo do talude atravessando a estrutura do enrocamento e geotêxtil, devendo garantir-se a relação de 2/3 enterrada e 1/3 fora de terra.
- A pedra selecionada deverá ser da região.

Paliçada Viva

A paliçada viva é uma solução técnica que consiste na execução de uma estrutura linear vertical para sustentação da margem, constituída por troncos de madeira provenientes das ações de corte e/ou pinho verde, cravados no solo e com estacas de travamento. Entre os troncos de madeira, as estacas de travamento devem ser de espécies com capacidade vegetativa (salgueiros ou amieiros) ou plantações de espécies arbóreas e arbustivas.



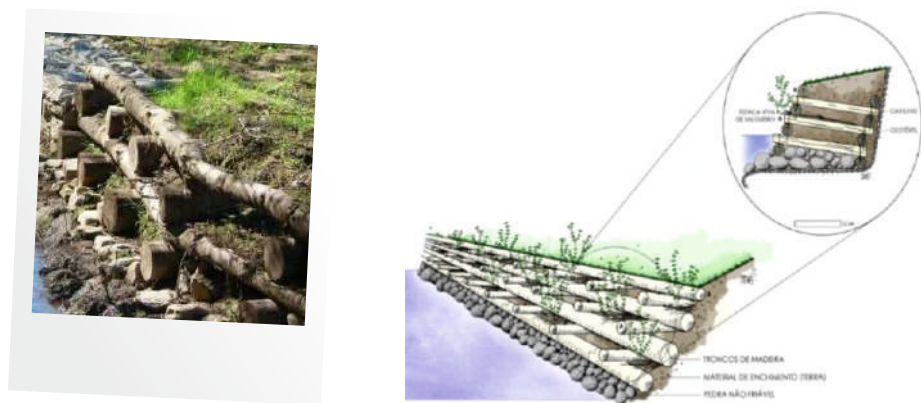
A paliçada viva deve ser construída até uma altura de 1 m, sendo especialmente eficaz em margens de linhas de água em que se pretende sustar terras de forma vertical. A estrutura inerte deverá ser feita durante o repouso vegetativo, sendo necessária a realização de podas periódicas (outubro e fevereiro) no primeiro e no segundo ano após a execução.

⚠ Cuidados a ter

- Utilizar madeira de pinho verde, proporcionando uma maior durabilidade da estrutura ao contacto com água.
- A estrutura deve funcionar como um elemento único garantindo a ligação de encaixe entre troncos.
- Prever enrocamento na base, quando a estrutura fica próxima da linha de água.

Muro Vivo

O muro vivo (cribwall) é uma solução técnica que consiste na execução de uma estrutura em forma de caixa, formada por camadas de troncos de madeira dispostos perpendicularmente. A ligação entre os troncos deve ser assegurada através de pregos ou cavilhas. O interior da caixa deverá ser preenchido com pedra na base, até atingir o nível médio das águas e, na restante área, com solo proveniente do local de intervenção. Entre os troncos, devem ser previstas estacas vivas de espécies com capacidade vegetativa (salgueiros ou amieiros) ou plantações de espécies arbóreas e arbustivas.



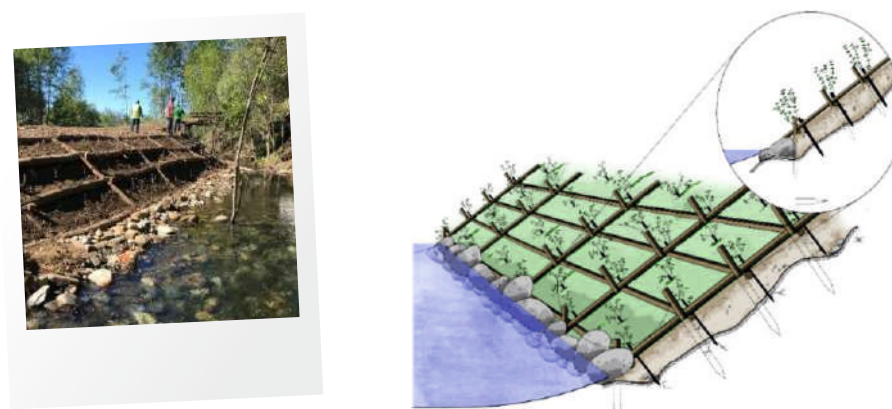
⚠ Cuidados a ter

O muro vivo é uma solução robusta, sendo utilizada em margens com maior exposição à erosão fluvial. Assim deve ter-se especial atenção nos seguintes pontos:

- A camada de assentamento, em pedra, deve estar bem imbricada para não dar instabilidade à estrutura.
- As estacas vivas devem penetrar o solo do talude atravessando a estrutura do muro vivo.
- Para evitar a erosão da margem pela ação da água, deve garantir-se a compatibilização da estrutura construída com o talude fluvial que existe a montante e jusante.

Grade Viva

A grade viva é uma solução técnica que consiste na execução de uma malha quadrangular (habitualmente 2 x 1 m) construída com troncos de madeira colocados perpendicularmente entre si, nos sentidos horizontal e vertical, e suportados por estacas de espécies com capacidade de propagação vegetativa. A ligação entre os troncos de madeira deve ser assegurada através de pregos ou cavilhas. O interior da malha quadrangular deverá ser preenchido com solo proveniente do local de intervenção e as estacas vivas devem ser de espécies com capacidade vegetativa (salgueiros ou amieiros) ou plantações de espécies arbóreas e arbustivas, previstas em projeto, para a área de intervenção.



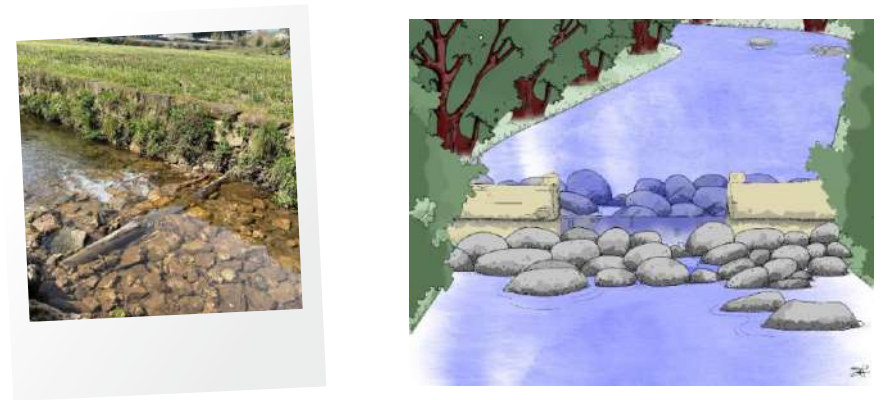
⚠ Cuidados a ter

- A sua localização deve ser, preferencialmente, fora do leito principal.
- Os troncos de madeira longitudinais devem ser instalados por baixo dos troncos transversais, garantido maior fixação do solo na margem.
- O espaçamento entre troncos deve respeitar a inclinação do talude e a coesão do solo.

MEDIDAS DE MELHORIA DO ESCOAMENTO E DRENAGEM PLUVIAL

Travessões em Madeira e Pedra

A execução de travessões numa linha de água, especialmente nas de reduzido caudal, é fundamental para promover uma diversificação das velocidades de corrente e dos diferentes tipos de movimento da água que ocorrem no leito fluvial. Zonas de rápidos, remansos e pequenos empoçamentos fomentam o arejamento da água, permitem evitar a incisão do leito e têm impacto ao nível do habitat, proporcionando uma diversificação das comunidades biológicas tais como musgos, plantas aquáticas e invertebrados.



Os travessões em pedra e madeira são constituídos por um corpo central em madeira, impermeabilizado no tardo com terra vegetal (envolta em geotêxtil sintético, de modo a não ser levada pela água). Toda a estrutura deverá ser revestida com enrocamento de pedra de dimensão variável.

⚠ Cuidados a ter

- Utilizar madeira de pinho verde na estrutura.
- Construir um descarregador central que permita a passagem de peixes.
- Assegurar a robustez do travessão e o adequado encaixe nas margens garantindo que resiste a eventos extremos de cheia.

Valas de Infiltração

A adoção de soluções de retenção natural da água, do inglês Natural Water Retention Measures – NWRM, nomeadamente através da instalação de valas de infiltração, é uma forma de gerir a água resultante da precipitação, ou do caudal de uma linha de água, libertando-a a uma velocidade controlada e promovendo a sua infiltração em águas subterrâneas. As NWRM contribuem para o aumento do volume de água no solo, a melhoria da qualidade da água, a maior disponibilidade de água para os diferentes estratos vegetais, o aumento da biodiversidade e a resiliência às alterações climáticas.

No dimensionamento de valas de infiltração é preciso ter em consideração a drenagem pluvial e o coeficiente de infiltração de água no solo. Esta técnica deve ser aplicada à curva de nível e ter previsto o escoamento para uma bacia de retenção, ou uma linha de água, garantindo um encaminhamento adequado das águas recolhidas.



Aquando da sua construção, é importante formalizar uma zona de descarga, permitindo a saída de água em situação de cheia, garantindo a integridade da estrutura e evitando a degradação do solo envolvente. Deste modo, são, normalmente, em pedra e devem ser localizadas em função da orografia do terreno.

Quando esta técnica é utilizada em taludes, promove o aumento do tempo de retenção da água na bacia hidrográfica e minimiza o efeito de cheias e inundações a jusante.

⚠ Cuidados a ter

- O declive da vala deve ser de 1 a 5%.
- A densidade de valas de infiltração tem que respeitar a área de drenagem e a pluviosidade.
- Garantir que o local de descarga não fica obstruído.
- Em valas de grandes dimensões é aconselhado ter um descarregador de emergência.

Biovaletas

A drenagem pluvial de caminhos é de extrema importância para garantir a integridade física dos mesmos, aumentando a longevidade da infraestrutura e a segurança dos utilizadores.

A inclinação média das biovaletas acompanha a inclinação dos caminhos onde são instaladas, e guia as águas captadas para zonas de sumidouro. Esta medida permite diminuir a secção de vazão, as velocidades de escoamento e a captação das águas pluviais e, respetivo encaminhamento para as bacias de retenção ou charcos, minimizando a erosão, promovendo a infiltração da água no solo e facilitando a utilização da água.

Habitualmente, as biovaletas têm a forma triangular ou trapezoidal e devem, preferencialmente, ser revestidas com solo natural, favorecendo o desenvolvimento de vegetação herbácea autóctone, em situações de baixa inclinação. Quando o declive aumenta significativamente, deve prever-se a diminuição da incisão da vala e o revestimento em pedra da região.



⚠ Cuidados a ter

- Ter dissipadores de energia ao longo do traçado.
- Prever a ligação destas valetas a pontos de descarga em valas e bacias.
- Potenciar o revestimento vegetal por herbáceas autóctones, favorecendo a infiltração de água e fixação do solo.

Bacias de Retenção

A criação ou requalificação de bacias de retenção e charcos permite aumentar as reservas de recursos hídricos, o favorecimento da conectividade transversal e longitudinal do ecossistema e formalizar espaços importantes para a promoção da biodiversidade de zonas húmidas.



As bacias de retenção devem ter dimensões variáveis e ser ajustadas ao objetivo e disponibilidade de espaço para implementação. De modo a garantir a segurança de pessoas e espécies faunísticas, deve incluir-se um patamar na bordadura externa, bem como margens assimétricas, com uma face menos inclinada, que facilite a saída do seu interior, caso necessário. As bacias podem ser de infiltração quando o principal objetivo é aumentar a recarga de aquíferos. Se se pretender impermeabilizar a bacia de retenção, utilizar, de preferência, materiais naturais tais como terra argilosa compactada.

A cota das bacias deve estar à curva de nível e deve formalizar-se uma zona de descarga, permitindo a saída de água em situação de cheia, garantindo a integridade da estrutura e evitando a degradação do solo envolvente. Estes descarregadores são, normalmente, em pedra e devem ser localizados no extremo mais a jusante da estrutura.



⚠ Cuidados a ter

- É fundamental a existência de um descarregador robusto.
- Criação de um perímetro de segurança para pessoas e animais.
- Prever plantações de macrófitas para melhorar a autodepuração da água.
- Garantir plantações na envoltória da bacia para sustentar o solo e a estrutura.
- Em bacias de grandes dimensões é aconselhado ter um descarregador de emergência .

Espaços de Inundação Preferencial

Os espaços de inundação preferencial (EIP) fazem parte das NWRM e têm como principal função o armazenamento de um grande volume de água, durante eventos de cheia e inundação. Para o seu dimensionamento é necessário o cálculo hidráulico com o estudo do perfil de velocidades. Habitualmente, são localizados nas várzeas das linhas de água e criam um espaço de zona húmida importante para a biodiversidade. A sua capacidade de armazenamento e retenção varia com o tipo de solo e vegetação instalada.

A criação destes espaços deve prever a formalização dos locais de entrada e saída de caudal por meio de descarregadores, bem como a estabilização das margens fluviais envolventes.



⚠ Cuidados a ter

- Assegurar a boa interligação com a linha de água através de descarregadores de superfície a montante e jusante.
- Prever um revestimento em enrocamento para garantir a integridade dos descarregadores de superfície.
- Estes espaços devem ser dimensionados hidráulicamente, garantindo as cotas à entrada e saída (principalmente na época de chuvas).
- Estes espaços devem ser ocupados essencialmente por vegetação ribeirinha.

RECOMENDAÇÕES ADICIONAIS



Recomendações na Fase de Participação Pública

O envolvimento da população local nos processos de intervenção ambiental, incluindo intervenções em linhas de água, com o contínuo acesso à informação por parte dos mesmos, é fundamental para incentivar a mudança de comportamentos e aumentar a consciência ambiental.

Assim, todos os intervenientes que usufruem do espaço em questão, desde proprietários a utilizadores, devem ser e estar envolvidos neste processo.



A Lei da Água, que transpõe a Diretiva Quadro da Água (Diretiva 2000/60/CE), prevê a Participação Pública nos processos de planeamento de recursos hídricos, incentivando a participação ativa de todas as partes interessadas na elaboração, revisão e atualização dos Planos de Gestão de Bacia Hidrográfica (PGBH), e distinguindo três níveis sequenciais de Participação Pública:

Informação: providenciar o acesso à informação e assegurar a sua transmissão e divulgação ativa;

Consulta: o público pode reagir às propostas; em alguns planos é legalmente exigível que o público se manifeste por escrito;

O envolvimento ativo: dever de efetuar discussões com as autoridades e decisores, planificar atividades, colaborar no desenvolvimento de soluções, estar envolvido nas decisões, podendo ainda assumir total responsabilidade na gestão de rios/bacia ou em processos de reabilitação fluvial.

A implementação de um plano de participação pública deve encorajar o envolvimento autêntico dos cidadãos e a responsabilização pelas suas próprias escolhas, através de um processo ativo de tomada de decisões.

Recomendações para Intervenções em Domínio Hídrico na Fase de Execução

A Lei da Água estabelece o enquadramento para a gestão das águas superficiais, no sentido de evitar e reverter, entre outros objetivos, o processo de degradação do estado dos ecossistemas aquáticos e respetivos ecossistemas terrestres e zonas húmidas, e alcançar o bom estado ecológico das massas de águas superficiais (Art. 1.º e 46.º). Deste modo, prevê um conjunto de medidas de proteção, melhoria e recuperação das massas de água superficiais:

- Limpeza e desobstrução dos álveos das linhas de água, por forma a garantir condições de escoamento dos caudais líquidos e sólidos em situações hidrológicas normais ou extremas;
- Reabilitação de linhas de água degradadas e das zonas ribeirinhas;
- Prevenção e proteção contra os efeitos da erosão de origem hídrica;
- Correção dos efeitos da erosão, transporte e deposição de sedimentos, designadamente ao nível da correção torrencial;
- Renaturalização e valorização ambiental e paisagística das linhas de água e das zonas envolventes;
- Regularização e armazenamento dos caudais em função dos seus usos, de situações de escassez e do controlo do transporte sólido;
- Criação de reservas estratégicas de água, quando e onde se justifique.

Dada a complexidade e diversidade de situações ao longo dos troços de linhas de água, a aplicação destas disposições legais implica que as medidas referidas sejam programadas e conduzidas, considerando as condições morfológicas, ecológicas e hidráulicas específicas de cada local, os diferentes tipos de risco associados e as necessidades dos usos marginais.

Segundo o Art. 33.º, n.º 5 da Lei da Água, a execução das medidas de conservação e reabilitação da rede hidrográfica e zonas ribeirinhas é da responsabilidade:

- dos municípios, nos aglomerados urbanos
- dos proprietários, nas frentes particulares fora dos aglomerados urbanos
- dos organismos dotados de competência, própria ou delegada, para a gestão dos recursos hídricos na área, nos demais casos.

Para garantir a sua eficácia prática e minimizar qualquer potencial impacto na segurança de pessoas e bens, é obrigatória a orientação da autoridade nacional da água (APA, Agência Portuguesa do Ambiente) na execução dos

trabalhos previstos, é fortemente recomendável o respetivo acompanhamento e fiscalização por técnicos com formação ambiental adequada.

De um modo geral, é recomendável que todos os trabalhos associados às medidas de conservação e reabilitação da rede hidrográfica e zonas ribeirinhas sejam desenvolvidos considerando os seguintes aspetos:

- Trabalhar uma margem de cada vez, de jusante para montante, de forma a promover a secção de vazão natural da linha de água;
- Utilizar preferencialmente meios e técnicas tradicionais, com recurso a equipamentos de corte ligeiros;
- Remover apenas detritos que possam criar obstáculos ao normal escoamento no curso de água e reutilizar o material característico da região *in loco*;
- Manter as características da região, incluindo ao nível da vegetação ripícola autóctone, de forma a contribuir para a promoção da biodiversidade local;
- Remover a vegetação exótica e invasora existente e garantir a reposição e adequada condução da galeria ripícola;
- Prever a realização da poda de formação da vegetação autóctone existente, de forma a garantir o ensombramento do leito, bem como a sua desobstrução;
- Atender a que o corte da vegetação nunca pode ser total, e evitar a remoção de exemplares que contribuem para a consolidação das margens, defesa e conservação do solo, de forma a evitar o aumento da velocidade de escoamento e a erosão;
- Aproveitar, sempre que possível, o material lenhoso resultante dos cortes e poda de formação para reutilização em obra, desde que fique assegurado que a vegetação exótica e invasora não tem condições favoráveis ao seu desenvolvimento vegetativo;
- Manter a geometria natural da secção e não linearizar nem alterar significativamente o curso de água, de forma a evitar impactos negativos a montante, tais como a destabilização de infraestruturas e a ocorrência de inundações, originados pela erosão fluvial e o assoreamento do leito;
- As soluções técnicas de engenharia natural aplicadas devem ser devidamente enquadradas a montante e a jusante, de forma a proteger a estrutura e as margens evitando a erosão e escavamento dos taludes;
- Verificar periodicamente as condições morfológicas, ecológicas e hidráulicas de cada local e realizar os respetivos trabalhos de manutenção, preferencialmente, de 2 em 2 anos, para possibilitar intervenções mais ligeiras;

- Combinar, sempre que possível, a realização de intervenções conjuntas entre proprietários contíguos, permitindo uma maior eficácia e coordenação dos trabalhos;
- Informar e envolver os proprietários ribeirinhos na execução dos trabalhos, de forma a garantir a continuidade temporal dos resultados.

Recomendações na Fase de Monitorização/Manutenção

A monitorização é constituída por um conjunto de ações que têm como objetivo a verificação de conformidades legais e o cumprimento das boas práticas, permitindo a análise do estado e o comportamento evolutivo das linhas de água e área envolvente, e possibilitando a integração com o plano de manutenção das mesmas. A recolha periódica e organizada de informação, e respetiva análise, devem respeitar alguns princípios:

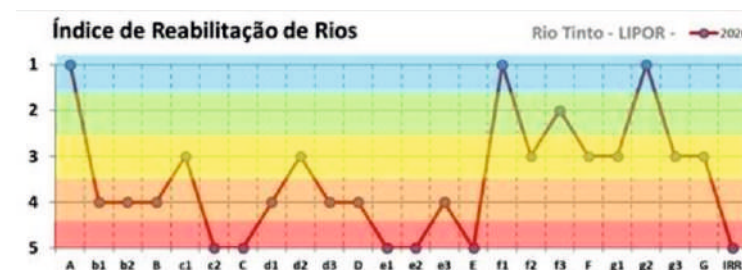
- Partilha de informação sobre o progresso face aos objetivos;
- Fornecimento regular de informação para melhorar o processo de planeamento e a eficácia das intervenções;
- Identificação das lições aprendidas de forma a poder realizar ajustamentos pontuais e correções necessárias.

A monitorização visa promover a articulação entre as várias entidades do território para melhorar a eficiência da sua ação e a harmonização de procedimentos. O cumprimento dos requisitos legais facilita o trabalho das entidades fiscalizadoras, pois garante uma otimização de custos e recursos na sua ação.

As ações de acompanhamento da obra devem ser realizadas pelo menos uma vez por semana. Após a finalização dos trabalhos, recomenda-se a realização de duas ou três operações de monitorização: primavera, outono e, caso exista, num evento de cheia que se considere significativo.

Relativamente à vegetação, são necessárias ações de monitorização 3 meses após o final dos trabalhos, apanhando o primeiro outono ou primavera; as seguintes operações devem respeitar uma escala temporal que duplique sempre o intervalo entre as mesmas (6 meses, 1 ano, 2 anos...), até um máximo de 8 a 10 anos.

Destaca-se, como uma medida de diagnóstico, o Índice de Reabilitação de Rios (IRR): atribuição de uma classificação quantitativa ao estado da linha de água, que facilita o conhecimento relativamente à necessidade de intervenção no troço em estudo. Com esta metodologia, é possível comparar troços de rios e hierarquizar atividades na preparação do processo ou projeto de reabilitação.



A. Dados Gerais; B1. Físico-químicas/bacteriológicas; B2. Ecológicas; B. Qualidade da água; C1. Regime hidrológico; C2. Características geomorfológicas; C. Hidrogeomorfologia; D1. Vegetação; D2. Habitat; D3. Fauna; D. Corredor Ecológico; E1. Poluição; E2. Construções; E3. Exploração; E. Alterações Antrópicas; F1. Disponibilização de informação; F2. Envolvimento público; F3. Ação; F. Participação Pública; G1. Legislação; G2. Estratégia, planos de ordenamento e gestão; G3. Gestão das intervenções de melhoria; G. Organização e planeamento.

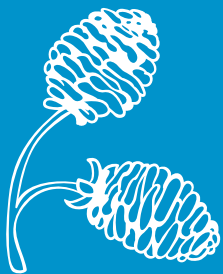
Ao nível da manutenção, deverá ser implementado um conjunto de medidas que visam garantir o bom funcionamento de uma determinada intervenção e estão baseadas na informação da monitorização e no acompanhamento contínuo do trabalho realizado. O processo de manutenção da vegetação envolve operações de conservação e manutenção ligados à gestão dos habitats naturais existentes.

As principais operações de manutenção são:

- Abate de árvores e arbustos, sempre que se verifiquem espécimes mortos;
- Corte seletivo e podas de formação (árvores e arbustos) com a frequência de 2 anos, preferencialmente em outubro/novembro;
- Limpeza de espécies invasoras e exóticas, sempre que apresentem desenvolvimento vegetativo, incluindo a recuperação dessas áreas através da plantação de vegetação autóctone, assim como a possível necessidade de rega das plantações efetuadas, durante os períodos secos, nos primeiros anos.

Após a finalização dos trabalhos realizados deve existir também um controlo anual da linha de água onde devem ser envolvidas as autoridades responsáveis pelo domínio hídrico.

NOTAS FINAIS



Este manual resume as principais lições aprendidas com o trabalho integrado que se tem vindo a desenvolver numa zona da bacia hidrográfica do rio Tinto, e que se pretende que tenha continuidade, quer ao nível da linha de água, com a valorização dos ecossistemas ribeirinhos e a criação de espaços de inundação e infiltração preferenciais, quer ao nível da área adjacente, com o trilho ecológico e Parque Aventura da LIPOR, os espaços de encosta e várzea e respetiva gestão das águas pluviais, cujo objetivo principal é tornar o território mais resiliente e adaptado aos efeitos das Alterações Climáticas.

Trata-se de uma abordagem global que reclama a necessidade de seguir uma estratégia que conduza à definição e identificação criteriosa das melhores soluções, e manutenção ao longo do tempo, em função dos recursos financeiros e humanos disponíveis.

As soluções implementadas na área de atuação e apresentadas neste manual dividem-se em três grandes tipos de medidas: (i) Conservação, Contenção, Corte e Limpeza; (ii) Consolidação e Estabilização de Taludes e Margens; e (iii) Melhoria do Escoamento e Drenagem Pluvial. Para cada uma das soluções é apresentada uma descrição do procedimento de atuação, ilustrada com fotografias e/ou esquemas representativos, e indicados os principais cuidados a ter na sua implementação.

Tendo como objetivo principal a harmonização de procedimentos ao nível da reabilitação e valorização de espaços urbanos a naturalizar, podem ser consultadas as melhores práticas ao nível de atuação das NWRM e ao nível da participação pública, monitorização e manutenção, aproveitando o caráter piloto/demonstrativo de valorização do espaço, como forma de adquirir conhecimentos e competências, com a avaliação da evolução e desempenho das intervenções realizadas.

Atendendo à diversidade espacial e temporal de atuação neste âmbito, este manual deve ser considerado como um documento em aberto, participado e em atualização, tendo por base os resultados das ações de intervenção, de monitorização e de manutenção realizadas. Este trabalho resulta da natureza colaborativa e cultura sinérgica entre a LIPOR e a E.Rio, e representa um sinónimo de envolvimento ativo em experiências, formação, trabalhos científicos e partilha de dados e informações, ao longo do tempo, que potencia o conhecimento neste âmbito e que permite melhorar as tomadas de decisão para mitigar os impactos das Alterações Climáticas.

Bibliografia

E. Rio (2014). Manual de Boas Práticas Reabilitação de Rios. Reabilitação e gestão ativa do Corredor ecológico do rio Uíma, Santa Maria da Feira.

E. Rio (2018). Guia de Boas Práticas de como atuar em Domínio Hídrico após Incêndios. Obras de Reabilitação e Requalificação dos Ecossistemas Ribeirinhos, República Portuguesa - Ambiente.

ENAAAC (2020) Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas.
Flora-On: Flora de Portugal Interactiva (2014). Sociedade Portuguesa de Botânica. www.flora-on.pt.

Pinto, A (2018) Estabilização de margens fluviais. Uma abordagem multifuncional. Tese de Doutoramento. Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.

Plataforma de informação e ciência-cidadã sobre plantas invasoras em Portugal. www.invasoras.pt.

Plataforma de informação sobre a Vaca-loura em Portugal. www.vacaloura.pt.

Teiga, P. M. (2003). Reabilitação de ribeiras em zonas edificadas. Tese de mestrado em Engenharia do Ambiente. Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.

Teiga P. M., Fernandes, M. Maia, R. (2010). Proposta de metodologia para seleção de espécies vegetais autóctones em projetos de reabilitação fluvial (Região Hidrográfica do Norte). Resumo de Comunicação no 2º Seminário Sobre Gestão De Bacias Hidrográficas "Reabilitação e Utilização da Rede Hidrográfica". Braga 20-21 de maio.

Teiga, P. M. (2011). Avaliação e mitigação de impactes em reabilitação de rios e ribeiras em zonas edificadas: uma abordagem participativa. Tese de Doutoramento. Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.



FUNDO
-AMBIENTAL

