

WORKSHOP “EFEITOS DE EVENTOS EXTREMOS NA QUALIDADE DA ÁGUA E DOS ECOSISTEMAS: DOS IMPACTOS À MITIGAÇÃO”

Teve lugar no passado dia 29 de novembro de 2018, na sala 5 do Centro de Congressos do Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC), o workshop “Efeitos de eventos extremos na qualidade da água e dos ecossistemas: dos impactos à mitigação”. Tratou-se de uma iniciativa organizada pela Comissão Especializada da Qualidade da Água e dos Ecossistemas (CEQAE), a que se juntou a Comissão Especializada da Água, Agricultura e Florestas (CEAAF).

O evento, que teve como objetivo, debater os efeitos de eventos extremos (calor, secas, cheias, fogos) na qualidade da água e dos ecossistemas, analisando formas de os mitigar, contou com um amplo painel de investigadores de diferentes universidades e centros de investigação bem como de agentes ligados à atividade governamental e empresarial (ver programa em anexo), cujas comunicações versaram os mais diferentes aspetos ligados à temática dos eventos extremos.

Estiveram presentes cerca de 60 participantes, incluindo membros da APRH, empresas de serviços especializados na área do ambiente (Aqualogus, ADUSADO-Engenharia, S.A., EDP Labeltec, PROCESL, S.A., NEMUS Lda., Hydromod e Campo d’Água, Engenharia e Gestão), municípios (Santarém e Alcochete), associações sem fins lucrativos de utilidade pública (FENAREG), administração central (APA, DGADR, EPAL, ICNF, LNEC e Instituto Nacional de Saúde Ricardo Jorge) e professores/investigadores e alunos de estabelecimentos de ensino superior (Universidades de Lisboa, Universidade Nova de Lisboa, Escola Superior Agrária de Coimbra, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Universidade de Aveiro, Universidade do Minho, Universidade do Algarve, Instituto Politécnico da Guarda e Universidade de Valladolid).

BOAS-VINDAS E ABERTURA DA SESSÃO

A **professora Manuela Moreira, vice-presidente da APRH**, deu as boas-vindas, agradecendo a disponibilidade dos oradores pela aceitação do convite e da assistência pela sua participação no evento, enfatizando a temática do evento no âmbito da missão da APRH.

José Maria Santos, Presidente da CEQAE, fez a abertura da sessão, começando por relembrar os objetivos e o programa do evento, agradecendo igualmente aos oradores pela aceitação do convite e à assistência pela participação no evento. Seguidamente contextualizou o tema do evento, referindo a sua importância crescente e transversal a quase todos os setores da sociedade, e em particular nos recursos hídricos e ecossistemas, de acordo com o número crescente de registos na plataforma “*Web of Science*”. Referiu ainda que, de acordo com os resultados de um recente Inquérito Global de Perceção de Riscos do Fórum Económico Mundial que os eventos extremos são um dos maiores riscos ambientais. Por último fez notar que Portugal ocupa o 22º lugar no Índice de Risco Climático Global segundo o mais recente relatório de 2018 (referente ao período 1997-2016) e que este se trata de um indicador do nível de exposição e vulnerabilidade a eventos extremos, com base em perdas de vidas humanas e perdas económicas, não pretendendo servir, contudo, para de projeção para futuras ocorrências.

TEMAS TRATADOS

A 1ª comunicação intitulada “A relação entre as alterações climáticas e os eventos meteorológicos extremos” foi apresentada pelo professor Filipe Duarte Santos da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. Começou por referir, de acordo com um comunicado do Dia Mundial da Água das Nações Unidas, que a procura de água irá aumentar de 30% até 2050, aproximadamente a mesma percentagem de aumento da população global que irá ser cerca de 2000 milhões de pessoas. As principais causas destes problemas estarão relacionadas degradação ambiental e as alterações climáticas. Referiu igualmente que, de acordo com as Nações Unidas, a resposta são as soluções baseadas natureza, potenciando os serviços dos ecossistemas. Fez seguidamente notar que a concentração do dióxido de carbono aumentou de 42% desde o século 18 e que a concentração atual é a mais elevada desde há 2 milhões de anos, sendo eventualmente responsável pelo aumento da temperatura média anual e por maiores ocorrências de ondas de calor, observadas nas últimas décadas. Relativamente à precipitação, referiu que em Portugal, se tem observado uma redução média de 20 a 40mm por década e que padrões semelhantes têm sido detetados à escala dos ecossistemas mediterrânicos. Contudo, não só os eventos meteorológicos extremos que têm sido progressivamente mais frequentes e intensos, mas também eventos de natureza hidrológica, geofísica e climatológica. De seguida, referiu que o vapor de água é o gás com efeito de estufa dominante na atmosfera e que provoca a retroação positiva mais importante no nosso sistema climático, sendo uma das principais razões pelas quais a temperatura é tão sensível à variação da concentração de CO₂. Referiu também que as observações feitas por satélite demonstraram que a quantidade de vapor de água na atmosfera aumentou de 0,41 Kg/m² por década desde 1988 e que os modelos resultantes permitiram concluir que o aumento da quantidade de vapor de água na troposfera está entre 6 e 7,5% por cada grau Celsius de aumento da temperatura média global, que já aumentou 1º C, desde cerca de 1750. O interesse nas alterações climáticas, tem-se refletido pelo número de artigos (170) publicados em revistas de arbitragem por pares desde 2004, indicando que dois terços dos eventos extremos se tornaram mais prováveis, ou mais intensos devido às alterações climáticas antropogénicas. Em relação a estes, fez notar o caso dos furacões, cuja modelação face a um cenário de clima mais quente, prevê um aumento da respetiva frequência e intensidade (categorias 3-5). No caso das secas, em particular no ano de 2015, referiu que 14% da área terrestre esteve nesse ano em seca severa ou extrema, a percentagem mais elevada de área desde que começaram os registos deste indicador em 1950. Fez igualmente notar que a magnitude, intensidade e duração destes eventos irá expectavelmente aumentar no futuro, dando como exemplo o caso de Israel, onde, para fazer face a essa crescente escassez de água, se prevê um aumento do uso de efluentes para irrigação da ordem de 85-90%. Por último, apontou o caso de Espanha, onde existe uma desproporcionalidade da quantidade de água entre as bacias do norte (excesso) e as do sul (deficit), havendo a necessidade de procurar formas de balancear essa disponibilidade.

A 2ª comunicação intitulada “Fenómenos extremos e a perda da biodiversidade e eutrofização em bacias urbanas e rurais em Portugal” foi apresentada pelo professor Rui Cortes da Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro. Começou por apresentar a evolução histórica da área florestal de Portugal Continental, desde 1874 a 2010, salientando uma tendência de diminuição no uso do solo florestal e que entre 2005 e 2010, todas as áreas arborizadas apresentaram uma tendência de redução, justificando a redução global da área

florestal. Apresentou seguidamente o mapa da recorrência de fogos (período 1990-2012) para o distrito de Vila Real, bem como o Índice de Aridez referente à situação de referência (1950-2000), bem como o projetado para o período 2041-2061, tendo salientado para este caso, um aumento do referido índice, que é função da temperatura, precipitação e evapotranspiração potencial. Posteriormente mostrou uma sequência temporal generalizada de efeitos de fogos em diferentes componentes dos ecossistemas aquáticos (p.e. sólidos suspensos, radiação, material vegetal, produção primária, macroinvertebrados, peixes, etc.), referindo que após o fogo, os sistemas aquáticos refletem as alterações durante um longo período de tempo. Fez igualmente notar que o aumento da temperatura do solo causa a volatilização dos compostos orgânicos, o que se traduz no aumento da sua impermeabilidade. Em relação aos fogos florestais de 2017, referiu que da área ardida nesse ano, 49,3% tinha já ardido entre 2000 e 2008, enfatizando uma vez mais o carácter recorrente dos fogos. Seguidamente referiu alguns casos de estudo, referentes às respostas dos ecossistemas aquáticos aos fogos florestais. Num deles, desenvolvido na área ardida das bacias hidrográficas afluentes à albufeira de Castelo de Bode, no concelho de Ferreira do Zêzere, verificou que a ocorrência do fogo não se traduziu em alterações ao nível dos parâmetros físicos e biológicos (macroinvertebrados e peixes), bem como do estado ecológico das massas de água. Seguidamente abordou um outro exemplo, relacionado com fogo e eutrofização (caso de estudo na bacia do rio Beça), referindo o aumento da concentração de fósforo em resposta ao aumento de área ardida, e a diminuição da sua concentração face ao aumento do escoamento, concluindo que a recorrência de fogos está diretamente ligada com a eutrofização, afetando os diferentes usos. Seguidamente referiu a importância de medidas pós-fogo, com o objetivo de aumentar a resistência e resiliência do território aos incêndios e a eficácia da vigilância, deteção e combate. Por último referiu que os resultados do Plano Nacional de Defesa das Florestas contra Incêndios (PNDFCI), aprovado pela Resolução de Conselho de Ministros nº 65/2006 de 26 de maio, têm ficado aquém do esperado, uma vez que a meta era reduzir a área ardida para menos de 100 mil hectares por ano. Se isso foi conseguido entre 2007 e 2009, em 2011 e depois em 2014 e 2015, nos anos de 2012 (110.232 ha), de 2013 (152.690 hectares), 2016 (160.490 ha) e de 2017 (442.418 ha) o valor foi largamente ultrapassado.

A **3ª comunicação intitulada “Impactos dos fogos rurais na qualidade da água” foi apresentada pelo doutor João Pedro Nunes do grupo CCIAM da Universidade de Lisboa.** Começou por referir os objetivos da apresentação, nomeadamente abordar os processos envolvidos, discutir possíveis soluções e exemplificar para Portugal. Seguidamente apontou o tipo de perturbações causadas pelos fogos rurais, como sejam a perda de coberto vegetal, a criação de uma camada de cinza e a alteração das propriedades do solo, referindo igualmente a recuperação é bastante lenta. Relativamente à camada de cinza, referiu que se trata de mistura de sedimentos finos minerais e matéria orgânica ardida, com baixa densidade e elevada mobilidade, causando problemas de contaminação a nível de turbidez, materiais tóxicos e de nutrientes (azoto e fósforo). Apresentou alguns exemplos, referentes à região centro, de contaminação da qualidade da água por fogos referindo que se trata de um problema que persiste durante o período de recuperação florestal e também recorrente de sistemas de abastecimento de água expostos a fogos. Seguidamente apresentou algumas medidas de mitigação dos riscos de incêndios, as quais foram objeto de uma revisão da investigação recente e de um “Policy brief”, que passam por i) uma gestão florestal focada em reduzir o risco antes do fogo, ii) pelo combate a incêndios, limitando a expansão em áreas sensíveis, iii) pela estabilização de encostas, para limitar a mobilização de contaminantes e iv)

pelo tratamento da água para descontaminação. Relativamente à gestão florestal, apontou a importância das galerias ripícolas para limitar a entrada de cinzas nas linhas de água. Quanto à estabilização de emergência de encostas, salientou a identificação de pontos críticos feita por técnicos com conhecimento do terreno com recursos a cartografia auxiliar, dando como exemplo o Plano de Estabilização de Emergência do Pinhal Interior (2017), coordenado pelo ICNF, apoiado pelas universidades através do mapeamento de riscos e desenho de metodologias, e implementado pelas autarquias. Em relação ao tratamento da água, referiu que os problemas dependem da magnitude dos eventos de contaminação, da capacidade de diluição do meio recetor e da capacidade dos sistemas de tratamento instalados e que a investigação se deve focar nos contaminantes mais preocupantes, na probabilidade de ocorrência de contaminação, na identificação dos locais críticos após um determinado incêndio e na previsão meteorológica a curto prazo de eventos de contaminação. Como principais conclusões, salientou que i) a contaminação da água após fogos rurais se trata de um problema recorrente, mas ainda com pouca resposta, ii) foi feito esforço importante de investigação na última década, existindo conhecimento para ser posto em prática e a iii) necessidade de uma maior ligação entre universidades e entidades gestoras, como vem acontecendo desde 2017. Por último, não deixou de referir algumas questões a ser investigadas, nomeadamente os processos de contaminação de águas subterrâneas, os impactos de longo prazo e a contaminação dos leitos das albufeiras, os impactos ambientais, nomeadamente nos ecossistemas e a coordenação com investigadores fora de Portugal.

A 4ª comunicação intitulada “**Gestão do regadio público: os extremos hidrológicos e o regime de caudais ecológicos**” foi apresentada pela doutora **Cláudia Brandão da Divisão de Infraestruturas Hidráulicas da DGADR**. Começou por referir os benefícios económicos – nomeadamente através da criação de riqueza e bem-estar das populações, melhoria das condições edafo-climáticas, aumento da competitividade da agricultura, associação de reservas de água a múltiplos fins. etc. – e ambientais – através de múltiplos instrumentos para o combate à desertificação, para aumentar a resiliência das explorações agrícolas, para redução do impacto das inundações, para adaptação às alterações climáticas, para promoção da biodiversidade, entre outros. Seguidamente referiu o papel do regadio no século 21, o qual deve ter em conta, a alteração do perfil dos recursos humanos e práticas e dos infraestruturais e tecnológicos, a monitorização hidrometeorológica e das infraestruturas de suporte, controlo da poluição hídrica e do solo, reavaliação e implementação de dispositivos de caudal ecológico, incorporação dos efeitos das alterações climáticas nos regadios públicos, entre outros. Seguidamente salientou a importância da monitorização do ciclo hidrológico, apontando as assimetrias espaço-temporais dos recursos hídricos e os extremos hidrometeorológicos mundiais e nacionais, dando particular relevância ao caso das cheias (necessidade de articulação da gestão com Espanha para não sobrepor as pontas dos hidrogramas de cheias) e da avaliação e atenuação de secas e escassez de água (será atenuada caso haja possibilidade de represamento de um significativo volume de água). Seguidamente referiu-se aos instrumentos de planeamento e gestão, nomeadamente o Índice de Aridez, os Coeficientes de Escassez e o Índice de Escassez de Água, e da necessidade de os melhorar significativamente para que estes sejam consistentes e coerentes entre si. Relativamente aos consumos e disponibilidades hídricas nacionais, fez notar que a agricultura representa 74% da fração utilizada, mas que esta aparente abundância esconde uma realidade distinta entre as diferentes regiões do país, dos sucessivos anos hidrológicos e ao longo do ano (falta de água no verão), obrigando a soluções para a captação, o armazenamento, o transporte e a

distribuição de água. Referiu, contudo, que há reduções significativas nos consumos agrícolas (48%) e nas perdas de água na agricultura. Apontou ainda como desafio do regadio, a necessidade de haver uma gestão eficiente da água que se foque no equilíbrio entre a procura e a disponibilidade face aos fenómenos extremos, os quais tornam mais exigente o planeamento/gestão dos recursos hídricos. De seguida apresentou alguns números do regadio, referindo que 41% dos regadios coletivos públicos são aproveitamentos hidroagrícolas construídos entre 1938 e 1974 e que existem cerca de 1 781 regadios coletivos privados (regadios tradicionais) em atividade. Relativamente aos regadios públicos, apontou a necessidade de implementação de regimes de caudais ecológicos e ambientais para a melhoria dos mesmos. Finalmente referiu-se à agricultura de regadio em contexto de alterações climáticas, apontando os principais objetivos do projeto AGRI-ADAPT que passam por i) avaliar a nova realidade hidrometeorológica, ii) estimar as maiores necessidades de água das culturas e menores disponibilidades hídricas, iii) avaliar a garantia de abastecimento das áreas beneficiadas pelos regadios públicos face às alterações climáticas e iv) identificar medidas de adaptação/mitigação a implementar visando atenuar os efeitos das alterações climáticas, incluindo os fenómenos extremos.

A 5ª comunicação intitulada “Medidas de prevenção e gestão em contexto de seca da área de influência do Alqueva” foi apresentada pela engenheira Ana Ilhéu da EDIA. Começou por apresentar a localização e área de influência, enfatizando as infraestruturas hidráulicas, as principais utilizações e o desenvolvimento económico e social. Seguidamente referiu os objetivos, onde se inclui a criação de uma reserva estratégica de água, a garantia de abastecimento público e industrial, a minimização socioeconómica e ambiental de situações hidrológicas extremas, ordenamento do território mais sustentado e equilibrado, que promova a coesão social numa região deprimida, bem como o aumento do rendimento económico da região. Apontou a importância do sistema global de rega e do abastecimento público que serve 200000 pessoas em 12 concelhos. Seguidamente apresentou o caso de estudo de remoção de carga piscícola, referindo a aprovação de um conjunto de medidas de prevenção e regulação, mitigação e apoio no âmbito do Plano de Prevenção, Monitorização e Acompanhamento dos Efeitos da Seca em 2017. Referiu a necessidade de promover a remoção de peixes de algumas albufeiras localizadas no Alentejo (Divor, Pego do Altar e Monte da Rocha) com o objetivo de garantir a manutenção da qualidade dos recursos hídricos e a melhoria das condições ecológicas das massas de água (medida 8), tendo para o efeito sido firmado um protocolo de colaboração entre a APA e a EDIA com o objetivo de operacionalizar realização das operações de remoção de carga piscícola. De seguida mostrou alguns resultados relativos à carga piscícola removida em algumas albufeiras do EFMA, entre 24 de julho e 18 agosto, que ultrapassou as 15 toneladas. Já nas albufeiras com parceria APA/EDIA (Vigia, Monte da Rocha, Pego do Altar, Divor), aquele valor ultrapassou as 150 toneladas. Referiu que estes trabalhos foram realizados com redes de emalhar, dispostas ao longo das massas de água intervencionadas, nos locais onde foi possível realizar essa colocação. As redes foram verificadas diariamente e transferidas de localização quando se observou um abaixamento de capturas relativamente ao dia anterior. Por último referiu que a realização destas operações implicou uma rápida mobilização de meios, bem como uma articulação estreita entre as várias entidades envolvidas: APA, ICNF, EDIA, autarquias e utilizadores das diferentes albufeiras.

A 6ª comunicação da autoria da professora Filomena Magalhães da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa e do doutor João Oliveira da FCIências.ID, teve como título “Consequências do calor extremo, secas e cheias nas comunidades de peixes e na qualidade biológica de rios mediterrânicos”. João Oliveira começou por apresentar o contexto climático e hidrológico bem marcado de ocorrência de cheias e secas, e a sua variabilidade intra- e inter-anual, que caracterizam este tipo de rios, referindo seguidamente a especificidade das comunidades ibéricas. Sobre este aspeto, apontou que mesmo em estado natural, as condições muito flutuantes dos rios ibéricos favorecem comunidades dominadas por espécies resistentes, sendo que as comunidades nativas são geralmente pouco diversas e várias espécies exploram recursos alimentares idênticos. Referiu também que estas comunidades apresentam uma baixa riqueza em espécies a nível local e elevado número de endemismos à escala regional, e que a sua estrutura a nível sazonal e anual está intimamente associada a fenómenos de extinção/emigração e colonização. Fez igualmente notar que os efeitos ambientais da variabilidade ecológica em rios Mediterrânicos podem em parte “confundir-se” com pressões antrópicas, o que pode dificultar o estabelecimento de índices piscícolas para estas comunidades. Seguidamente identificou os desafios do trabalho, nomeadamente os efeitos de eventos extremos nas comunidades piscícolas e de que forma a qualidade biológica (medida pelo índice F-IBIP) é afetada, dando como exemplo os casos das bacias hidrográficas do Torgal (Mira) e de Odelouca (Arade). Utilizou como abordagem i) a análise de séries plurianuais de dados das comunidades piscícolas na bacia hidrográfica do Torgal (Mira) (1991-1997; 2010-2011) e de Odelouca (Arade) (1997-1998; 2004-2006), ii) a análise de séries plurianuais de precipitação, para identificação de episódios de seca e cheia extremas e iii) a aplicação da ferramenta nacional de avaliação da qualidade ecológica de rios com base em peixes (F-IBIP). Mostrou seguidamente os resultados do Torgal, que é um rio tipicamente mediterrânico, muito pouco impactado por pressões de origem antropogénica, e que pode ser considerado representativo de uma situação de referência a nível de qualidade biológica. Confirmou que entre 1991-1997 a região apresentou uma elevada variabilidade de precipitação, com ocorrência de condições de deficit continuado de água, e com a seca a atingir o seu máximo em 1994, ocorrendo ainda pontualmente situações de superavit de água no período de primavera, correspondente à época de desova de muitas espécies. Seguidamente fez notar que as comunidades piscícolas foram responsivas e resilientes a estas variações, e que embora tenham apresentando uma significativa variação de abundância ao nível da bacia, a riqueza de espécies manteve-se relativamente constante, bem como a composição relativa da comunidade. Salientou ainda a dominância de espécies nativas de distribuição restrita, e o facto de a comunidade apresentar resiliência, tendendo a retornar a um estado próximo do original após o período seco. Apresentando de seguida o caso de Odelouca, concluiu que os eventos de seca extrema podem provocar efeitos muito negativos nas comunidades piscícolas, com alterações significativas da sua composição. De facto, a seca prolongada de 2004-2005 parece ter provocado diminuições muito marcadas da abundância de algumas espécies nativas e o aumento da abundância de espécies exóticas, com a consequente diminuição da qualidade biológica de grande parte do sistema. Por outro lado, os eventos de cheias, mesmo os muito significativos, parecem não ter uma influência tão marcada nas comunidades. Referiu também que os resultados do F-IBIP devem ser analisados com precaução, uma vez que os efeitos resultantes de eventos naturais extremos podem “confundir-se”, i.e., ser interpretados, como resultado de fatores de pressão antrópica.

A 7ª comunicação intitulada “Impactes de eventos extremos nas comunidades de invertebrados do norte de Portugal” foi apresentada pelo professor Ronaldo Sousa da Universidade do Minho e pelo professor Amílcar Teixeira do Instituto Politécnico de Bragança. Tomou inicialmente a palavra o doutor Ronaldo Sousa enfatizando o significado ecológico dos eventos climáticos extremos para a re-estruturação das comunidades e dos ecossistemas, dando seguidamente como exemplo as vagas de calor da última década, as quais contribuíram para o decréscimo do número e densidade de espécies nativas de bivalves e o aumento de espécies exóticas, tal como a *Corbicula fluminea* em diversas bacias do norte de Portugal. Como conclusões salientou que i) os bivalves de água doce em Portugal podem ser altamente influenciados por futuros (e presentes) eventos climáticos extremos; ii) a resistência e resiliência das espécies nativas parece ser muito baixa, exacerbada por um ciclo de vida extremamente complicado e que iii) medidas de conservação são necessárias e podem incluir a monitorização durante cheias e secas, mover os bivalves para locais mais adequados (e.g. mais profundos) e criação de juvenis em cativeiro para posterior libertação. Seguidamente o doutor Amílcar Teixeira abordou a mesma problemática, focando como grupo alvo, os macroinvertebrados bentónicos. Apresentou como caso de estudo, os efeitos nesta comunidade após o grande incêndio florestal de Picões (bacia do Sabor) em 2013, tendo como objetivos: i) avaliar o impacto do incêndio na estrutura e funcionamento do ecossistema, ii) monitorizar a qualidade biológica, baseada nas comunidades de macroinvertebrados e iii) determinar várias métricas e avaliar o estado ecológico (Elemento biológico: macroinvertebrados) do rio amostrado. Como conclusões, salientou uma diminuição da qualidade biológica em termos espaciais e temporais, o domínio de taxa estenobiontes em locais menos perturbados, e o domínio de taxa euribiontes em locais mais degradados. Referiu ainda o efeito cumulativo dos diferentes impactes (fogo florestal, desmatamento, remoção da galeria ripícola e variações no nível da água) na perda da integridade ecológica do rio Sabor. Por fim salientou a necessidade de preservação/reabilitação de habitats ribeirinhos (buffers ripários), a revisão dos Instrumentos de Gestão e Planeamento, a importância de projetos de rearboreção e a implementação de medidas de conservação de habitats e espécies protegidas.

A 8ª comunicação da autoria da doutora Patricia Rodríguez González do Centro de Estudos Florestais da Universidade de Lisboa, versou o tema “Ameaças emergentes para as árvores ripícolas nativas: respostas aos eventos extremos e efeitos nos ecossistemas fluviais”. Começou por apontar o papel da vegetação ripícola, como um elemento-chave da paisagem, nomeadamente as espécies lenhosas, por modelarem as condições físicas e facilitarem a colonização de outras espécies no ecossistema, contribuindo assim para a biodiversidade. Relativamente aos impactos de eventos extremos e respostas das espécies, referiu que embora as alterações nos valores médios sejam importantes, existem evidências de que os eventos extremos influenciam a resposta das plantas a nível da sua distribuição, produtividade primária ou diversidade, com consequências a nível da comunidade e do ecossistema. Referiu igualmente que os padrões de degradação das áreas ripícolas, ocorrem a múltiplas escalas, nomeadamente à escala da bacia, segmento e área ripícola, e que para a recuperação da sua qualidade ecológica, é necessário conhecer a trajetória de mudança no passado para prever alterações futuras. Seguidamente apontou as respostas das árvores ripícolas (géneros *Alnus*, *Fraxinus* e *Salix*) aos fatores físicos e aos eventos hidrológicos extremos. Deu como exemplo, o efeito do aumento de temperatura e da frequência de eventos de seca no crescimento anual de indivíduos de *A. glutinosa* e *F. angustifolia* Vahl presentes num corredor ripícola

Mediterrâneo, referindo que a diminuição no crescimento anual sugere um efeito cumulativo de fatores climáticos que poderão ter levado a atingir um limite a partir do qual ocorre uma diminuição na capacidade de crescimento das espécies. Referiu também que os eventos de seca severos (1974, 1981, 2005) mostraram uma resposta comum para ambas as espécies, nomeadamente a diminuição da sua resistência, fazendo notar que as condições ambientais nos anos anteriores são determinantes para que as árvores tenham a capacidade de superar os efeitos negativos dos eventos de seca. Os efeitos destes eventos extremos podem ainda interagir com outras ameaças recentes, nomeadamente doenças, como a *Phytophthora gr alni* do amieiro. Finalmente apontou como futuras linhas de trabalho: i) abordagens multiproxy combinando o crescimento, características anatómicas da madeira e abundâncias isotópicas no lenho, examinando a resposta funcional integrada em espécies do âmbito mediterrâneo, ii) integrar variabilidade fenotípica e genética no estudo da resiliência de diferentes proveniências de *Alnus glutinosa* ao longo da sua área de distribuição ao efeito combinado de stress ambiental e biótico (ALNUS PTDC/ASP-SIL/28593/2017), iii) recuperação e gestão sustentável dos corredores fluviais da Região Atlântica Ibérica LIFE FLUVIAL (LIFE16 NAT/ES/000771) e iv) promoção da transferência de conhecimentos na gestão e restauro de áreas ripícolas (Ação COST- CONVERGES, <http://converges.eu/>).

A 9ª e última comunicação intitulada “Impactos dos fogos florestais em anfíbios: o caso da Mata Nacional de Leiria” foi apresentada pelo doutor Pedro Segurado do Centro de Estudos Florestais da Universidade de Lisboa. Começou por referir que os anfíbios são potencialmente vulneráveis aos incêndios, apresentando simultaneamente potencial resistência aos mesmos, pelas características e hábitos que possuem. Referiu também, que os impactos dos fogos em anfíbios podem ser diretos (de curto prazo) ou indiretos (de médio ou longo prazo, nomeadamente destruição de habitats, transporte de sedimentos para a água por erosão, alteração físico-química das águas e desequilíbrios na cadeia alimentar). Seguidamente apresentou a área de estudo como sendo a Mata Nacional de Leiria, fazendo menção ao fogo de 15 de outubro de 2017, que queimou 83% da mata, com severidade elevada e muito elevada, e apresentou os objetivos do trabalho, nomeadamente i) caracterizar da comunidade de anfíbios na situação pós-fogo, ii) testar o efeito da severidade do fogo na abundância das espécies, iii) detetar diferenças entre espécies associadas a diferentes tipos de habitat quanto à vulnerabilidade ao fogo e iv) propor de medidas de mitigação. Quanto à amostragem, amostrou 22 estações (abrangendo locais com diferentes classes de severidade do fogo) em 3 ocasiões entre abril e maio de 2018, amostrando os diferentes tipos de habitat com varrimentos de camaroeiro (estados larvares) e observação direta/captura (estados adultos). Testou posteriormente, através de modelos lineares mistos, o efeito de 5 indicadores de intensidade do fogo sobre a abundância das espécies mais comuns (sapo-comum, sapo-corredor e rã-ibérica), nomeadamente, i) a intensidade do fogo no biótopo envolvente, ii) a intensidade do fogo na galeria ripícola, iii) a acumulação de cinzas na água, iv) a severidade média do fogo num “buffer” 100m de raio e v) a distância mínima ao perímetro do incêndio. Capturou 7 das 11 espécies previamente inventariadas, elencando cada umas aos diferentes tipos de habitats. Verificou a ausência de indícios de impactos significativos sobre a abundância e reprodução das populações das principais espécies. Fez notar que as espécies com preferências de habitat de carácter mais terrestre (sapo-corredor), nomeadamente florestal (salamandra-de-pintas-amarelas e sapo-comum), referidas como mais suscetíveis ao fogo, apresentaram níveis de abundância muito elevados nos locais de reprodução. Referiu também que a elevada abundância observada para as duas espécies de carácter mais

ribeirinho (rã-ibérica) estão de acordo com outros trabalhos que apontam impactos mínimos na diversidade de anfíbios nos habitats ripários. Como limitações do trabalho, referiu a ausência de uma inventariação exaustiva da comunidade de anfíbios na situação anterior ao grande fogo, como situação de referência e uma janela temporal reduzida da amostragem. Contudo, referiu igualmente que a aparente ausência de impactos do fogo sobre a comunidade de anfíbios está em sintonia com muitos outros trabalhos, na sua maioria realizados na América do Norte. Como medidas de mitigação, recomendou a redução do transporte de sedimentos e cinzas para os meios aquáticos e o favorecimento e reposição da galeria ripícola.

Findas as comunicações dos diferentes temas tratados, teve lugar um curto período de debate e questões, tendo o evento terminado pelas 18h30.