



LABORATÓRIO NACIONAL
DE ENGENHARIA CIVIL

ZONEAMENTO DA PLANÍCIE DE INUNDAÇÃO RESULTANTE DA ROTURA DE BARRAGENS

**Relatório de atividades da consultoria técnica – setembro 2023
a março 2024**



LABORATÓRIO NACIONAL
DE ENGENHARIA CIVIL

ZONEAMENTO DA PLANÍCIE DE INUNDAÇÃO RESULTANTE DA ROTURA DE BARRAGENS

**Relatório de atividades da consultoria técnica – setembro 2023
a março 2024**

Fundação Empresa-Escola de Engenharia da UFRGS

Lisboa • maio 2024

I&D HIDRÁULICA E AMBIENTE

RELATÓRIO 206/2024 – DHA/NRE

Título

ZONEAMENTO DA PLANÍCIE DE INUNDAÇÃO RESULTANTE DA ROTURA DE BARRAGENS

Relatório de atividades da consultoria técnica – setembro 2023 a março 2024

Autoria

DEPARTAMENTO DE HIDRÁULICA E AMBIENTE

José Falcão de Melo

Investigador Principal, Núcleo de Recursos Hídricos e Estruturas Hidráulicas

Copyright © LABORATÓRIO NACIONAL DE ENGENHARIA CIVIL, I. P.

AV DO BRASIL 101 • 1700-066 LISBOA

e-mail: lnec@lnec.pt

www.lnec.pt

Relatório 206/2024

Proc. 0605/1101/23652

ZONEAMENTO DA PLANÍCIE DE INUNDAÇÃO RESULTANTE DA ROTURA DE BARRAGENS

Relatório de atividades da consultoria técnica - setembro 2023 a março 2024

Resumo

A Fundação Empresa-Escola de Engenharia da UFRGS contratou ao LNEC uma colaboração em regime de consultoria técnica no âmbito do projeto de investigação “Desenvolvimento de metodologia para definição do zoneamento da planície de inundação resultante da rotura hipotética de barragens”. Está previsto que esta colaboração se desenvolva entre 1 de março de 2023 e 30 de junho de 2024. O presente relatório contém o resumo das atividades desenvolvidas ao longo do segundo semestre, ou seja, entre os dias 1 de setembro de 2023 e 31 de março de 2024.

Palavras-chave: Rotura de barragens / Zona de inundação

ZONING OF THE FLOOD PLAIN RESULTING FROM DAM RUPTURES

Technical consultancy activity report – from September 2023 to March 2024

Abstract

The “Fundação Empresa-Escola de Engenharia da UFRGS” hired LNEC to collaborate on a technical consultancy basis within the scope of the research project “Development of a methodology for defining the zoning of the floodplain resulting from hypothetical dam ruptures”. This collaboration is expected to take place between March 1, 2023, and June 30, 2024. This report contains a summary of the activities carried out during the 2nd semester, between September 1, 2023, and March 31, 2024.

Keywords: Dam Rupture / Inundation area

Índice

1	Enquadramento da colaboração	1
2	Objetivo do relatório de atividades.....	1
3	Atividades	2
	3.1 Considerações gerais	2
	3.2 Reuniões	2
	3.3 Análise e recomendações sobre questões específicas.....	2
	3.4 Revisão de relatório de progresso	3
	3.5 Relatório de atividades do LNEC.....	3
4	Tempo alocado entre 1 de setembro de 2023 e 31 de março de 2024.....	3
	ANEXOS.....	7
	ANEXO I Emails sobre análise de questões específicas.....	9
	ANEXO II <i>Emails</i> sobre revisão de relatórios.....	17

Índice de figuras

Figura A.I.1 – Questão identificada em 3.3 b).....	11
Figura A.I.2 – Resposta à questão identificada em 3.3 b)	12
Figura A.I.3 – Retificação da resposta à questão identificada em 3.3 b).....	13
Figura A.I.4 – Questão identificada em 3.3 d) (ponto 3. Identificado no <i>email</i>)	14
Figura A.I.5 – Resposta à questão identificada em 3.3 d)	15
Figura A.I.6 – Complemento à resposta à questão identificada em 3.3 d)	16
Figura A.II.1 – Solicitação da revisão do documento identificado em 3.4 d)	19
Figura A.II.2 – Resposta com a revisão do documento identificado em 3.4 d).....	19

Índice de quadros

Quadro 4.1 – Tarefas e correspondente tempo alocado entre 1 de março e 31 de agosto de 2023	3
Quadro 4.2 – Tarefas e correspondente tempo alocado entre 1 de setembro de 2023 e 31 de março de 2024	4

1 | Enquadramento da colaboração

No início de 2023 a Fundação Empresa-Escola de Engenharia (FEENG) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) contratou ao Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC) uma colaboração em regime de consultoria técnica no âmbito do projeto de investigação “Desenvolvimento de metodologia para definição do zoneamento da planície de inundação resultante da rotura hipotética de barragens” – Processo n.º 637/2022 da FEENG.

Este convite surgiu num contexto de colaborações de carácter técnico-científico que vêm sendo mantidas entre a UFRGS e o LNEC desde longa data. Interessa destacar as recentes colaborações no tema do projeto em apreço no âmbito de teses de mestrado e de doutoramento de alunos UFRGS, com envolvimento, designadamente, do investigador do LNEC José Falcão de Melo em diversos júris de avaliação desses trabalhos académicos.

As atividades previstas no contrato contemplam (i) a participação deste investigador do LNEC, ou de outros investigadores do LNEC caso haja vantagem e interesse por parte dos responsáveis do projeto, em reuniões técnicas e em discussões sobre premissas e critérios a serem adotados, (ii) a apresentação de recomendações para confirmação e/ou melhorias nas metodologias existentes referentes a simulações numéricas e ainda (iii) contribuições e discussões no âmbito da componente de modelação física.

A colaboração de consultoria tem uma alocação de tempo prevista de 220 horas e teve o seu início formal em março de 2023, devendo decorrer ao longo de dezasseis meses, ou seja, deverá ser concluída a 30 de junho de 2024.

2 | Objetivo do relatório de atividades

Ficou estabelecido contratualmente que o LNEC produziria dois relatórios de atividades com periodicidade semestral e um terceiro relatório final no termo do período contratual.

Cumprindo com o disposto, a atividade desenvolvida no âmbito desta consultoria relativa ao primeiro semestre, ou seja, entre 1 de março e 31 de agosto de 2023, foi reportada no relatório do LNEC com referência 313/2023 – DHA/NRE, de setembro de 2023.

O presente relatório contém uma síntese da atividade desenvolvida ao longo do segundo semestre desta colaboração em regime de consultoria técnica, ou seja, cobre o período de 1 de setembro de 2023 a 31 de março de 2024 (7 meses de atividade).

3 | Atividades

3.1 Considerações gerais

As atividades realizadas podem ser subdivididas essencialmente em três tipos de atividades:

- reuniões por videoconferência;
- análise e recomendações a questões colocadas pela equipa da UFRGS;
- revisão e recomendações relacionadas com relatórios e artigos científicos.

Na numeração das diversas alíneas correspondentes a atividades sobre temas específicos, foi seguida a sequência da numeração que já fora iniciada no relatório do LNEC referente ao primeiro semestre, por forma a ser mantida a designação das atividades que transitem de um período para o seguinte .

3.2 Reuniões

- c) Dia 28 de novembro de 2023 – reunião para discussão do tema suscitado no *email* de 2 de junho de 2023 (Figura A.I.1) sobre a estimativa de tempos de pico com base na onda cinemática.
- d) Dia 15 de fevereiro de 2024 – reunião para ponto de situação sobre os avanços no projeto de pesquisa, incluindo a implementação de método baseado na onda cinemática para estimativa dos tempos de pico com participação da toda a equipa.
- e) Dia 16 de fevereiro de 2024 – continuação da reunião de 15 de fevereiro, apenas envolvendo José Melo pelo LNEC e Renato Steinke Jr. pela UFRGS.

3.3 Análise e recomendações sobre questões específicas

- b) *Email* de 2 de junho de 2023 de Renato Steinke Jr. (UFRGS) com o assunto “Proposta de contribuição ao método simplificado” (Figura A.I.1), que foi respondida nos *emails* do LNEC de 21 e de 23 de novembro de 2023 (Figura A.I.2 e Figura A.I.3). Esta atividade transitara do semestre anterior.
- d) *Email* de 21 de setembro de 2023 de Rute Ferla com o assunto “Projeto de pesquisa - UFRGS” (Figura A.I.4), designadamente no tocante ao ponto “3. Perigosidade hidrodinâmica”, que foi respondido pelo LNEC nos *emails* de 7 e de 8 de novembro de 2023 (Figura A.I.5 e Figura A.I.6).

3.4 Revisão de relatório de progresso

- e) Solicitação feita em *email* de 26 de fevereiro de 2024 de Eder Teixeira com o assunto “Arquivos da reunião do dia 15/02/2024” (Figura A.II.1), tendo sido respondido pelo LNEC em *email* de 29 de março de 2024 (Figura A.II.2).

3.5 Relatório de atividades do LNEC

- a) Elaboração do relatório de atividades do LNEC referente ao 1.º semestre do período contratual.

4 | Tempo alocado entre 1 de setembro de 2023 e 31 de março de 2024

No Quadro 4.1 recordam-se os tempos que haviam sido alocados a cada uma das atividades do primeiro semestre da colaboração entre a FEENG e o LNEC e que constavam do relatório de atividade correspondente.

Quadro 4.1 – Tarefas e correspondente tempo alocado entre 1 de março e 31 de agosto de 2023

Ítem	Descrição	Horas alocadas	Situação
3.2 a)	Reunião de arranque da colaboração no estudo	2	N/A
3.2 b)	Reunião de ponto de situação	2	N/A
3.3 a)	Dúvida com respeito à aplicação do método simplificado	2	Concluído
3.3 b)	Proposta de contribuição ao método simplificado	4	Em desenvolvimento
3.3 c)	Critérios de geometria de brecha ... Cálculo do conceito de "perigo hidrodinâmico",	8	Concluído
3.4 a)	Revisão de artigos para o XXV SBRH	4	Concluído
3.4 b)	Artigo Simpósio SBRH - P&D Segurança de barragens	4	Concluído
3.4 c)	Artigo Congresso CBDB	3	Concluído
3.4 d)	Projeto UFRGS - Relatório de Estudos de Rotura	4	Concluído
Total de horas alocadas no 1.º Semestre		33	

No Quadro 4.2 apresentam-se os tempos alocados a cada uma das atividades do segundo semestre da colaboração entre a FEENG e o LNEC, as quais são o objeto deste relatório, e que foram identificadas na secção 3.

Quadro 4.2 – Tarefas e correspondente tempo alocado entre 1 de setembro de 2023 e 31 de março de 2024

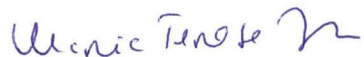
Ítem	Descrição	Horas alocadas	Situação
3.2 c)	Reunião com Renato Steinke Jr. para discussão de proposta para estimativa de tempos de pico com base na onda cinemática	2	N/A
3.2 d)	Reunião de ponto de situação sobre os desenvolvimentos dos estudos, com toda a equipa	2	N/A
3.2 e)	Continuação da reunião de ponto de situação com Renato Steinke Jr.	2	N/A
3.3 b)	Proposta de contribuição ao método simplificado (transitado do primeiro semestre)	14	Em desenvolvimento
3.3 d)	Análise adicional sobre o conceito de “perigosidade hidrodinâmica”	10	Concluído
3.4 e)	Projeto UFRGS - Relatório de Estudos de Rotura	6	Concluído
3.5 a)	Relatório de atividades do LNEC do 1.º semestre	6	Concluído
Total de horas alocadas no 2.º Semestre		42	

Verifica-se que foram alocadas, neste segundo semestre de colaboração, 42 horas (19 %) do total previsto de 220 horas. Tendo em conta que no primeiro semestre haviam sido alocadas 33 horas (15%), considera-se que interessa desenvolver uma gestão tão eficaz quanto possível do tempo de consultoria ainda disponível para o terceiro e último período da colaboração (145 horas, ou seja, 66% do tempo previsto), que terminará a 30 de junho de 2024.

Lisboa, LNEC, maio de 2024

VISTOS

A Chefe do Núcleo de Recursos Hídricos e
Estruturas Hidráulicas



Maria Teresa Viseu

AUTORIA



José Falcão de Melo
Investigador Principal

Pe' A Diretora do Departamento de Hidráulica e
Ambiente



Maria João Rosa

ANEXOS

ANEXO I

Emails sobre análise de questões específicas

Subject: Proposta de contribuição ao método simplificado
From: Renato Steinke Júnior <renato.steinkejunior@gmail.com>
Date: 02/06/2023, 15:00
To: José Falcão de Melo <jfmelo@lnec.pt>
CC: Eder Daniel Teixeira <eder.teixeira@ufrgs.br>, Rute Ferla <ruteferla@hotmail.com>

Caro Dr. Melo,

Um outro assunto agora. Surgiu entre nós a ideia de implementar alguns novos passos ao Método Simplificado desenvolvido pelo senhor, visando a obtenção dos tempos de pico. Resumidamente, a ideia se baseia numa estimativa do valor da celeridade da onda de cheia para, a partir desta grandeza, serem calculados os tempos de pico. O senhor gostaria de analisar a ideia e nos dar sua opinião?

Anexos a esta mensagem estão:

- uma apresentação de slides com um panorama geral do raciocínio desenvolvido;
- e uma planilha de cálculo.

A aba "Propagação" contém a aplicação do método simplificado para uma determinada barragem. A celeridade é calculada de duas formas distintas: a primeira, considerando que as seções transversais podem ser aproximadas a retângulos muito largos; a segunda, ajustando um único trapézio à conformação das 21 seções transversais contempladas.

Na aba "Comparação tp", são apresentados os tempos de pico obtidos a partir dos valores de celeridade mencionados frente aos valores obtidos no HEC-RAS.

Ficamos no aguardo e muito obrigado desde já,
Abraços,
Renato

—Attachments:—

Contribuição ao método simplificado.pdf	407 KB
Aplicação - Barragem de Salto.xlsx	128 KB

Figura A.I.1 – Questão identificada em 3.3 b)

Subject: Re: Fwd: Proposta de contribuição ao método simplificado
From: Jose Melo <jfmelo@Inec.pt>
Date: 21/11/2023, 17:08
To: Eder Daniel Teixeira <eder.teixeira@ufrgs.br>, Rute Ferla <ruteferla@hotmail.com>, Renato Steinke Júnior <renato.steinkejunior@gmail.com>

Caros,

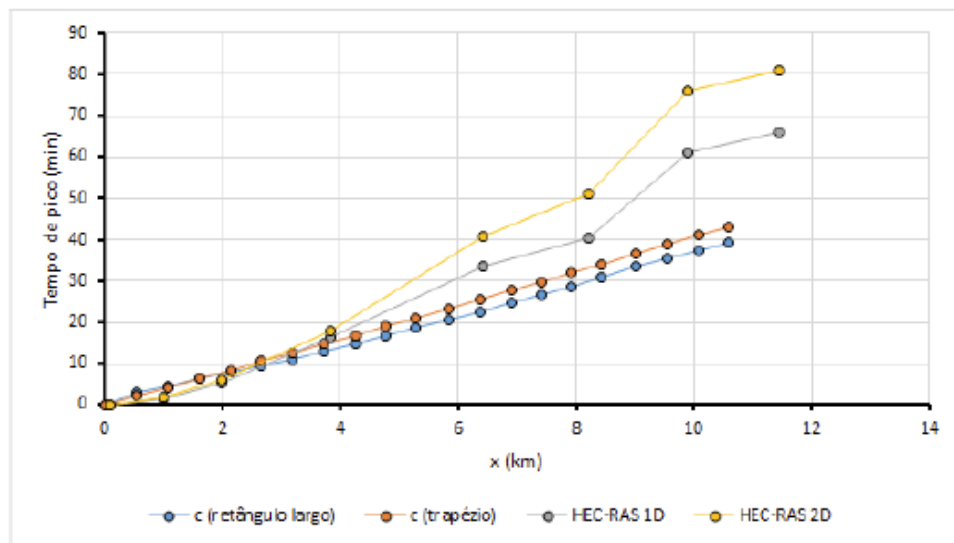
Finalmente consegui dedicar algum tempo a analisar o tema celeridade da onda de cheia estimada de modo simplificado (onda cinemática).

Remeto em anexo o excel fornecido pelo Renato, mas modificado com base na minha análise por forma a procurar aperfeiçoar a aproximação do cálculo do tempo de chegada com base em secções trapezoidais (21 secções).

Penso que em vez de se considerar uma secção trapezoidal média dando origem ao um vale prismático (penso que foi a abordagem do Renato), se devem considerar ajustes a trapézios independentes, um para cada secção de cálculo (21 trapézios, portanto).

Os resultados de uma abordagem com base nesta formulação produz resultados bastante interessantes (admitindo que usei bem a planilha que Renato partilhou e que, já agora, aproveito para o felicitar pela abordagem geral, que me parece bem conseguida e fundamentada).

Este era o gráfico com os resultados para a barragem de Salto com a formulação fornecida pelo Renato, a qual tende a sobrestimar as celeridades pela abordagem da onda cinemática, seja secção retangular larga, seja na secção trapezoidal em canal prismático:



Este é o gráfico obtido com a formulação para secções trapezoidais aproximadas secção a secção, que produz celeridades para a secção trapzoidal (secção a secção) muito concordantes com o HEC-RAS 1D.

...

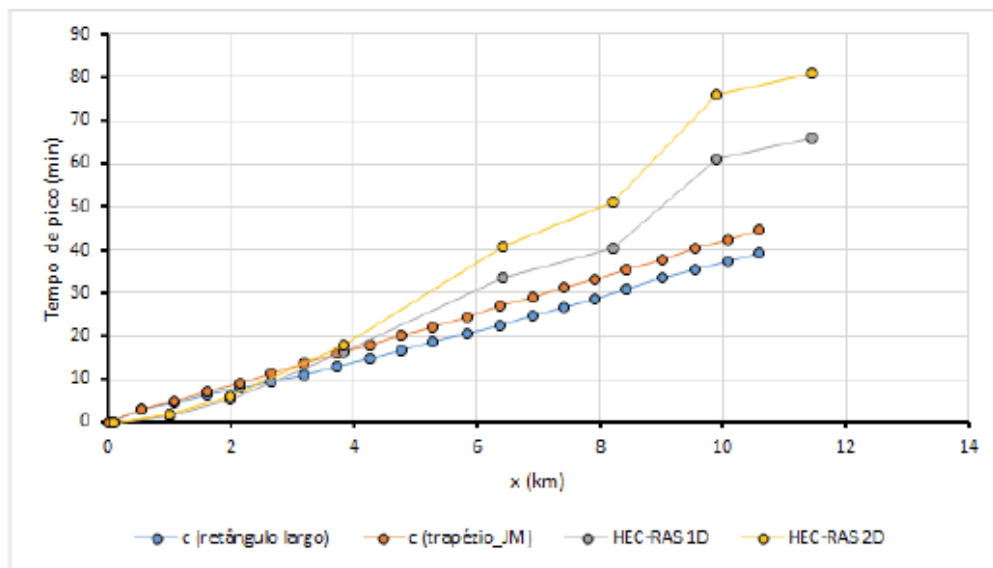
Figura A.I.2 – Resposta à questão identificada em 3.3 b)

Subject: Re: Fwd: Proposta de contribuição ao método simplificado
From: Jose Melo <jfmelo@lnec.pt>
Date: 23/11/2023, 14:57
To: Renato Steinke Júnior <renato.steinkejunior@gmail.com>

Boas Renato,

Peço desculpa, mas as fórmulas da área e do perímetro molhado das secções trapezoidais estavam erradas porque tinham células trancadas indevidamente, e ao copiar a fórmula da secção 0 para as restantes, introduzi um erro.

Já as corriji e recalculei (figura abaixo - excel anexo).



Concluo que, se o resultado anterior (fórmulas erradas) era promissor, já o resultado corrigido em quase nada muda o resultado da tua simulação com uma única secção para todo o vale (canal prismático). Atrasa, mas só um pouco e sem relevo, o tempo de chegada!...

A onda cinemática continua, portanto, seja trabalhando mais as secções (a minha abordagem), seja de forma mais expedita (a tua abordagem), com uma velocidade de propagação superior à da ondsas dinâmicas 1D e 2D obtidas pelo Hec-ras.

Não cheguei a perceber como defines a secção trapezoidal - é a sentimento sobre a nuvem de pontos do gráfico?

Noto que me parece expectável o resultado obtido, dado que o modelo da onda cinemática constitui uma abordagem simplificada para descrever o escoamento de água em canais abertos, assumindo que a aceleração convectiva do escoamento é negligenciável em comparação com a aceleração local devida à inclinação do canal. Na formulação da onda cinemática pressupõe-se que as mudanças na velocidade do escoamento ao longo do comprimento do canal são predominantemente causadas pela inclinação deste, desprezando um conjunto de outros fatores relevantes (mudança da secção transversal e frente de onda abrupta com importante peso da

...

Figura A.I.3 – Retificação da resposta à questão identificada em 3.3 b)

Subject: Projeto de pesquisa - UFRGS
From: Rute Ferla <ruteferla@hotmail.com>
Date: 21/09/2023, 17:54
To: Jose Melo <jfmelo@lnec.pt>
CC: Eder Daniel Teixeira <eder.teixeira@ufrgs.br>, "renato.steinkejunior@gmail.com" <renato.steinkejunior@gmail.com>

Prezado Sr. Melo, tudo bem?

Esperamos que o Sr. tenha conseguido aproveitar o período de férias!

Entro em contato para, em nome de toda a equipe, tratar sobre alguns assuntos do projeto de pesquisa em andamento na UFRGS.

1. Com relação ao material que o Sr. elaborou, sobre critérios de geometria de brecha e de tempo de ruptura: agradecemos pelo envio das referências e pelo excelente resumo preparado! Ainda que não exista um consenso claro, entendemos que os critérios adotados pela Eletrobrás (que foi a referência que utilizamos) concordam, de modo geral, com outras referências usuais no meio.
2. Com relação ao Relatório de Estudos de Ruptura: agradecemos pelo envio do documento revisado. Complementamos o documento com base nas sugestões do Sr., que foram muito úteis, especialmente no sentido de tornar o conteúdo mais claro. Em um próximo encontro, podemos conversar melhor sobre algumas dúvidas e pontos levantados pelo Sr.
3. Com relação ao conceito de "perigo hidrodinâmico", comentado em uma conversa e tratado em alguns e-mails: com base em um material da CEMIG, o Sr. mencionou que o perigo hidrodinâmico "resulta do produto direto entre a velocidade e a profundidade do escoamento", nesse caso, entendemos tratar-se do produto entre esses parâmetros, ao longo do tempo (de modo que o "perigo hidrodinâmico" será o maior valor obtido deste produto, em cada seção avaliada). Mas, lembramos também que, em uma de nossas conversas, o Sr. comentou na necessidade de considerar-se a "velocidade máxima" do escoamento nesse cálculo. Então, ainda não nos é claro esse conceito... No HEC-RAS, é possível gerar o resultado " $V \cdot h$ " automaticamente, conforme conceito que segue. Se possível, gostaríamos de saber se o Sr. tem algum parecer com relação a isso, ou se podemos refletir mais a respeito.

Depth * Velocity	Computed as the hydraulic depth (average depth) multiplied by the average velocity at all computed locations and spatially interpolated between those locations. For 2D cells the hydraulic depth is computed for each Face, then multiplied by the average velocity across that face. For 1D cross sections, the cross section is broken into user defined slices, then average values are computed for each slice. For unsteady-flow runs, the Maximum value is the maximum of depth times velocity based on the user mapping interval, and not the computation interval.
------------------	---

Talvez possamos nos reunir novamente, para tratar sobre estes e outros assuntos, quando for possível.

Desejamos ao Sr. um excelente retorno às atividades!

Um abraço,

Rute

Figura A.I.4 – Questão identificada em 3.3 d) (ponto 3. Identificado no *email*)

Subject: Re: Projeto de pesquisa - UFRGS
From: Jose Melo <jfmelo@lnec.pt>
Date: 07/11/2023, 18:32
To: Rute Ferla <ruteferla@hotmail.com>
CC: Eder Daniel Teixeira <eder.teixeira@ufrgs.br>, "renato.steinkejunior@gmail.com" <renato.steinkejunior@gmail.com>

Cara Rute,

Estive a consultar alguma informação em documentos diversos, que anexo e que tratam o tema do 3. do seu email infra "perigo hidrodinâmico". Tento abaixo explanar o que recolhi sobre o tema no âmbito dos PAE de barragens relativamente a:

- A. Portugal,
- B. Espanha,
- C. EUA,
- D. Brasil

Analisei ainda, num tema lateral, alguma documentação portuguesa relativa a:

- E. planos de gestão de risco de cheias em Portugal

Termino ainda com uma breve

- F. reflexão pessoal e conclusões sobre o tema

Como nota prévia, penso que será conveniente pensar se se deve distinguir "perigo" de "perigosidade".

Das consultas breves que, fiz penso que há uma diferença entre ambas, sendo que no caso em apreço se deve optar por "perigosidade", dado que :

- **Perigo:** Aquilo que tem o potencial de causar dano a algo ou a alguém
- **Perigosidade:** está associada à frequência de ocorrência de um processo e ao local onde este ocorre. Por outras palavras, traduz a propabilidade associada a um perigo futuro

Link para docs citados neste email:

<https://filesender.fccn.pt/?s=download&token=27e595a6-4e8f-4b2c-9c58-8edbf0fc8367>

A. Portugal

Sobre a inclusão de aspetos relacionados com a perigosidade (hazard) nos mapas de inundação dos PAE, passo a citar alguns aspetos decorrentes o quadro legal português destacando a "bold" alguns aspetos (incluo o regulamento de 2007 "b_DL344_2007.pdf" e sua revisão de 2018 "21_2018_RSB.pdf"):

"Regulamento de Segurança de Barragens (Republicação - Versão em Vigor)

CAPÍTULO III - Medidas de proteção civil

SECÇÃO II - Planos de emergência

...

Figura A.I.5 – Resposta à questão identificada em 3.3 d)

Subject: Re: Projeto de pesquisa - UFRGS
From: Jose Melo <jfmelo@lnec.pt>
Date: 08/11/2023, 15:22
To: Rute Ferla <ruteferla@hotmail.com>
CC: Eder Daniel Teixeira <eder.teixeira@ufrgs.br>, "renato.steinkejunior@gmail.com" <renato.steinkejunior@gmail.com>

Rute

Ainda sobre a perigosidade hidrodinâmica, partilho:

- um artigo de 1989 "Human stability in a high hazard flood zone" no qual se analisa experimentalmente o potencial do produto HxV para estes efeito,
- bem como um outro mais recente "Quantitative flood hazard assessment methods: A review" de 2022, no qual se aborda a questão para, entre outros, o caso de roturas de barragens, contendo nas referências bibliográficas diversos links para outros artigos sobre esta matéria.

Chamou-me à atenção na primeira passagem de olhos que dei no segundo artigo a seguinte figura relativa a tipos de mapas a produzir em casos de Dam-break analysis:

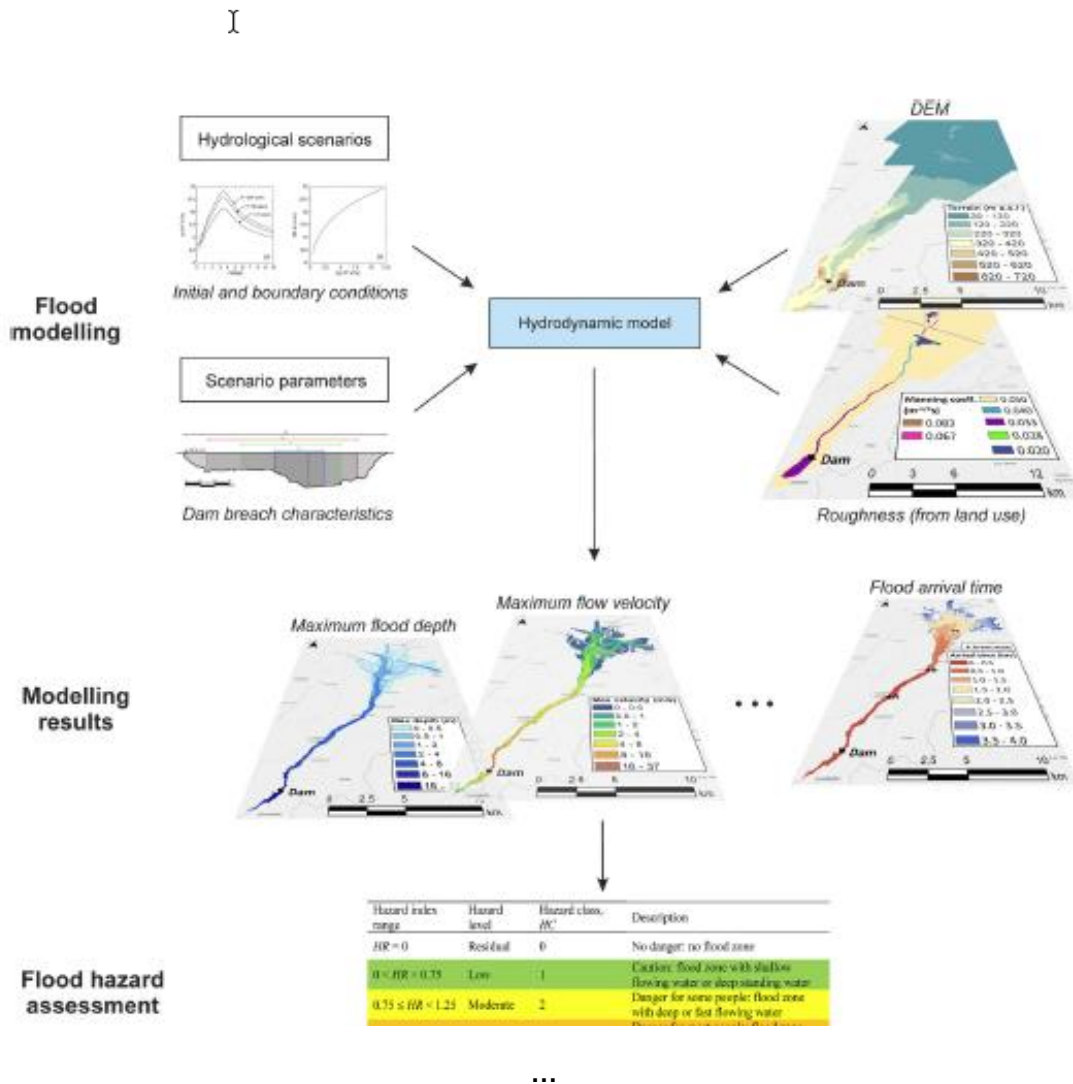


Figura A.I.6 – Complemento à resposta à questão identificada em 3.3 d)

ANEXO II
Emails sobre revisão de relatórios

Subject: Re: Arquivos da reunião do dia 15/02/2024
From: Eder Daniel Teixeira <eder.teixeira@ufrgs.br>
Date: 26/02/2024, 16:47
To: Priscila Kipper <priscila_kipper@hotmail.com>
CC: Jfmelo64 <jfmelo64@gmail.com>, Renato Steinke Júnior <renato.steinkejunior@gmail.com>

Caro José Melo.

Boa tarde. Tudo bem?

Por favor, se possível, gostaria de solicitar sua análise e comentários com relação ao material produzido.

Se achar adequado, em qualquer momento, podemos agendar uma nova reunião.

Em relação ao prazo, se possível, gostaria de ter um retorno seu até 20/3/24.

Vamos conversando.

Obrigado. Um abraço.

Eder Teixeira

Figura A.II.1 – Solicitação da revisão do documento identificado em 3.4 d)

Subject: Re: Arquivos da reunião do dia 15/02/2024
From: Jose Melo <jfmelo64@gmail.com>
Date: 29/03/2024, 17:51
To: Eder Daniel Teixeira <eder.teixeira@ufrgs.br>
CC: Priscila Kipper <priscila_kipper@hotmail.com>, Renato Steinke Júnior <renato.steinkejunior@gmail.com>, Rute Ferla <ruteferla@hotmail.com>

Caro Eder,

A queimar o prazo, lá consegui dedicar um pouco de tempo ao relatório de progresso do projeto.

Gravei a versão comentada num pdf com sufixo "_JM" na pasta partilhada, sendo que também deixo abaixo um link para acesso a esse pdf:

I

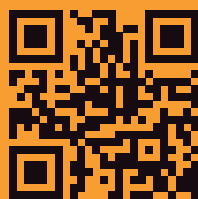
<https://drive.google.com/file/d/1mJGBsXme4tMKI93bHisZQdgp8JHcALUS/view?usp=sharing>

Contém apenas algumas sugestões de pormenor, proposta de correção de gralhas e de adicionar nos comentários finais um par de frases sintéticas sobre em que medida os métodos simplificados com terrenos obtidos de bases de dados de deteção por satélite, ou cartas militares, produzem resultados aceitáveis face a uma abordagem mais complexa com modelo hidrodinâmicos 2D e modelos de terreno rigorosamente obtidos - lidar + batimetria. E ainda, das análises efetuadas, para que aspetos o método simplificado se apresenta mais adequado (vale encaixado e perfil longitudinal mais regular, por exemplo, ou o seu contrário, conforme seja o caso) para estimar manchas de inundação? alturas máximas? tempos de pico? caudais de pico (creio que claramente aqui não são adequados!..., mas merece alguma análise objetiva a partir dos resultados).

Votos de uma Santa Páscoa e um grande abraço de Lisboa.

José Melo

Figura A.II.2 – Resposta com a revisão do documento identificado em 3.4 d)



www.lnec.pt

AV DO BRASIL 101 • 1700-066 LISBOA • PORTUGAL
tel. (+351) 21 844 30 00
lnec@lnec.pt www.lnec.pt