OFERTA DE DISCIPLINA – TÓPICOS ESPECIAIS, 3 CRÉDITOS

1. Disciplina: Tópicos Especiais em “Segurança hídrica na gestão de bacias hidrográficas”

2. Responsáveis:

Prof. Dr. Fernando Antônio Leal Pacheco - UTAD-Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real, Portugal

Prof. Dr. Marília Carvalho de Melo – UninCor - Universidade Vale do Rio Verde, Três Corações, Minas Gerais, Brasil.

Prof. Dr. Rogério Teixeira de Faria – UNESP – Univeridade Estadual Paulista, FCAV – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Departamento de Engenharia e Ciências Exatas, Jaboticabal – SP, Brasil.

3. Número total de horas: 45

3.1. Horas de aula: 24

3.2. Outras atividades: 21

4. Número de créditos: 3

5. Número máximo de alunos: 30

6. Número mínimo de alunos: 5

7. Condições especiais para aceitação e seleção dos Pós-graduandos: ser aluno cursando pós-graduação em nível de Mestrado ou Doutorado da Unesp, USP, Unicamp ou demais Universidades.

8. Programa:

8.1. Objetivos Gerais:

Compreender o papel da gestão de bacias hidrográficas na segurança hídrica considerando as suas diversas vertentes: sistemas de produção agrícola, geologia, solo, escassez de água, cheias, governança, saneamento e saúde.

8.2. Objetivos Específicos:

- Compreender o mosaico em constante mudança relativo à escassez de água, que reflete as variações da disponibilidade e da demanda do recurso hídrico com qualidade adequada;

- Refletir sobre a escassez de água no contexto dos desafios colocados pela competição, conflito, colaboração e usos conjuntivos da água (uso combinado de águas superficiais, águas subterrâneas, águas residuais no abastecimento);

- Discutir o pagamento por serviços ambientais relativos à produção de água limpa em bacias hidrográficas de cabeceira, e suas implicações no uso e ocupação dos solos assim como a distribuição de custos e proveitos na produção do recurso hídrico;

- Compreender a natureza dinâmica do risco de inundação em bacias hidrográficas, bem como as interações e feedbacks entre as suas componentes (vulnerabilidade e exposição);

- Avaliar as vantagens e limitações das medidas de redução do risco de cheia em bacias hidrográficas, estruturais e não estruturais, assim como a sua integração nos contextos políticos, económicos e sociais;

- Compreender as dimensões humanas da segurança hídrica, designadamente política, economia e finanças, acesso, igualdade social, ética, risco, adaptação, serviços ecossistêmicos e tópicos relacionados;

- Estabelecer as ligações entre a saúde pública e a qualidade, quantidade e confiabilidade do abastecimento de água, bem como os impactos na saúde pública da gestão e reutilização de excrementos e águas residuais;

- Avaliar os impactos na saúde pública de eventos extremos e mudanças graduais no clima

- Avaliar o risco de segurança hídrica no abastecimento público de água, salientando o caso das grandes áreas metropolitanas.

- Risco de escassez hídrica em bacias hidrográficas para cultivos de sequeiro e irrigados.

8.3. Conteúdo:

1. Bacia hidrográfica: morfometria das bacias hidrográficas como ferramenta base de análise. Usos, ocupações e conflitos como fatores essenciais controladores da disponibilidade e fluxos hídricos.

2. A segurança hídrica no contexto da bacia hidrográfica: vertentes de análise e seus objetivos.

3. Avaliação da disponibilidade e da demanda hídricas numa bacia hidrográfica e dos respetivos fatores influentes. Métodos e indicadores de quantidade e qualidade.

4. A necessidade de usos conjuntivos de água superficial e água subterrânea: exemplos de Portugal e do Brasil. O caso dos sistemas de aproveitamento de águas pluviais em bacias hidrográficas: modelos e aplicações.

5. Um modelo e aplicações no Brasil do conceito de pagamento por serviços ambientais na produção de água limpa em bacias hidrográficas de cabeceira.

6. Medidas de controle de cheias em bacias hidrográficas críticas de Portugal (altamente vulneráveis e expostas): modelos de alocação de bacias de retenção; cenários de reflorestação e sua eficácia.

7. Avaliação holística da bacia hidrográfica, considerando as pressões antrópicas e suas implicações para a qualidade das águas dos rios, aquíferos e reservatórios: exemplos do Brasil e de Portugal.

8. - Risco de escassez hídrica em bacias hidrográficas para cultivos de sequeiro e irrigados.

8.4. Procedimentos Didáticos: Aulas expositivas, atividades práticas, seminários e avaliações.

8.4.1. **Recursos didáticos:** computador portátil para ensino por interlocução remota.

8.4.1. Trabalho prático.

8.5. Cronograma do Curso: 45 horas divididas em aulas teóricas e atividades práticas

9. Bibliografia:

9.1. Textos Básicos:

MARÍLIA CARVALHO DE MELO, 2016. "Segurança hídrica para abastecimento urbano: proposta de modelo analítico e aplicação na bacia do Rio das Velhas, Minas Gerais. Tese de Doutorado em Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 525p.

9.2. Texto complementar

DANIELA PATRÍCIA SALGADO TERÊNCIO, 2020. Decision Support Systems for Rainwater Harvesting and runoff control in Watersheds. Tese de Doutorado em Ciências Agronômicas e Florestais, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, 313p.

9.3. Revistas Básicas:

Revistas indexadas qualis CAPES, SCOPUS ou Web of Science relacionadas ao conteúdo programático.

9.4. Outros:

TERÊNCIO, D.P.S., SANCHES FERNANDES, L.F., CORTES, R.M.V., MOURA, J.P., PACHECO, F.A.L., 2020. Flood risk attenuation in critical zones of continental Portugal using sustainable detention basins. *Science of The Total Environment* 721, 137727.

VIEIRA, I.F.B., NETO, F.C.R., CARVALHO, M.N., CALDAS, M.N., COSTA, R.C.A., SILVA, K.S., PARAHYBA, R.V.B., PACHECO, F.A.L., FERNANDES, L.F.S., PISSARRA, T.C.T., 2020. Water security assessment of groundwater quality in an anthropized rural area from the Atlantic Forest Biome in Brazil. *Water* 12(3), 623.

FERNANDES, A.C.P., SANCHES FERNANDES, L.F., CORTES, R.M.V., PACHECO, F.A.L., 2019. The role of landscape configuration, season, and distance from contaminant sources on the degradation of stream water quality in urban catchments. *Water* 11(10), 2025.

FERNANDES, A.C.P., SANCHES FERNANDES, L.F., TERÊNCIO, D.P.S., CORTES, R.M.V., PACHECO, F.A.L., 2019. Seasonal and scale effects of anthropogenic pressures on water quality and ecological integrity: A study in the Sabor River Basin (NE Portugal) Using Partial Least Squares-Path Modeling. *Water* 11(9), 1941.

SALIS, H.H.C., COSTA, A.M., VIANNA, J.H.M., SCHULER, M.A., KÜNNE, A., SANCHES FERNANDES, L.F., PACHECO, F.A.L., 2019. Hydrologic modeling for sustainable water resources management in urbanized karst areas. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 16(14), 2542.

SALIS, H.H.C., COSTA, A.M., KÜNNE, A., FERNANDES, L.F.S., PACHECO, F.A.L., 2019. Conjunctive water resources management in densely urbanized karst areas: A study in the Sete Lagoas Region, state of Minas Gerais, Brazil. *Sustainability* 11(14), 3944.

SOARES, S., TERÊNCIO, D.P.S., SANCHES FERNANDES, L.F., MACHADO, J., PACHECO, F.A.L., 2019. The potential of small dams for conjunctive water management in rural municipalities. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 16(7), 1239.

VALERA, C., PISSARRA, T., FILHO, M., VALLE JÚNIOR, R., OLIVEIRA, C., MOURA, J., SANCHES FERNANDES, L., PACHECO, F.A.L., 2019. The buffer capacity of riparian vegetation to control water quality in anthropogenic catchments from a legally protected area: A critical view over the Brazilian New Forest Code. *Water* 11(3), 549.

PISSARRA, T.C.T., VALERA, C.A., COSTA, R.C.A., SIQUEIRA, H.E., FILHO, M.V.M., VALLE JÚNIOR, R.F., SANCHES FERNANDES, L.F., PACHECO, F.A.L., 2019. A regression model of stream water quality based on interactions between landscape composition and riparian buffer width in small catchments. *Water* 11(9), 1757.

TERÊNCIO, D.P.S., SANCHES FERNANDES, L.F., VITOR CORTES, R.M., MOURA, J.P.,

- PACHECO, F.A.L., 2019. Can land cover changes mitigate large floods? A reflection based on Partial Least Squares-Path Modeling. *Water* 11(4), 684.
- PACHECO, F.A.L., MARTINS, L.M.O., QUININHA, M., OLIVEIRA, A.S., SANCHES FERNANDES, L.F., 2018. Modification to the DRASTIC framework to assess groundwater contaminant risk in rural mountainous catchments. [A-3.4(59)] *Journal of Hydrology* 566, 175–191.
- CALDAS, A.M., PISSARRA, T.C.T., COSTA, R.C.A., NETO, F.C.R., ZANATA, M., PARAHYBA, R.B.V., SANCHES FERNANDES, L.F., PACHECO, F.A.L., 2018. Flood vulnerability, environmental land use conflicts, and conservation of soil and water: A study in the Batatais SP municipality, Brazil. *Water* 10(10), 1357.
- TERÊNCIO, D.P.S., SANCHES FERNANDES, L.F., CORTES, R.M.V., MOURA, J.P., PACHECO, F.A.L., 2018. Rainwater harvesting in catchments for agro-forestry uses: A study focused on the balance between sustainability values and storage capacity. *Science of the Total Environment* 613–614, 1079–1092.
- SANTOS, R.M.B., SANCHES FERNANDES, L.F., CORTES, R.M.V., PACHECO, F.A.L., 2018. Analysis of hydrology and water allocation with SWAT and Mike Hydro Basin in the Sabor River Basin, Portugal. *WIT Transactions on Ecology and the Environment* 215, 347–355.
- SANTOS, R.M.B., SANCHES FERNANDES, L.F., CORTES, R.M.V., VARANDAS, S.G.P., JESUS, J.J.B., PACHECO, F.A.L., 2017. Integrative assessment of river damming impacts on aquatic fauna in a Portuguese reservoir. *Science of the Total Environment* 601–602, 1108–1118.
- ÁLVAREZ, X., VALERO, E., SANTOS, R.M.B., VARANDAS, S.G.P., SANCHES FERNANDES, L.F., PACHECO, F.A.L., 2017. Anthropogenic nutrients and eutrophication in multiple land use watersheds: Best management practices and policies for the protection of water resources. *Land Use Policy* 69, 1–11.
- TERÊNCIO, D.P.S., SANCHES FERNANDES, L.F., CORTES, R.M.V., PACHECO, F.A.L., 2017. Improved framework model to allocate optimal rainwater harvesting sites in small watersheds for agro-forestry uses. *Journal of Hydrology* 550, 318–330.
- PACHECO, F.A.L., SANCHES FERNANDES, L.F., 2016. Environmental land use conflicts in catchments: a major cause of amplified nitrate in river water. *Science of the Total Environment* 548–549, 173–188.
- BELLU, A., SANCHES FERNANDES, L.F., CORTES, R.M.V., PACHECO, F.A.L., 2016. A framework model for the dimensioning and allocation of a detention basin system: the case of a flood-prone mountainous watershed. *Journal of Hydrology* 533, 567–580.
- PACHECO, F.A.L., SANTOS, R.M.B., SANCHES FERNANDES, L.F., PEREIRA, M.G., CORTES R.M.V., 2015. Controls and forecasts of nitrate fluxes in forested watersheds: a view over mainland Portugal. *Science of the Total Environment* 537, 421–440.
- SANTOS, R.M.B., SANCHES FERNANDES, L.F., PEREIRA, M.G., CORTES R.M.V., PACHECO, F.A.L., 2015. A framework model for investigating the export of phosphorus to surface waters in forested watersheds: implications to management. *Science of the Total Environment* 536, 295–305.

9.4. Critérios de Avaliação: Trabalho prático, seminários e avaliações.

Programação

Início da disciplina 14 de novembro de 2020

Término da disciplina 25 de novembro de 2020

Data Aulas	Professor e Conteúdo Programático
14/11 9:00h 12:00h	Prof. Dr. Rogério Teixeira de Faria - Risco de escassez hídrica em bacias hidrográficas para cultivos de sequeiro e irrigados.
16 e 18/11 19:00 às 22:30	Prof. Dr. Marília Carvalho de Melo A segurança hídrica no contexto da bacia hidrográfica: vertentes de análise e seus objetivos <ol style="list-style-type: none"> 1. Segurança hídrica e o contexto da vazão ecológica 2. Segurança hídrica para abastecimento público 3. Avaliação holística da bacia hidrográfica, considerando as pressões antrópicas e suas implicações para a qualidade das águas dos rios, aquíferos e reservatórios: exemplos do Brasil. 4. O Plano Nacional de Segurança Hídrica
25/11 14:00h às 18:00h	Prof. Dr. Fernando Antônio Leal Pacheco <ol style="list-style-type: none"> 1. Avaliação da disponibilidade e da demanda hídricas numa bacia hidrográfica e dos respetivos factores influentes. Métodos e indicadores de quantidade e qualidade. 2. A necessidade de usos conjuntivos de água superficial e água subterrânea: exemplos de Portugal e do Brasil. O caso dos sistemas de aproveitamento de águas pluviais em bacias hidrográficas: modelos e aplicações. 3. Um modelo e aplicações no Brasil do conceito de pagamento por serviços ambientais na produção de água limpa em bacias hidrográficas de cabeceira. 4. Medidas de controle de cheias em bacias hidrográficas críticas de Portugal (altamente vulneráveis e expostas): modelos de alocação de bacias de retenção; cenários de reflorestação e sua eficácia. 5. Avaliação holística da bacia hidrográfica, considerando as pressões antrópicas e suas implicações para a qualidade das águas dos rios, aquíferos e reservatórios: exemplos do Brasil e de Portugal. .