



Universidade do Porto  
Faculdade de Engenharia  
**FEUP**



## **ESTUDO HIDRÁULICO E FLUVIAL DOS RIOS ÂNCORA, COURA E NEIVA**



### **RELATÓRIO FINAL**



### **VOLUME IV.A**

### **ANÁLISE DA VIABILIDADE TÉCNICA DE POTENCIAL REBAIXAMENTO DO LEITO DO RIO COURA, ENTRE AS PONTES DE CAMINHA**

**Prestação de Serviços à Polis Litoral Norte - Sociedade para a  
Requalificação e Valorização do Litoral Norte, S.A.**

Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

**Setembro 2010**



## **VOLUME IV.A**

# **ANÁLISE DA VIABILIDADE TÉCNICA DE POTENCIAL REBAIXAMENTO DO LEITO DO RIO COURA, ENTRE AS PONTES DE CAMINHA**



Universidade do Porto

Faculdade de Engenharia

**FEUP**

**Porto, 24 de Setembro de 2010.**

---

**Rodrigo Maia**

Professor Associado da FEUP  
Coordenador Responsável



## Índice geral

<b>1 - Introdução .....</b>	<b>1</b>
<b>2 - Enquadramento histórico .....</b>	<b>2</b>
<b>3 - Caracterização da proposta .....</b>	<b>11</b>
<b>4 - Estudo do efeito das cheias .....</b>	<b>14</b>
<b>5 - Análise dos impactos na fauna .....</b>	<b>15</b>
<b>6 - Enquadramento legislativo .....</b>	<b>15</b>
<b>7 - Qualidade dos sedimentos .....</b>	<b>16</b>
<b>8 - Conclusões .....</b>	<b>17</b>
<b>9 - Bibliografia .....</b>	<b>19</b>

## Índice de quadros

Quadro 1. Análise do rebaixamento do leito do rio Coura, entre as pontes, para a cota -1.30 m: Níveis da superfície do escoamento obtidos por modelação numérica (HEC-RAS) para os caudais de cheia correspondentes aos diferentes períodos de retorno, considerando os limites de variação admitidos para o coeficiente de rugosidade.....	14
---	----

## Índice de figuras

Figura 1. Localização da área pretendida para rebaixamento do leito do rio. ....	1
Figura 2. Fotografia de regata de remo no rio Coura, entre pontes (1950) (Bento, 2009). ....	2
Figura 3. Fotografia da antiga área do cais de embarque de Caminha (1920) (Bento, 2009). ....	3
Figura 4. Fotografia da foz do rio Coura junto ao antigo cais de embarque de Caminha (1933) (Bento, 2009). ....	4
Figura 5. Fotografia aérea de Caminha, do cais de embarque e da foz do rio Coura (1973) (Bento, 2009). ....	5
Figura 6. Fotografia aérea da foz do rio Coura, na zona entre as pontes de Caminha (1973) (Bento, 2009). ....	6
Figura 7. Fotografia da Avenida Entre-Pontes (1905) (Bento, 2009). ....	7
Figura 8. Fotografia do pontão flutuante existente entre pontes de Caminha (2010). ....	7
Figura 9. Fotografia aérea da área entre as pontes de Caminha com a indicação do avanço do juncal nos últimos 30 anos, com o consequente estreitamento do canal de escoamento (1. avanço do juncal entre as pontes; 2. criação de ilha de juncal debaixo da ponte ferroviária). ....	9
Figura 10. Fotografia do rio Coura, da zona junto à ponte rodoviária de Caminha (2010). ....	10
Figura 11. Fotografia do rio Coura na zona junto à ponte ferroviária de Caminha (2010). ....	10
Figura 12. Fotografia de um treino de remo realizado no rio Coura, ente as pontes (3/06/2010). ....	11
Figura 13. Representação das secções transversais onde se considerou o rebaixamento do leito para a cota -1.30 m (secções alteradas na modelação do escoamento com o HEC-RAS). ....	13





## 1 - Introdução

Na sequência da solicitação específica feita pela Câmara Municipal de Caminha à Polis Litoral Norte, já no decorrer do estudo “Estudo Hidráulico e Fluvial dos rios Âncora, Coura e Neiva”, apresenta-se aqui a análise da viabilidade técnica de potencial rebaixamento do leito do rio Coura, entre as pontes de Caminha.

É pretensão da Câmara Municipal de Caminha efectuar o rebaixamento do leito do rio Coura entre as duas pontes de Caminha (Figura 1), de modo a criar condições mínimas (altura de água) para a utilização deste troço do rio por embarcações sem motor e de pequeno calado, durante todo o ano, mas principalmente durante o período de estiagem. Esta pretensão está intimamente ligada ao remo, que é uma actividade desportiva com uma relevante importância em Caminha. A sua prática no rio Coura encontra-se bastante condicionada, devido ao assoreamento gradual do leito que tem ocorrido nas últimas décadas.



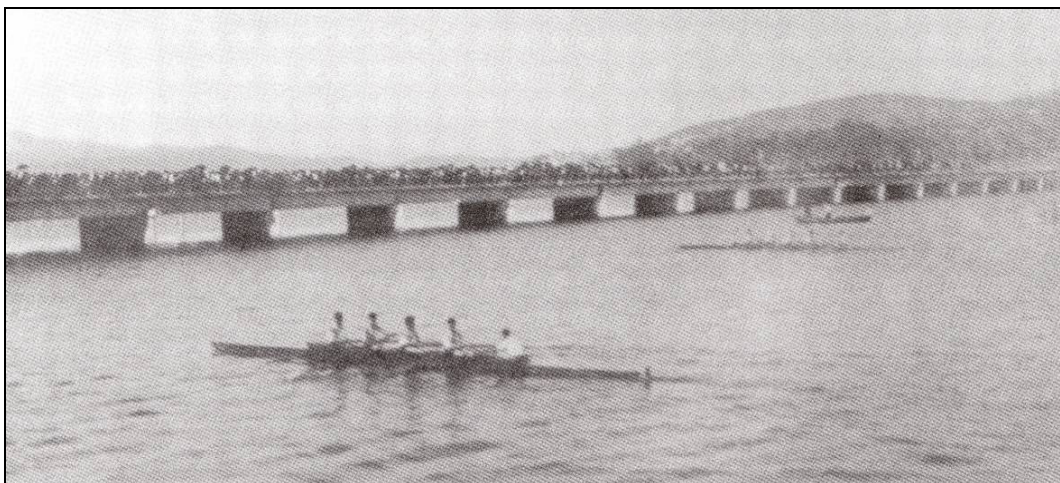
Figura 1. Localização da área pretendida para rebaixamento do leito do rio.

A escolha do local entre pontes para a prática de remo deve-se primordialmente ao seu enquadramento histórico, de que se faz referência no ponto seguinte deste relatório. No entanto, existem outros fundamentos do ponto de vista técnico e económico que fazem deste local o privilegiado. Os motivos apontados são as seguintes:

- Segurança e conforto: local resguardado das tempestades marítimas (ventos fortes e vagas) e de correntes fortes do rio Minho;
- Visualização para o público: a avenida e os passeios existentes entre as pontes compõem um anfiteatro natural para a assistência aos treinos e regatas, podendo desta forma contribuir para o maior desenvolvimento turístico de Caminha;
- Economia de tempo e recursos: como este local é mais perto do clube náutico do que os locais actualmente utilizados rio Minho (zonas do estuário com maiores profundidades), a distância a percorrer pelos barcos e viaturas de apoio será menor e consequentemente gastar-se-á menos combustível, e o tempo dispendido nas deslocações será também menor.

## 2 - Enquadramento histórico

Desde 1934, com a criação da secção náutica de Sporting Clube Caminhense, que o remo é considerado o desporto de eleição em Caminha, embora já desde meados dos anos 20 se realizassem regatas de remo no rio Coura por ocasião das Festas de Santa Rita, em meados de Agosto (Bento, 2009). Estas regatas eram realizadas entre as pontes do rio Coura (Figura 2), no local onde actualmente se pretende efectuar a dragagem do leito para recriar as condições de navegação preexistentes.



**Figura 2. Fotografia de regata de remo no rio Coura, entre pontes (1950) (Bento, 2009).**



Ao longo da sua existência, o clube de remo de Caminha foi sempre apoiado pelo município, tendo sido construído o primeiro posto náutico em 1942, situado na margem do rio Minho junto à muralha exterior do baluarte da Igreja Matriz, que viria a ser demolido nos anos 60 por causa das obras da avenida marginal, que ficaram concluídas em 1964. Em 1976 foi inaugurado o actual posto náutico, o qual se encontra implantado no Largo do Sporting Clube Caminhense, entre a ponte rodoviária e o cais de embarque do *ferry-boat*, local que fora desde o século XVII zona de cais de refúgio e de embarque para os mareantes e pescadores de Caminha (Figuras 3 a 6).



**Figura 3. Fotografia da antiga área do cais de embarque de Caminha (1920) (Bento, 2009).**



**Figura 4. Fotografia da foz do rio Coura junto ao antigo cais de embarque de Caminha (1933) (Bento, 2009).**



**Figura 5. Fotografia aérea de Caminha, do cais de embarque e da foz do rio Coura (1973) (Bento, 2009).**





**Figura 6. Fotografia aérea da foz do rio Coura, na zona entre as pontes de Caminha (1973) (Bento, 2009).**

A ponte rodoviária sobre o rio Coura, em Caminha, foi construída na primeira metade do século XIX (1837 a 1839). Inicialmente esta ponte era constituída por um tabuleiro em madeira e pelos pilares em pedra, que se mantêm até à actualidade, construídos com as pedras de duas antigas torres de Caminha. Ao longo dos anos esta ponte sofreu várias remodelações, nomeadamente a reconstrução do tabuleiro em betão armado, entre 1926 e 1930, e mais recentemente, entre 1954 e 1959, devido ao aumento do tráfego automóvel, a ponte foi novamente alvo de uma grande intervenção, tendo sido construído o actual tabuleiro com elementos de betão pré-esforçado, mais largo que o anterior e ladeado de postes de iluminação (Bento, 2009).

A construção da ponte de caminho-de-ferro foi concluída no final de 1878, altura em que foi autorizada a construção de um paredão de alvenaria ao longo das margens do rio Coura entre as duas pontes, em terrenos antes ocupados pelas muralhas militares e pelo leito do rio Coura (Figura 7). Através da construção deste paredão e de sucessivos aterros em solos pantanosos, foi construído o cais ao longo da Avenida Entre-Pontes (actual Avenida de Camões), tendo ficado concluído em 1884. Este cais foi alvo de diversas obras de requalificação ao longo dos tempos, tendo a última sido efectuada em 2005, com a colocação de um longo banco corrido no passeio marginal e de um pontão flutuante no rio, paralelo à avenida (Figura 8).



**Figura 7. Fotografia da Avenida Entre-Pontes (1905) (Bento, 2009).**



**Figura 8. Fotografia do pontão flutuante existente entre pontes de Caminha (2010).**

De acordo com os relatos de alguns residentes locais, nomeadamente representantes da autarquia e do clube de remo, desde os anos sessenta o

assoreamento no troço final do rio Coura terá sido, no geral, da ordem de 1 m de altura. No entanto, em alguns locais pontuais este assoreamento atingiu um valor superior, ocorrendo situações onde se estima ter havido deposição até 3 m altura, como é o caso da zona junto ao encontro direito da ponte ferroviária (área designada anteriormente por Poço Negro).

As condições geradas pelos baixos níveis de água, devidos a esse assoreamento, promoveram o crescimento de juncal. A existência destes juncais no leito do rio, associada a uma baixa capacidade de transporte do escoamento, provocou a fixação nas suas proximidades de cada vez mais sedimentos, aumentando assim progressivamente a área ocupada pelo juncal, reduzindo consequentemente o canal de escoamento do rio Coura.

Segundo os dirigentes do clube de remo, nos últimos 30 anos, a “junqueira” aumentou consideravelmente: aumentou a densidade e área ocupada pelo juncal entre as pontes, na margem direita do rio (Figura 9 – 1), e desenvolveu-se uma ilha de juncal junto ao terceiro pilar da ponte ferroviária (Figura 9 - 2). Tal facto pode ser comprovado também pela comparação das fotografias antigas do local (Figuras 2, 4, 5 e 6) com a situação actual, representada nas fotografias das Figuras 9, 10 e 11. As Figuras 2 e 6 possibilitam a percepção do estado da junqueira junto à ponte rodoviária em 1950 e 1933, denotando-se que o canal de escoamento nessa zona estava livre de junco numa grande largura. Nas Figuras 5 e 6, que representam o estado do rio em 1973, pode observar-se que na margem direita do rio, entre as pontes, já existia um grande banco de sedimentos, mas debaixo da ponte ferroviária existia ainda um canal livre, sem qualquer área emersa.





**Figura 9. Fotografia aérea da área entre as pontes de Caminha com a indicação do avanço do juncal nos últimos 30 anos, com o consequente estreitamento do canal de escoamento (1. avanço do juncal entre as pontes; 2. criação de ilha de juncal debaixo da ponte ferroviária).**



**Figura 10. Fotografia do rio Coura, da zona junto à ponte rodoviária de Caminha (2010).**



**Figura 11. Fotografia do rio Coura na zona junto à ponte ferroviária de Caminha (2010).**

A acumulação de sedimentos na zona do estuário ao longo das últimas décadas provocou uma redução (cada vez mais significativa) da profundidade de água, especialmente em alturas de estiagem e de baixa-mar, o que impede recorrentemente a navegação e a prática actividades aquáticas, como o remo, nesta área.

Na realidade, apesar de ainda se realizarem alguns treinos e regatas de remo neste local, sobretudo das camadas mais jovens, estes eventos são cada vez mais raros, pois só em algumas ocasiões, em preia-mar, há profundidade de água suficiente para esta prática (Figura 12).



**Figura 12. Fotografia de um treino de remo realizado no rio Coura, ente as pontes (3/06/2010).**

Actualmente, os atletas do Sporting Clube Caminhense treinam sobretudo no rio Minho, acedendo a ele através de uma zona mais profunda do rio Coura, criada ao longo do paredão do Clube Náutico, assegurando sempre uma profundidade razoável para passagem destas embarcações.

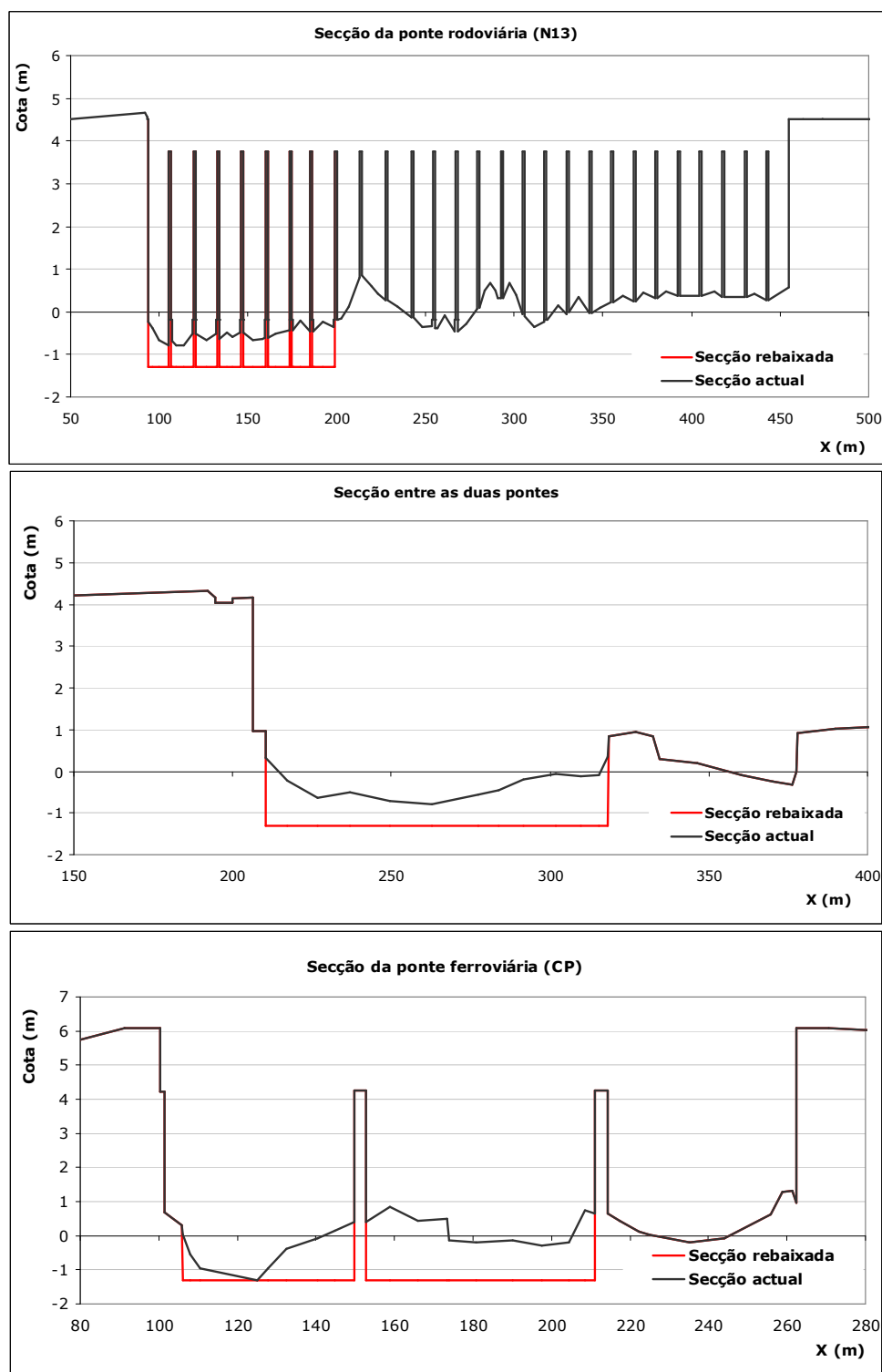
Relativamente às causas do intenso assoreamento ocorrido nas últimas décadas, os dirigentes do clube de remo apontam a possibilidade de este se dever à diminuição da capacidade de transporte do rio, provocada pela exploração das mini-hídricas existentes a montante e ao acréscimo do volume de sedimentos transportado, provocado pelo crescimento do número de incêndios desde os anos setenta.

### **3 - Caracterização da proposta**

A área onde a Câmara Municipal pretende efectuar o rebaixamento do leito do rio para possibilitar a prática de remo e a navegação de embarcações sem motor (Figura 1), é de aproximadamente 40000 m<sup>2</sup> (cerca de 100 m de largura por 400 m de comprimento).

Segundo indicação do representante desta autarquia, para a finalidade enunciada será necessário um rebaixamento do leito do rio de cerca de 1.0 m (em média).

Considerando este dado, foram analisadas as secções transversais do troço do rio onde se realizaram os levantamentos topográficos, tendo-se fixado a cota topográfica -1.3 m, como cota final do leito após a intervenção de dragagem (Figura 13).



**Figura 13. Representação das secções transversais onde se considerou o rebaixamento do leito para a cota topográfica -1.30 m (secções alteradas na modelação do escoamento com o HEC-RAS).**

Considerando as secções representadas na Figura 13 e a área de influência de cada secção, estima-se um volume a dragar entre os 38000 m<sup>3</sup> e 40000 m<sup>3</sup>. Admitindo um empolamento do material de 20%, resulta um volume dragado da ordem dos 46000 a 48000 m<sup>3</sup>.

## 4 - Estudo do efeito das cheias

A proposta de rebaixamento deste troço foi estudada relativamente ao seu efeito no caso de ocorrência de cheias, alterando as secções do troço a dragar na simulação do escoamento com o modelo HEC-RAS, como descrito nos Volumes I e IV deste relatório, nos capítulos correspondentes aos estudos hidráulicos.

Os resultados da simulação das cheias, considerando o rebaixamento das três secções finais, são apresentados no Quadro 1.

**Quadro 1. Análise do rebaixamento do leito do rio Coura, entre as pontes, para a cota topográfica -1.30 m: Níveis da superfície do escoamento obtidos por modelação numérica (HEC-RAS) para os caudais de cheia correspondentes aos diferentes períodos de retorno, considerando os limites de variação admitidos para o coeficiente de rugosidade.**

Secção	Distância à foz (m)	Cota top. do talvegue (m)	Nível da superfície livre do escoamento					
			Q <sub>10</sub> = 252 m <sup>3</sup> /s		Q <sub>50</sub> = 360 m <sup>3</sup> /s		Q <sub>100</sub> = 407 m <sup>3</sup> /s	
			n=0.045	n=0.065	n=0.045	n=0.065	n=0.045	n=0.065
10	2197.4	-1.48	3.15	3.28	3.62	3.73	3.81	3.92
9	2048.4	-0.86	3.13	3.24	3.61	3.71	3.80	3.89
8	1913.1	-2.11	3.08	3.16	3.58	3.65	3.78	3.85
7	1711.9	-1.25	3.06	3.12	3.56	3.61	3.76	3.81
6	1499.3	-1.13	3.05	3.09	3.55	3.60	3.75	3.80
5	1257.2	-1.04	3.04	3.07	3.54	3.58	3.74	3.78
4	1025.2	-1.18	3.03	3.06	3.54	3.57	3.74	3.77
3	731.9	<b>-1.30</b>	3.01	3.03	3.51	3.53	3.71	3.73
2	565.7	<b>-1.30</b>	3.01	3.02	3.51	3.52	3.71	3.72
1	263.3	<b>-1.30</b>	3.00	3.01	3.50	3.51	3.70	3.71
0	0.0	0.00	3.00	3.00	3.50	3.50	3.70	3.70

Pela comparação dos valores apresentados no Quadro 1 com os valores dos níveis de cheia em situação sem rebaixamento (ver 2.2.3 do Volume IV), pode constatar-se que a alteração do fundo nas três secções finais provoca uma redução nos níveis atingidos pelas cheias. A redução máxima encontrada é 0.21 m (no caso da cheia de 100 anos), não sendo uma diferença significativa para ser visível em planta, devido à escala da cartografia existente ser muito redutora. Ainda assim, poderá



concluir-se entretanto que, a nível dos efeitos das cheias, uma dragagem não terá, em princípio, qualquer agravamento previsível das condições existentes.

## 5 - Análise dos impactos na fauna

A intervenção em análise, implicando a submersão de áreas do leito do rio Coura que de outro modo ficariam a descoberto ciclicamente, em determinadas alturas do ano, terá efeitos negativos para as aves (particularmente as limícolas) ao levar à perda de áreas de alimentação. No entanto, considerando que a área da intervenção é relativamente reduzida face à área total disponível para a alimentação, e que este rebaixamento terá efeitos práticos apenas no Verão (época do ano em que muitas das espécies que se poderiam alimentar nesse local já não se encontram em Portugal), a perda de áreas de alimentação terá, aparentemente, pouco significado.

Também se considera que a área a dragar não possui características para ser utilizada como área de nidificação, quer porque se situa ao nível do perímetro urbano de Caminha, sendo por isso a perturbação nessa área maior, quer porque se trata de uma área que atravessa ciclicamente por situações de submersão e emersão.

A perturbação associada a esta intervenção, nomeadamente ao nível do tráfego fluvial, também não terá aparentemente grande impacto, dado que as embarcações que aí circularão não possuirão motor (esta situação deverá estar garantida) e a área onde esse tráfego ocorrerá é reduzida, coincidindo com uma área já com alguma perturbação associada à proximidade do núcleo urbano de Caminha.

Assim, sob o ponto de vista da conservação da fauna, e com base nos dados disponíveis, considera-se que os impactes directos e imediatos associados à existência de uma área de leito rebaixado não se assumem muito graves, devendo, contudo, ser analisada a necessidade da realização de estudos adicionais e específicos para esta intervenção, para aferição da totalidade dos impactes potenciais. Considera-se que deverão ser estudados os efeitos das próprias operações de dragagem, bem como os efeitos da existência de uma área de leito rebaixado na dinâmica do estuário e da deposição de sedimentos.

## 6 - Enquadramento legislativo

### a) Avaliação do impacte ambiental

O Decreto-Lei nº 69/2000 de 3 de Maio estabelece que estão sujeitos a avaliação do impacte ambiental todos os projectos de infra-estruturas de construção de vias navegáveis, obras de canalização e regularização dos cursos de água que se localizem em áreas sensíveis. A mesma legislação considera como áreas sensíveis

os Sítios da Rede Natura 2000, zonas especiais de conservação e zonas de protecção especial, nas quais se enquadra a zona de estuário e sapal do rio Coura. Portanto, o projecto em questão, de rebaixamento da cota do leito do rio, terá que ser sujeito a Avaliação do Impacte Ambiental nos termos deste diploma.

b) Licença de utilização dos recursos hídricos

Segundo o Artigo 60.º da Lei nº58/2005 de 29 de Dezembro (Lei da Água) estão sujeitas a licença prévia as utilizações dos recursos hídricos do domínio público respeitantes a extracção de inertes, assim como a utilização destes recursos para competições desportivas e para navegação, bem como a instalação das respectivas infra-estruturas e equipamento de apoio.

As licenças e os restantes tipos de títulos de utilização dos recursos hídricos (autorização ou concessão) são reguladas nos termos da lei anterior e do Decreto-Lei nº 226-A/2007 de 31 de Maio, o qual estabelece o regime de utilização dos recursos hídricos, bem como os requisitos específicos requeridos para cada tipo de utilização/intervenção. A intervenção proposta pela Câmara Municipal de Caminha enquadra-se na Secção XIII - Extracção de Inertes - deste Decreto-Lei, ficando obrigada ao cumprimento dos requisitos aí definidos.

A Portaria nº 1450/2007 de 12 de Novembro completa o Decreto-Lei nº 226-A/2007 de 31 de Maio, fixando as regras em falta de que depende a própria aplicação daquele diploma. O ponto nº8 desta portaria obriga à determinação das características e composição dos materiais dragados, para efeitos de dragagem e eliminação. Esta caracterização deve ser realizada de acordo com o seu Anexo III, onde são definidos os seguintes parâmetros: número de estações de monitorização a implementar por volume dragado, frequência da amostragem, regras para a análise das amostras recolhidas e forma de eliminação dos materiais dragados em função da classe de qualidade obtida.

## **7 – Qualidade dos sedimentos**

Em relação à qualidade dos sedimentos, a Portaria nº 1450/2007 de 12 de Novembro classifica os materiais dragados em função do seu grau de contaminação em metais e compostos orgânicos. A cada classificação está associada uma forma de eliminação destes materiais, que no caso de materiais da Classe 1 (material dragado limpo) pode ser por deposição em meio aquático ou para alimentação de praias; no caso oposto, de materiais da classe 5 (Material muito contaminado), idealmente os materiais não deverão ser dragados e em caso imperativo, os mesmos deverão ser encaminhados para tratamento prévio e/ou deposição em aterro de resíduos devidamente autorizado, sendo proibida a sua imersão.



De pesquisa efectuada sobre o assunto refere-se um estudo realizado aos sedimentos do sapal do rio Coura por investigador do CIIMAR (Reis, 2007), que concluiu o seguinte: *“Ao comparar-se estes níveis de metais com valores de referência nacionais e internacionais utilizados na avaliação ecológica dos sedimentos, verificou-se que todos os locais do sapal foram classificados como sedimentos limpos, com qualidade suficiente para serem rejeitados por submersão.”*

Ainda que desse estudo, em primeira análise, possa resultar uma expectativa positiva, de acordo com o imperativo legal referido, justifica-se e refere-se que no sentido de se avançar com o pedido de licença para efectuar as dragagens pretendidas, sejam realizadas análises aos sedimentos do local, de modo a prever qual a sua classificação a nível de contaminação.

## 8 - Conclusões

A análise da evolução do assoreamento ocorrido na foz do rio Coura baseou-se sobretudo na pesquisa de dados históricos e na percepção deste fenómeno pelos “utilizadores mais antigos” deste local, nomeadamente antigos remadores, que actualmente pertencem à direcção do clube de remo de Caminha. Esta análise permitiu constatar que nas últimas cinco décadas (aproximadamente) o assoreamento tem sido progressivo, tanto a nível da acumulação de sedimentos no fundo do rio, diminuindo a profundidade normal da água, mas também na acumulação desses materiais junto às margens, criando condições para a expansão do juncal e reduzindo, consequentemente, a largura de escoamento. Estima-se que, desde os anos sessenta o assoreamento no troço final do rio Coura terá sido, no geral, da ordem de 1 m de altura, embora essa deposição possa ter atingido até 3 m altura em certos locais pontuais, como é o caso da zona junto ao encontro direito da ponte ferroviária.

Segundo indicação da Câmara Municipal de Caminha, será necessário um rebaixamento do leito do rio Coura, entre as pontes de Caminha, de cerca de 1.0 m, em média, que corresponderá ao assoreamento ocorrido nas últimas décadas. Isto para criar permanentemente condições de navegação para embarcações sem motor, e em particular para possibilitar a utilização deste espaço para a realização de treinos e regatas de remo, sem o condicionamento da altura de água existente.

Salienta-se que, no contacto efectuado com o clube de remo, os seus dirigentes indicaram que os requisitos mínimos do local para a realização de provas de remo são:

- 70 a 100 m de largura;
- 500 a 600 m de comprimento;

- 1.5 m de água.

Relativamente a estes requisitos, a área em estudo não será suficiente pois a distância entre as pontes é cerca de 400 m, ficando a faltar 100 a 200 m de comprimento, que se teriam de alargar para montante ou para jusante.

Quanto à profundidade de água requerida, estima-se que o rebaixamento do leito do rio para a cota topográfica fixada (-1.3) será a suficiente para, durante os períodos de níveis mínimos de maré (baixa-mar), haver pelo menos 1,5 m de água neste troço.

No entanto, qualquer que seja a profundidade da dragagem a efectuar, não há garantias que o leito do rio fique estável e que as condições pré-definidas se mantenham no local. Na realidade, deverá ressaltar-se que há a possibilidade de esta intervenção ter apenas efeito a curto prazo, ou seja, logo após um período chuvoso mais intenso e/ou prolongado, pode haver novo assoreamento que restabeleça, no todo ou em parte, as condições que existem actualmente. Seria desejável a realização de um estudo da dinâmica sedimentar e transporte sólido naquele troço, de modo a averiguar a viabilidade e rentabilidade desta intervenção, e que possa servir de base à estruturação do correspondente plano de monitorização. No entanto, face à ausência de dados mais detalhados sobre a evolução fisiográfica verificada e às limitações científicas dos modelos existentes para sedimentos muito finos, será provável que os resultados das simulações possam ser pouco conclusivos.

Uma intervenção no protótipo e a sua monitorização constituirá o verdadeiro modelo. Se essa intervenção não tiver sucesso, porque o assoreamento voltou a ocorrer no prazo de poucos anos, significará que a mesma não deverá ser repetida. Se tiver sucesso, a intervenção não é ambientalmente agressiva porque vai repor condições existentes há alguns anos atrás e vai motivar uma prática desportiva não poluente e em convívio com a natureza.

Poder-se-á considerar que o rebaixamento pretendido, por corresponder a cotas outrora existentes e porque a tendência futura seria de acumulação e não de erosão, não vai afectar as fundações dos pilares das pontes.

Entretanto, a nível dos efeitos das cheias, a análise realizada com o modelo de escoamento HEC-RAS demonstrou que a dragagem proposta não provocará, em termos dos níveis atingidos pela água, qualquer agravamento nas condições existentes actualmente. Ao contrário, esta alteração do fundo poderá ter um efeito benéfico, embora residual, na redução dos níveis atingidos pelas cheias.

Sob o ponto de vista da conservação da fauna, conclui-se que, com base nos dados disponíveis, os impactes directos e imediatos associados à existência de uma área de leito rebaixado não se assumem muito graves, devendo, contudo, ser

analisada a necessidade da realização de estudos adicionais e específicos para esta intervenção, para aferição da totalidade dos impactes potenciais.

Como a área onde se pretende efectuar o rebaixamento do leito está classificada como Zona de Protecção Especial da Rede Natura 2000 (ver Planta de Condicionantes da Foz do Rio Coura), o projecto desta intervenção terá que ser sujeito a Avaliação do Impacte Ambiental, nos termos do Decreto-Lei nº 69/2000 de 3 de Maio.

Segundo a Lei nº 58/2005 de 29 de Dezembro (Lei da Água), a intervenção proposta está sujeita a licença prévia de utilização dos recursos hídricos, que se encontra regulamentada pelo Decreto-Lei nº 226-A/2007 de 31 de Maio e pela Portaria nº 1450/2007 de 12 de Novembro, ficando obrigada ao cumprimento dos requisitos aí definidos, nomeadamente a realização de análises aos sedimentos a dragar para determinar o seu nível de contaminação, do qual depende a forma de eliminação destes.

## 9 - Bibliografia

Bento, B.T. (2009). *Ruas de Caminha – toponímia e história da vila da foz do Minho*. Junta de Freguesia de Caminha-Matriz. Agrupamento de Escolas Coura e Minho. ISBN: 978-989-20-1558-3.

Lencastre, A., Franco, F.M. (1992). *Lições de Hidrologia*. Universidade Nova de Lisboa – Faculdade de Ciências e Tecnologia

PBHRM, (2001), *Plano de Bacia Hidrográfica do Rio Minho*, Relatório Final, Instituto da Água.

Reis, P.A., (2007). *Estudo geoquímico de metais em sedimentos do sapal dos rios Minho e Coura*, Dissertação de Mestrado em Ciências do Mar – Recursos Marinhos, especialidade de Ecologia Marinha, Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar, Universidade do Porto.

SPLN (2009). *Intervenção de Requalificação e valorização do Litoral Norte. Plano Estratégico*. Sociedade Polis Litoral Norte S.A., Parquexpo, Litoral Norte - Polis Litoral.

Diário da República Electrónico, <http://www.dre.pt/>

Instituto da Água, INAG, [www.inag.pt](http://www.inag.pt)

HEC-RAS, <http://www.hec.usace.army.mil/software/hec-ras/hecras-document.html>