

12

MY PLPNET

Projeto TE-24

TOP SECRET

PROJETO TE-24



Projeto Secreto TE-24:
Em 1956, no laboratório da
fábrica da The Navigator Company
em Cacia, um pequeno grupo de
pessoas dava os passos que viriam a
tornar possível o desenvolvimento da
bioeconomia de base florestal no nosso país.

Ficava comprovado o potencial da fibra de eucalipto *globulus* que dava origem a duas inovações mundiais: a produção, à escala industrial, de pasta de eucalipto *globulus* pelo método kraft, e o fabrico de papéis de impressão e de embalagem com 100% de fibra desta espécie. A versatilidade da nova pasta era ainda reforçada com as “perspetivas interessantes” para produção de papéis *tissue*, o que veio a acontecer mais tarde.



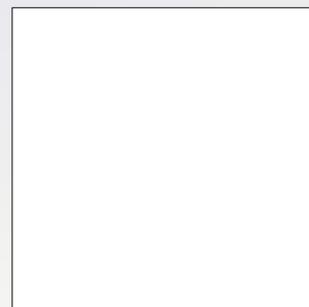
Desde então, a Navigator tem colocado a floresta nacional, e o eucalipto português em particular, no mapa da bioeconomia circular mundial.

A ciência e a tecnologia estão a viabilizar toda uma nova geração de produtos e soluções a partir da madeira, da biomassa e dos seus componentes, que, até agora, só eram possíveis com base nos recursos fósseis.

UMA MONTRA DE INOVAÇÃO COM ORIGEM NA FLORESTA



PASTA NÃO
BRANQUEADA



PASTA BRANQUEADA



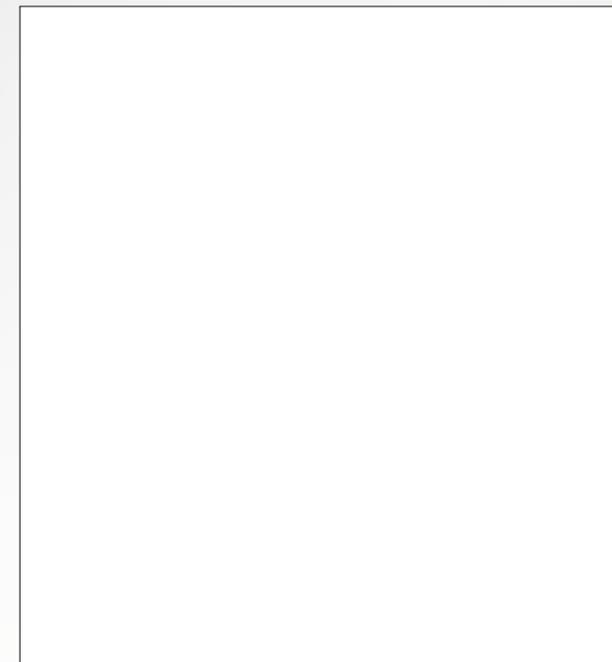
PAPEL
DE IMPRESSÃO
E ESCRITA
NAVIGATOR



PAPEL DE EMBALAGEM
gKRAFT

PAPEL *TISSUE*

AMOOS
CALORIE
CONTROL



PAPEL *TISSUE*

AMOOS
NATURALLY
SOFT



A The Navigator Company tem vindo a desenvolver estratégias de crescimento e diversificação do negócio, adaptando-se às novas exigências dos consumidores e às preocupações com o futuro do planeta.

Os seus atuais produtos de papel de impressão e escrita, *tissue* e embalagem, com origem em pasta branqueada ou pasta não branqueada de eucalipto *globulus*, são de base natural, renováveis e biodegradáveis, e são reconhecidos em todo o mundo pela sua superior qualidade.

MY PLANET
Nº12

Edição e coordenação
Direção de Comunicação e Marca

Diretor
Rui Pedro Batista

Design
Ray Gun / Creativity Worldwide

Conteúdos
Key Message
Comunicação Estratégica

Proprietário/Editor
The Navigator Company

Morada e sede da redação
Av. Fontes Pereira de Melo, 27. 1050-117 Lisboa

Impressão
Impresso em papel Inaset Plus Offset 100 g/m², tendo por base florestas com gestão responsável. Isenta de registo na ERC ao abrigo do Dec.Reg. 8/99 de 9/6 art.12º nº1-a). Depósito Legal nº 437518/18

Periodicidade
Trimestral

Tiragem
17 500 exemplares

Gráfica
Sprint, Impressão Rápida, Lda



06
TE-24

O projeto seceto que fez crescer a bioeconomia em Portugal.

10
Gestão responsável

As florestas plantadas trouxeram um novo alento à Serra d'Ossa e à zona de Odemira, provando que, gerido de forma responsável, o eucalipto retribui todo o cuidado que lhe é dedicado.

40
A mudança já começou

Como a bioeconomia de base florestal já está a mudar as nossas vidas.

46
Inpactus

O maior programa nacional de I&D em bioeconomia de base florestal nasceu para desenvolver bioprodutos com potencial para substituir os materiais de origem fóssil.



64
Inovação no tissue

A melhor matéria-prima, investigação científica e tecnologia avançada: como a Navigator reinventou o tissue.

70
Papel inteligente

Sensível ao toque ou capaz de comunicar eletronicamente: o potencial do papel torna-o peça-chave na bioeconomia do futuro.

78
Eucalyptus globulus

O aliado perfeito da bioeconomia de base florestal.



86
Novas competências

Num mundo marcado pela revolução da bioeconomia, como está a academia a preparar as novas gerações?



JUNTE-SE TAMBÉM A NÓS EM:

facebook.com/myplanet.pt

instagram.com/myplanet.pt



Receba gratuitamente a revista MY PLANET em sua casa

Basta fazer a sua subscrição em myplanet.pt ou seguir o link no QR Code.

BIO MUDANÇA

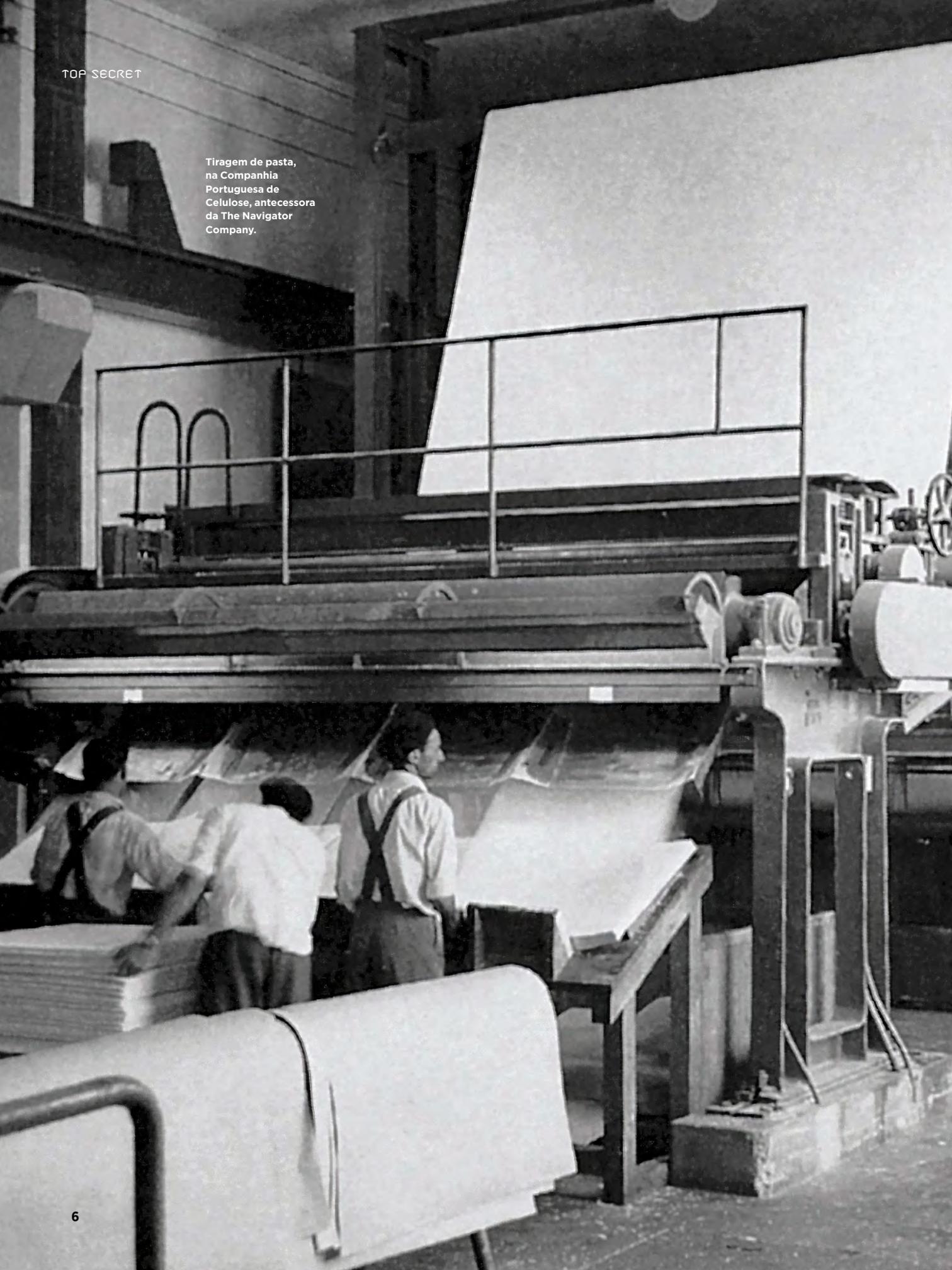
É necessário, urgente e inevitável mobilizar a humanidade para a transição do atual modelo de desenvolvimento linear e fóssil para uma bioeconomia circular, favorável para a natureza e neutra para o clima.

Nesta transformação, as florestas bem geridas são um aliado fundamental para o futuro sustentável da nossa sociedade, enquanto fornecedoras de produtos de base biológica e renovável, capazes de substituir com inúmeras vantagens os de origem fóssil.

A The Navigator Company, empresa de base florestal mentora do projeto My Planet, conhece bem este potencial, fruto da sua experiência de 70 anos a obter materiais, energia e produtos a partir de recursos biológicos renováveis. Desde o projeto TE-24 – cujo pioneirismo pode conhecer nas páginas seguintes –, que a investigação e inovação fazem parte do ADN da empresa, alavancando a bioeconomia de base florestal. O papel é um bioproduto por excelência, natural, renovável e reciclável, e que nesta edição lhe

apresentamos de três formas distintas: na versão UWF (*uncoated woodfree* – papel de impressão e escrita não revestido), no qual estas páginas são impressas; na versão *tissue*, cujas amostras inovadoras de guardanapo e papel de cozinha encontra nas páginas anteriores; e na versão *packaging*, com o papel gKRAFT do envelope no qual esta revista chegou à sua caixa do correio. A história da bioeconomia de base florestal está agora a ser escrita com novos e entusiasmantes capítulos. Os avanços da investigação científica e a experiência adquirida na industrialização do conhecimento estão a tornar possível a obtenção de novos biomateriais, biocombustíveis e bioquímicos a partir da celulose, abrindo caminho à transformação do atual paradigma fóssil. Percorra connosco os caminhos desta nova bioeconomia, desde o primeiro momento, em 1956, em que o potencial do eucalipto *globulus* foi reconhecido, até aos inovadores projetos atuais e futuros, passando pela gestão florestal sustentável e produtos de elevada tecnologia já em comercialização. ●

Tiragem de pasta,
na Companhia
Portuguesa de
Celulose, antecessora
da The Navigator
Company.



O projeto secreto que fez crescer a bioeconomia em Portugal

Um laboratório, a firme convicção nas virtudes da investigação científica e tecnológica, e um trabalho que deu origem a uma nova geração de bioprodutos com base no eucalipto *globulus*. Soa familiar? O que talvez não saiba é que isso aconteceu em Portugal, corria o mês de janeiro de 1957. Esta é a história de como tudo começou.

A bioeconomia com base na I&D começou em segredo. A missão dava pelo nome de “Projeto TE-24” e foi secretamente desenvolvida em 1956, num laboratório da fábrica de Cacia da Companhia Portuguesa de Celulose, antecessora da The Navigator Company. As suas conclusões revolucionárias surpreenderam o setor da pasta e do papel em todo o mundo e deram origem a duas inovações mundiais. A fábrica de Cacia da Navigator foi pioneira mundial na produção, à escala industrial, de pasta de eucalipto *globulus* pelo método kraft, bem como no fabrico de papéis de impressão e de embalagem com 100% de fibra desta espécie. Por detrás desta inovação esteve aquele estudo precursor,

elaborado por uma pequena e discreta equipa de cinco pessoas. Contra todas as convicções e padrões da época, este grupo restrito empenhou-se na análise das condições de utilização do eucalipto *globulus*, a espécie naturalizada, à época, há mais de um século em Portugal, “para a produção, em Cacia, de pastas cruas e branqueadas”, assim como das “características papeleiras destes produtos”. Nascia o “Projeto TE-24”, dirigido por Joaquim von Hafe, então Chefe dos Serviços de Laboratório, com a colaboração do seu adjunto, Carlos Alves Valente, e ainda Dulce Capelo Pires Veloso, Maria Adília de Almeida Beirão e António Rodrigues Teixeira, sem esquecer o apoio de colegas da produção, em especial Luís Rolo, na altura Chefe de Serviços da Fábrica de Pastas Químicas.

Reportado ao Conselho de Administração em dezembro de 1956, este trabalho trouxe conclusões inteiramente novas. As pastas revelavam excelentes valores de brancura, opacidade e índice de mão, “com boas características de resistência e boa formação, que fazem prever uma fácil aceitação no fabrico de vários tipos de papel, cabendo na designação geral de papéis de escrita e impressão”, lê-se no relatório final. “Não se trata de simples pastas de enchimento (*fillers*), pois que as boas características mecânicas obtidas devem permitir dispensar, total ou parcialmente, as pastas branqueadas mais fortes que por vezes se incluem na composição daqueles tipos de papéis para lhes elevar a resistência mecânica”, menciona ainda a mesma exposição dos autores do estudo. O documento, que integra hoje o acervo histórico da The Navigator Company, é notável pela forma como demonstra

a versatilidade da pasta obtida a partir do eucalipto *globulus*, ao salientar também a adequação para papéis de embalagem, nomeadamente para “sacos, embalagens, folhas e interiores e exteriores das caixas de cartão, etc.”. Menciona igualmente as “perspetivas interessantes de utilização no fabrico de oate de celulose”, referindo-se aos papéis *tissue* (do francês “ouate de cellulose”) e destacando: “Folhas de 15 g/m² preparadas no laboratório permitem esperar que o oate de celulose preparado com pasta branqueada de eucalipto seja bastante macio ao tato, uma qualidade muito apreciada neste produto e que nos parece mais fácil de obter com esta pasta do que com a de pinheiro”. Papéis de escrita e impressão, embalagem e *tissue* a partir da pasta de eucalipto *globulus*: as conclusões do relatório foram mais do que pioneiras, assumindo um autêntico cunho visionário. Anteciparam o padrão

das décadas seguintes, marcado pela extraordinária aptidão desta matéria-prima numa multiplicidade de aplicações papeleiras. As conclusões do “Projeto TE-24” mostravam-se, assim, disruptivas em toda a linha. A pasta de eucalipto (fibra curta) vinha demonstrar ao mundo que, ao contrário de outras fibras curtas, como a bétula escandinava, não iria ser uma pasta de enchimento com pouco valor comercial, quando comparada com as outras fibras nórdicas de fibra longa, mas sim uma verdadeira alternativa a estas.

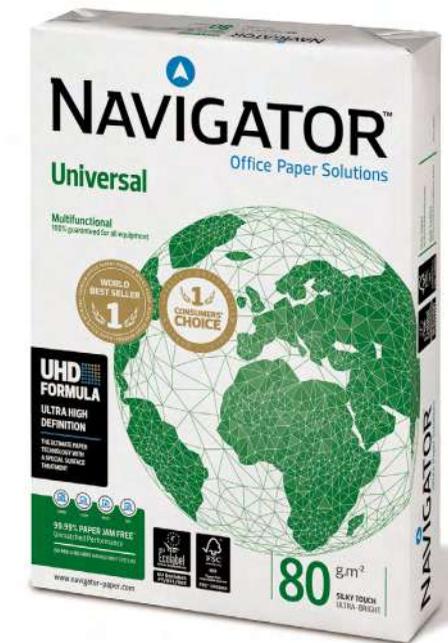
A urgência de uma alternativa ao pinho

Os resultados deste estudo eram tanto mais relevantes quanto, na fábrica da Companhia Portuguesa de Celulose, os equipamentos adquiridos nos Estados Unidos no âmbito do Plano Marshall, que haviam sido projetados para lidar com o *southern pine* e faziam

um trabalho adequado na produção de pasta crua de pinheiro-bravo, também conhecido como pinheiro-marítimo (*Pinus pinaster*, a espécie utilizada em Portugal), denotavam problemas quando se tentava produzir pasta branqueada para papéis de alta qualidade.

“Quando se tratava de branquear o nosso *Pinus pinaster*, dado o seu mais elevado teor em lenhina e o caráter mais cromóforo dessa lenhina, a verdade é que a instalação de branqueamento estava subdimensionada e processualmente inadequada. Daí que se obtivessem apenas pastas semibranqueadas, muito depreciadas em qualidade e preço, e com difícil colocação no mercado europeu”, como explicava Manuel Gil Mata, ex-administrador do Grupo Portucel Soporcel, na revista “Pasta e Papel”, em 2011.

Era, por isso, essencial encontrar fibras alternativas, tendo o eucalipto surpreendido da forma mais positiva. Perante as conclusões do “Projeto TE-24”, o salto do laboratório para a fábrica foi quase imediato. O primeiro fabrico industrial aconteceu muito rapidamente, logo a 4 de janeiro de 1957, data em que, pela primeira vez, se produzia industrialmente no mundo a pasta de eucalipto *globulus* pelo método kraft. Surpreendentemente, apenas cerca de três semanas depois, a 29, surgiam também pela primeira vez no mundo os primeiros papéis de impressão e de embalagem utilizando 100% de pasta de eucalipto *globulus*. A excepcional receptividade dos mercados a esta nova solução de Cacia foi, desde logo, um reflexo da qualidade obtida. As pastas produzidas em Portugal a partir do eucalipto *globulus* rapidamente conquistaram sucesso internacional, de tal maneira que, logo em 1957, o grande fabricante de papéis inglês Albert Reed, Co. tornava-se cliente. Ao mesmo tempo, o papel originado por esta pasta começava a ser o preferido um pouco por toda a Europa, desde as conceituadas oficinas de artes gráficas da francesa Hachette, até à britânica Tullis Russel, que, no fabrico de papéis de impressão de alta qualidade, passou a adotar esta pasta desde essa data até 2015, altura em que o grupo deixou de produzir papel. ●



A Navigator é hoje o líder europeu na produção de papel de impressão e escrita e líder mundial no segmento Premium.

O primeiro fabrico industrial aconteceu logo a 4 de janeiro de 1957, data em que, pela primeira vez, se produzia industrialmente no mundo a pasta de eucalipto *globulus* pelo método kraft.



Sala de escolha de papel, na Companhia Portuguesa de Celulose.

Uma herança que perdura

Quase sete décadas passadas sobre o tão arrojado quanto discreto “Projeto TE-24”, que desafiou todo o conhecimento da época, o firme compromisso com a investigação e a inovação representa a estrutura de identidade da Navigator. Testemunho deste ADN, a Companhia está hoje na liderança da bioeconomia de base florestal, assente nas aptidões e versatilidade únicas do eucalipto *globulus*, para o desenvolvimento de uma nova geração de bioprodutos alternativos aos que recorrem a matérias-primas fósseis. As repercussões extravasaram as fronteiras da empresa. Sem o caminho pioneiro de Cacia, a indústria não teria prosperado em Portugal como prosperou, dadas as limitações qualitativas das fibras do pinho nacional para papéis de alta qualidade. Em Portugal, o setor da pasta e do papel representa, de acordo com o INE, 4,5% das exportações e 43% das exportações do setor florestal, colocando os seus produtos em mais de 170 países. E a The Navigator Company, sucessora da

Companhia Portuguesa de Celulose, é hoje o líder europeu na produção de papel de impressão e escrita e líder mundial no segmento Premium, sendo também o maior produtor da Europa em pasta branqueada de eucalipto e 5º a nível mundial. A industrialização bem-sucedida do “Projeto TE-24” foi ainda decisiva para que em Portugal tivesse nascido este *cluster* único no País, que domina todas as fases da cadeia de valor, desde I&D na produção de plantas e silvicultura, até à comercialização à escala global de marcas de reputação internacional, como a marca de papel Navigator Office Paper – a marca portuguesa de bens mais vendida no mundo. Um *cluster* ainda com enorme importância socioeconómica, particularmente no mundo rural. Também não haveria hoje um mercado tão pujante de fibras de eucalipto a nível mundial, que representam atualmente mais de 70% das fibras curtas, mais de 40% do total de fibras de celulose e mais de 25 mil milhões de dólares de vendas anuais. ●

A ÁRVORE QUE RETRIBUI

Levou vida a terras abandonadas ao longo de gerações. Devolveu o rendimento e a motivação a comunidades rurais. Atraiu gente em passeio, mas também técnicos especializados, com práticas silvícolas de vanguarda. Ao crescer, multiplicou oportunidades e financiamento para ações de promoção e conservação da biodiversidade. O eucalipto *globulus* trouxe um novo alento à Serra d'Ossa e à zona de Odemira, regiões onde florestas plantadas e geridas de forma responsável mostram até que ponto esta espécie retribui todo o cuidado que lhe é dedicado. É a origem da bioeconomia de base florestal na sua forma mais completa: a de uma relação de simbiose entre a natureza e o Homem.

O eucalipto todo-o-terreno

Fazer nascer florestas de eucalipto onde é difícil que outras espécies ofereçam rentabilidade, reduzindo a área de terrenos abandonados ou sem qualquer tipo de gestão, é uma forma de trazer benefícios económicos, sociais e ambientais às zonas mais desertificadas do país. Na Serra d'Ossa e em Odemira, as práticas silvícolas adaptadas a cada combinação de solo e clima permitem fazê-lo com sucesso.

Às oito da manhã, a neblina ainda não se dissipou em São Luís, no concelho de Odemira, mas Filipe Sousa, técnico florestal dos Serviços de Apoio Técnico Florestal do RAIZ – Instituto de Investigação da Floresta e Papel (Laboratório de R&D detido pela The Navigator Company, Universidade de Aveiro, Universidade de Coimbra e Universidade de Lisboa, através do Instituto Superior de Agronomia), e o seu colega Rui Baião, já chegaram à propriedade de Vale de Beja, da The Navigator Company, prontos para dar início a mais um trabalho de Zonagem edafoclimática. Trata-se de uma técnica que permite estratificar e classificar o potencial produtivo de um terreno, de acordo com as características do solo e das condições climáticas, segundo parâmetros de aptidão para o eucalipto em Portugal. O RAIZ desenvolveu-a há mais de 20 anos, encontrando-se no pelotão da frente do que de mais avançado se faz no mundo. A Zonagem é a base do projeto florestal

da Navigator, permitindo à empresa não só respeitar todas as restrições ambientais (ou outras), mas também potenciar as características de cada território, conduzindo à sua valorização. Um pouco à semelhança do que fazemos nas nossas casas ou jardins, quando avaliamos que planta escolher para determinado local que recebe mais ou menos luz, a Navigator seleciona as árvores mais indicadas e adequa as técnicas silvícolas às condições apuradas pela Zonagem. A escala não tem qualquer semelhança, mas o princípio é o mesmo. Sendo o objetivo a produção, para abastecimento industrial no setor da pasta e papel, a espécie *Eucalyptus globulus* está escolhida à partida e revela-se produtiva, mesmo em solos pouco férteis e em regiões com baixo potencial para outras espécies. Ainda assim, é possível adaptar um grande número de decisões às condições existentes, fomentando, de forma sustentável, essa produtividade. “É muito importante termos este conhecimento

Consiste num conjunto de avaliações realizadas no terreno para levantamento das principais variáveis (solo e clima) que condicionam a aptidão para plantação e gestão com eucalipto. Associa ainda estimativas de produtividade para a floresta futura e alerta para eventuais riscos de ocorrência de fatores bióticos e abióticos que, a acontecerem, poderão comprometer o sucesso da plantação.

O eucalipto *globulus* apresenta uma notável capacidade de adaptação, mesmo nos terrenos mais complexos para as espécies florestais. Alguns exemplares podem ser encontrados em zonas pedregosas da Serra d'Ossa.

que nos é dado pela Zonagem”, afirma António Aires, coordenador da Zona Sul do Departamento de Produção e Exploração Florestal da Navigator, que esta manhã se juntou à equipa do RAIZ. “Perante os resultados deste estudo prévio, iremos adequar todas as práticas silvícolas, desde a preparação do terreno, à plantação e à adubação”, explica. Mas não é só. Também a escolha do clone de eucalipto a plantar é determinada pelos resultados do estudo: “Só em Odemira, onde a Companhia gere 15.464 hectares de floresta, são usados 14 clones diferentes”, revela.

Solos que não apresentam diferenças aparentes, dentro da mesma propriedade, podem revelar, à luz da análise da Zonagem, potenciais de fertilidade bastante diversos. “A propriedade de Vale de Beja, por exemplo, é muito heterogénea. Nos seus 763 hectares, foram identificadas 36 zonas homogéneas, que resultam da combinação de dois tipos de clima com 27 tipos de solos diferentes”, conta António Aires.

Entretanto, Rui Baião, da equipa de Serviços de Apoio Técnico Florestal do RAIZ, já abriu um perfil de solo no terreno, num dos locais escolhidos, com a ajuda de uma enxada, até 50 cm de profundidade, obtendo assim um corte vertical onde é possível observar os diferentes horizontes (camadas) e características do solo. Filipe Sousa passa então a analisar, na palma da mão, aquilo que para um leigo seria apenas um punhado de terra.



Rui Baião e Filipe Sousa, da equipa de Serviços de Apoio Técnico Florestal do RAIZ.

“Em zonas de solos mais pobres, como acontece em tantas áreas do sul do país, a plantação de eucalipto, conjugada com a utilização de boas práticas silvícolas, pode, sem dúvida, melhorar a qualidade do solo.”

Filipe Sousa, técnico florestal do RAIZ



Material de campo da equipa dos Serviços de Apoio Técnico Florestal do RAIZ, em recolha de dados para estudo de Zonagem edafoclimática.



Filipe Sousa analisa na palma da mão algumas características do solo.



Filipe Sousa regista dados para estudo de Zonagem.

A arte de batizar eucaliptos

António Aires, coordenador da Zona Sul do Departamento de Produção e Exploração Florestal da Navigator.

Escolher o clone de eucalipto mais indicado para determinada área, de acordo com o estudo de Zonagem, é um passo determinante para garantir a máxima produtividade de uma propriedade. O desenvolvimento de novos clones é uma das áreas de investigação do RAIZ, que, atualmente, tem cerca de 40 mil em base de dados. Quando saem do laboratório para a floresta, é chegada a hora de lhes dar um nome.

“O nome facilita a comunicação e é uma forma de aproximar as pessoas que estão por trás da criação dos clones às pessoas que vão utilizá-los no terreno”, conta José Araújo, Gestor do Programa de Melhoramento Genético do instituto RAIZ. “Não seria fácil, na comercialização e na gestão florestal, designá-los no dia-a-dia pelo código numérico de nove algarismos que todos possuem”, explica.

O primeiro passo para o “batismo” é elaborar uma lista com várias sugestões, que pode ou não obedecer a um tema, como “serras” ou “rios”, e que será depois submetida a votação pelas equipas do RAIZ e da área de Produção e Exploração Florestal da Navigator. Existem nas florestas plantadas da Companhia eucaliptos de nome Estrela, Atlas e Sado. Há também um Barão, “inspirado na propriedade onde foi criado”, e um Tuga, “porque era um clone rústico e resistente”, conta José Araújo. “Normalmente, não escolhemos nomes de pessoas, porque o clone pode não ser um sucesso. A única exceção foi o Goes”, recorda – “o nosso primeiro clone incorporado no processo produtivo, em 1998, foi batizado em homenagem a Ernesto Goes, um nome importante da silvicultura em Portugal.”

Em relação ao código numérico, importa dizer que, na sua aparente frieza, esconde um segredo caloroso: os três algarismos do meio são uma espécie de “nome de família”, pois traduzem a combinação do pai e da mãe daquele clone específico. ●



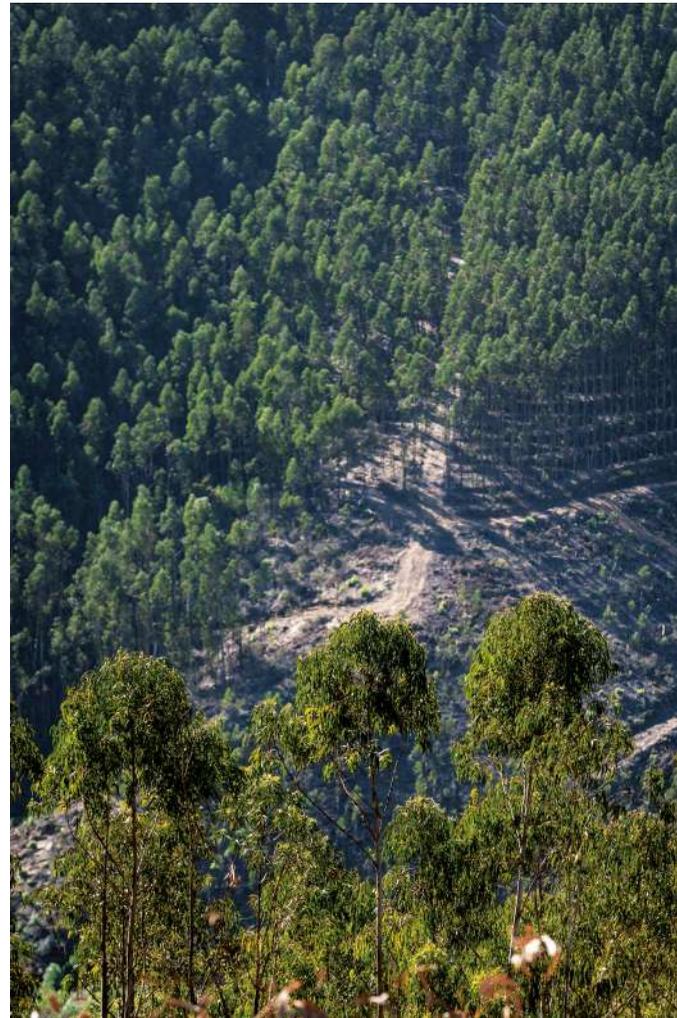
Clones acabados de chegar, dos Viveiros de Espirra, para rearborização de uma propriedade gerida pela Navigator na Serra d’Ossa.

Ação humana pode potenciar ou comprometer a fertilidade dos solos

“Apesar de estarmos numa zona de areias e arenitos, que dá origem a solos pouco desenvolvidos, com baixa fertilidade e baixa retenção de água”, explica o técnico, “vemos que existe aqui uma acumulação de matéria orgânica, fruto das práticas silvícolas aplicadas na gestão do eucalipto”. Este e outros dados obtidos pela análise visual e tátil vão sendo registados num formulário, no tablet que Filipe Sousa trouxe consigo. “Nesta propriedade foi feita anteriormente uma mobilização adequada do solo, com base num anterior estudo de Zonagem, e com isso conseguiu-se criar um bom volume de terra para as raízes, com mais matéria orgânica e maior capacidade de retenção de água. Vemos isso pela boa distribuição radicular das plantas”, acrescenta. “Num solo mais compactado, as raízes não teriam capacidade para furar. Por outro lado, num que fosse mais inerte, iriam ficar limitadas, pois em solos pobres (em matéria orgânica e nutrientes) e com baixa capacidade de retenção de água, não se desenvolveriam tanto”, explica o técnico florestal. As condições do solo, aliadas aos fatores topográficos como a altitude e a exposição, que podem provocar uma melhoria ou um agravamento das condições climáticas médias da região, condicionam o potencial produtivo de um terreno para a produção de eucalipto e podem conduzir a grandes variações entre áreas próximas. Mas a ação humana também é determinante. E por isso é tão importante a gestão responsável e sustentável da floresta. “Por vezes, uma má mobilização do solo inviabiliza produções futuras num determinado terreno, e a responsabilidade é erradamente atribuída ao eucalipto, só porque era a espécie que estava lá plantada”, afirma Filipe Sousa. “No entanto, o resultado seria igual fosse qual fosse a espécie, e isto é válido

“Conhecendo o solo, saberemos como melhor cuidar dele, garantindo, assim, a sua sustentabilidade.”

Cláudio Teixeira, coordenador dos Serviços de Apoio Técnico Florestal do RAIZ



A “auto-irrigação” do eucalipto

Uma característica do *Eucalyptus globulus*, que lhe permite uma boa adaptação a zonas onde os climas são mais secos, é a sua capacidade de auto-irrigação. O Alentejo é uma região com precipitações relativamente baixas, mas em zonas mais próximas do mar ou com alguma altitude (casos da Serra d’Ossa e da zona de Odemira), a humidade noturna é “aproveitada” com muita eficiência por esta espécie. “Essa humidade condensa nas folhas do eucalipto, que têm a forma de um pêndulo, apontando para baixo, e as gotículas vão escorrendo e pingando para o chão. É como se ele se regasse a si próprio, acabando por beneficiar também as outras espécies que estão na sua base”, explica António Aires. “O eucalipto consegue potenciar os efeitos deste fenómeno, tecnicamente chamado de ‘precipitação oculta’, de uma forma muito superior ao que acontece na maioria das outras espécies”, acrescenta. ●

O eucalipto consegue, com uma eficácia incomum, aproveitar a humidade da condensação que se forma nas suas folhas para se “regar” a si próprio.

tanto para espécies florestais como agrícolas. Nesses casos, foi a ação humana que destruiu todo o potencial de produtividade que o solo tinha e que inviabilizou produtividades futuras”, esclarece.

O eucalipto que melhora os solos e aumenta a retenção de água

“As práticas silvícolas realizadas com base nas informações da Zonagem permitem uma maior distribuição das raízes das plantas, que ganham uma capacidade acrescida de obter nutrientes e água, e possibilitam também uma maior retenção de água no solo. As folhas secas e ramos finos que vão caindo da copa e que se vão decompondo, aumentam a quantidade de matéria orgânica disponível. E tudo isto contribui para um aumento da fertilidade. O solo melhora com a presença do eucalipto, se forem escolhidas as práticas mais adequadas”, explica Filipe Sousa. Ou seja, tal como a ação humana pode comprometer o potencial de um solo,

também pode, em sentido contrário, fazer aumentar a sua fertilidade. Cláudio Teixeira, coordenador dos Serviços de Apoio Técnico Florestal do RAIZ, confirma esta realidade: “A Zonagem permite conhecer o solo e perceber como devemos atuar sobre ele, aplicando as melhores práticas silvícolas a cada caso. O que conduz a um maior volume de solo explorável pelas raízes, a uma diminuição da sua resistência ao desenvolvimento radicular (diminuindo a compactação e favorecendo o arejamento) e a uma maior capacidade de disponibilizar água à planta. Tudo isto vai favorecer e contribuir para o aumento da fertilidade do solo ao longo do tempo, o que temos vindo a confirmar nas áreas geridas pela Navigator. O solo torna-se mais evoluído, mais fértil, e a diferença pode tornar-se visível ao fim de uma rotação de 12 anos.” A conclusão deste especialista é simples: “Conhecendo o solo, saberemos como melhor cuidar dele, garantindo, assim, a sua sustentabilidade.” ●

Um solo fértil também é feito de ar

Quase todos sabemos que é possível “matar” uma planta por excesso de água. Mas poucos conheceremos exatamente a razão que torna esse excesso prejudicial. É que as raízes das plantas precisam de oxigénio, e demasiada água no solo significa que há pouco ar. “Um solo bem produtivo deve ter 50% de ar (25% macroporos e 25% microporos)”, afirma António Aires. “O oxigénio tem de chegar às raízes das árvores. Há sempre problemas quando os solos ficam encharcados e sem arejamento”, explica. ●

Arrendar para cuidar

Há 57 anos, a floresta veio ajudar a cuidar dos terrenos da Casa de Bragança.



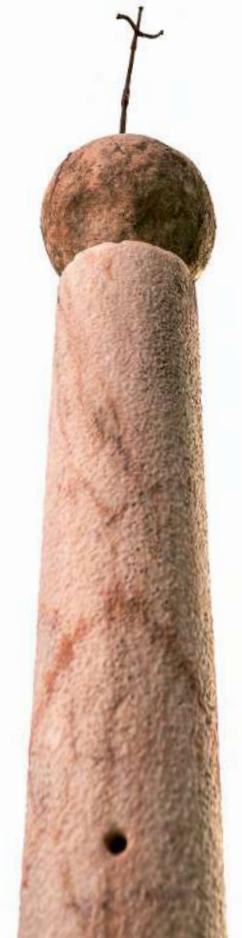
“A boa gestão florestal feita pela Navigator tem vantagens, não só pela rentabilização da propriedade, mas também a nível ambiental.”

Hugo Carvalho, delegado da Fundação da Casa de Bragança

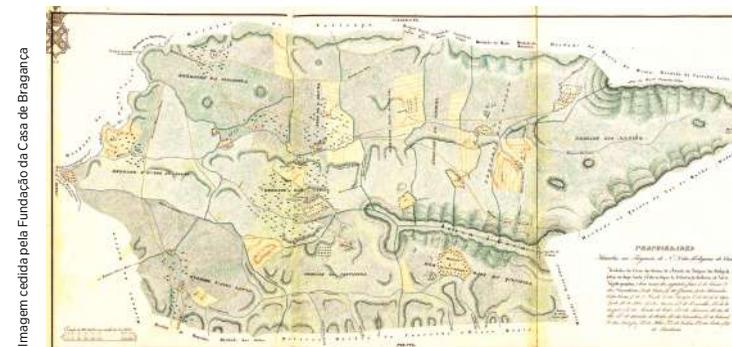
A riqueza histórica da Serra d’Ossa não se resume aos vestígios arqueológicos da Idade do Bronze, no sítio de Castelo Velho, que a The Navigator Company ajuda a preservar. A maior propriedade gerida pela Companhia naquela zona do Alto Alentejo ocupa uma área de 1.868 hectares que pertencem à Herdade do Canal, uma “terra” com muita História. “A herdade está na posse da Casa de Bragança desde o séc. XV”, revela Hugo Carvalho, delegado daquela instituição em Vila Viçosa. “A Casa de Bragança tem um extenso património e grande parte dos rendimentos para a sua manutenção veio, ao longo dos séculos, da agricultura e da floresta”, explica. A Herdade do Canal é disso exemplo. “A exploração da cortiça e a agricultura tradicional, com searas, pecuária e outras atividades, ocuparam a propriedade ao longo dos séculos”, conta Hugo Carvalho. Até que, em meados do séc. XX, houve uma mudança: “Nos anos 60, com o abandono da atividade agrícola naquela zona, surgiu a necessidade de encontrar outras formas de

rentabilizar a herdade. É daí que surgem contactos com a então Socel, no sentido de ocupar os terrenos com a produção de eucalipto. O primeiro contrato de arrendamento data de 1966. Foram respeitadas as áreas de montado, onde se continuou, e continua, a fazer a extração da cortiça. Mas as áreas que estavam abandonadas e sem qualquer gestão foram arrendadas à antecessora da Navigator, que ali continua até hoje”, revela. “Consideramos que a boa gestão florestal feita pela empresa tem vantagens, não só pela rentabilização da propriedade, mas também a nível ambiental. Os terrenos estão utilizados e a floresta cuidada, impedindo-se a erosão e a degradação dos solos, como se tem visto ao longo destas décadas”, declara Hugo Carvalho. E acrescenta: “A comunicação entre as duas entidades é muito boa, com contactos regulares e cooperação. Recorremos muitas vezes à área técnica da Navigator. Eles conhecem a propriedade por vezes melhor do que nós, o que é natural, uma vez que estão lá todos os dias”. ●

Pelourinho quinhentista, em mármore de Estremoz, na Herdade do Canal.



Solos que não apresentam diferenças aparentes, dentro da mesma propriedade, podem revelar potenciais de fertilidade bastante diversos.



Mapa de 1850 da Herdade do Canal.

Imagem cedida pela Fundação da Casa de Bragança

As muitas vidas da floresta plantada

O que podem ter em comum uma floresta produtiva de eucalipto, uma águia-de-bonelli, um atleta de *trail*, um achado arqueológico da Idade do Bronze e um carvalho *Quercus faginea*? Os benefícios de uma gestão responsável das florestas plantadas, onde cabem vários outros objetivos, para além dos produtivos.

Basta uma caminhada nas áreas florestais geridas pela The Navigator Company na Serra d'Ossa ou em Odemira para observar as ações de conservação da biodiversidade e a proteção de espécies ameaçadas. Também por lá se encontram exemplos da preservação de vestígios arqueológicos e não falta a oferta de espaço à comunidade para atividades de desporto e lazer. Nestas propriedades, o rendimento obtido pela floresta plantada de eucalipto, gerida de forma sustentável, tem sido a chave para financiar os serviços de ecossistema para além dos de produção. “O eucalipto consegue, em condições à partida pouco favoráveis, produzir matéria-prima a uma velocidade maior do que outras espécies. Isso garante uma fonte de rendimento mais frequente, com margem para retirarmos receitas no sentido de intervir noutras espécies e noutras áreas”, explica José Vasques, coordenador da Zona de Vale do Tejo do Departamento de Produção e Exploração Florestal da Navigator. “Na propriedade de Vale da Nave, na Serra d'Ossa, temos produção de eucalipto, mas também temos uma parte significativa de montado que não seria possível manter sem as receitas geradas pelo eucalipto”, exemplifica.

“São essas receitas que permitem à empresa proteger as áreas de conservação e a biodiversidade dos ecossistemas. As condições da Serra d'Ossa são replicáveis noutras zonas do interior, mais desertificadas. O eucalipto possibilita a rentabilização de territórios menos produtivos, cativando receitas para proprietários e para a indústria, que depois utilizam uma parte dessas receitas para investir em áreas de conservação ou de proteção”, conclui. Nas florestas geridas pelas The Navigator Company em Portugal Continental, cerca de 12% são áreas dedicadas à conservação da biodiversidade.

Um Ultra *Trail* entre eucaliptos

Quem decida, hoje, fazer uma caminhada pela Serra d'Ossa, no Alto Alentejo, tem boas probabilidades de se cruzar com alguém que tenha tido exatamente a mesma ideia. Ou com alguém que prefira ir um pouco mais depressa – a correr, de bicicleta ou a cavalo. Muitos dos trilhos ali usados para estas práticas passam pelas florestas geridas pela The Navigator Company. “A Serra d'Ossa é apetecível para desfrutar do contacto com a natureza, e as nossas florestas plantadas estão abertas à comunidade”, afirma José Vasques.



José Vasques
Coordenador da Zona de Vale do Tejo do Departamento de Produção e Exploração Florestal da Navigator

A conservação da biodiversidade e a proteção de espécies ameaçadas, a preservação de vestígios arqueológicos e a oferta de um espaço à comunidade para atividades de desporto e lazer, são algumas funções assumidas por uma gestão responsável das florestas plantadas.

“Todos os domingos de manhã venho para a Serra correr com alguns amigos e encontramos sempre muitos grupos de pessoas a caminhar, a correr, a pedalar e também a treinar para provas de *raids* de cavalos”, confirma Marco Raminhos, presidente da Rota d’Ossa – Associação Cultural e Desportiva. “A Serra está completamente viva em termos de desporto e lazer, e isso é muito positivo. Acredito que se estivéssemos a falar de terrenos abandonados, sem gestão, não teria esta vida, não seria possível desfrutar dela desta forma”, considera. A associação Rota d’Ossa organiza o Ultra Trail Rota d’Ossa, que teve a sua terceira edição em outubro de 2022, com cerca de 400 participantes. E promove também, em parceria com a Sobe e Desce Team, uma prova anual de BTT, a Estremoz Bike, que teve a sua décima edição em maio deste ano. “Cerca de 20 km dos percursos destas provas passam pelas propriedades geridas pela Navigator. A cooperação e abertura da empresa têm sido importantes para garantir que tudo corre bem”, conta Marcos Raminhos. “No último *trail*, fizemos as marcações do percurso de acordo com as indicações de segurança dos técnicos da empresa. E até ao dia da prova estes estiveram disponíveis e ao corrente de todo o planeamento”, sublinha. A gestão florestal da Companhia tem sido benéfica para a organização deste tipo de competições, também pelo facto de as propriedades não estarem vedadas, considera Marco Raminhos: “Se houvesse vários pequenos proprietários, que têm tendência a vedar os seus terrenos, isso dificultaria



Atleta na última edição do Ultra Trail Rota d’Ossa.



Parte de uma peça da Idade do Bronze recuperada nas escavações arqueológicas de Castelo Velho.

muito a organização de provas e mesmo a prática de desporto em grupos mais restritos. Assim é ótimo para quem quer desfrutar da Serra!”. O número crescente de praticantes destas atividades, que valorizam o contacto com a natureza, “leva a uma dinamização da economia local que também é benéfica para a comunidade”, considera Marco Raminhos, que já está a preparar a 4ª edição do Ultra Trail, com data marcada para 31 de outubro deste ano. “Estamos a contar ter cerca de 700 participantes, até porque, pela primeira vez, vai ser uma prova federada pela ATRP (Associação de Trail Running de Portugal) e vai ser a última prova do campeonato”, revela. “Isto mexe com os negócios locais, além de dar a conhecer a região. Temos atletas de todo o país e até espanhóis.”

Vestígios arqueológicos protegidos

Falar de gestão sustentável das florestas plantadas é também falar de cultura, um valor cada vez mais assumido por diferentes autores como o quarto pilar da sustentabilidade. Na Serra d’Ossa, existe um tesouro cultural de importância internacional, que a floresta de eucalipto ajuda a proteger. Fica muito próximo de um dos trilhos por onde passam os atletas do Ultra Trail Rota d’Ossa, no sítio do Castelo Velho. São vestígios arqueológicos com três mil anos e estendem-se por um caminho florestal envolvido por enormes eucaliptos, que fica no segundo ponto mais elevado da Serra, numa propriedade gerida pela Navigator. “Há achados numa extensão de 1.200 metros e estamos na área mais vasta da Península Ibérica com vestígios da Idade do Bronze”, revela Rui Mataloto,



O arqueólogo Rui Mataloto, junto ao local das escavações arqueológicas de Castelo Velho, situadas no segundo ponto mais elevado da Serra d’Ossa, numa propriedade gerida pela The Navigator Company.

arqueólogo do Município do Redondo, no início do percurso por aquele caminho histórico no meio da floresta. “Preservamos totalmente esta zona há mais de 10 anos, é por isso que aqui os eucaliptos são maiores”, conta, por seu lado, José Vasques. “Criámos uma área de proteção de sete hectares em redor do património arqueológico, onde não fazemos qualquer operação florestal. Já na rearboreção de 2010, toda a área foi protegida. Recentemente, decidiu-se também que vamos bloquear os acessos ao local a veículos motorizados, para minimizar potenciais riscos”, acrescenta o responsável. “A cooperação com a Navigator tem corrido muito bem”, afirma Rui Mataloto. “Não é habitual haver esta abertura dos produtores florestais à necessidade de proteger o património arqueológico. Mas, neste caso, e

As escavações de Castelo Velho, onde se encontra a maior área da Península Ibérica de vestígios da Idade do Bronze, mostram que é possível compatibilizar a preservação do património arqueológico com a exploração florestal.

apesar de ser uma área bastante extensa, existe muita colaboração e diálogo”, acrescenta.

Desde 2018, apenas com interrupções em 2020 e 2021, devido à pandemia, tem havido trabalhos no local, mas apenas durante o verão. “A investigação arqueológica, com escavação, decorre essencialmente no mês de agosto, com cerca de 20 voluntários internacionais. Sendo uma época de elevado risco de incêndios, a segurança é uma preocupação central”, conta Rui Mataloto. “A coordenação com a Navigator permite que nos sintamos perfeitamente seguros no espaço florestal. Temos uma ligação direta com quem está no terreno todos os dias e tem conhecimento de ocorrências pontuais logo no seu início. Em qualquer momento que possa existir o mínimo risco, sabemos que seremos imediatamente informados de como proceder”, explica o arqueólogo. “Sem este contacto, seria completamente impossível garantirmos a segurança na época do ano em que podemos avançar com as escavações, que é quando existe a disponibilidade dos voluntários.” Na opinião de Rui Mataloto, as escavações de Castelo Velho são a prova de que “é possível compatibilizar a preservação do património arqueológico com a exploração florestal”.

Além dos vestígios de Castelo Velho, existem na Serra d'Ossa outros achados, como antas, dolmens, sepulturas ou uma gruta outrora ocupada por monges. “Estejam ou não classificados, temos esses locais identificados e a sua proteção é sempre tida em conta, ao fazermos o planeamento das nossas operações silvícolas. Criamos *buffers* de segurança para que a sua preservação fique assegurada”, garante José Vasques. “No passado não havia tanta sensibilidade para estas questões,

O maior concelho do país, com 1.721 km², é muito rico a nível ambiental e paisagístico. As áreas Rede Natura e o Parque Natural do Sudoeste Alentejano e Costa Vicentina representam perto de 50% do seu território.



Trabalho de campo em escavação arqueológica na Serra d'Ossa, numa propriedade gerida pela The Navigator Company, que estabeleceu em redor dos vestígios uma área de proteção de sete hectares.

mesmo a nível da sociedade, mas hoje sem dúvida que conciliamos a produção com a proteção de todos os vestígios conhecidos que possam ter interesse histórico”.

A torre de vigia da Serra de São Domingos

Na zona de Odemira, as florestas geridas pela Navigator são atravessadas por inúmeros trilhos por onde passam caminhantes com uma frequência quase diária. Aproximadamente 10 km desses trilhos fazem parte da Rota Vicentina. “A natureza é um valor fundamental para o concelho, é a sua coluna vertebral. A dinamização desta rota deu origem a uma procura crescente da Costa Alentejana. Trouxe muitos visitantes na primavera e no outono, fora da época alta, o que não era habitual”, conta Ricardo Cardoso, vice-presidente do Município de Odemira. “São sobretudo pessoas que vêm fazer caminhadas, mas queremos replicar com o BTT o que foi feito com o pedestrianismo”, afirma. Faz também parte dos planos da gestão municipal a recuperação da torre de vigia do pico de São Domingos, na Serra do Cercal, transformando-a num ponto incontornável de visita para todos os que caminham pela região – aliás, um

12,3% da área florestal gerida pela The Navigator Company, ou seja, 12.953 hectares, são zonas com interesse para a conservação, onde se incluem 4.243 hectares classificados como habitats protegidos pela Rede Natura 2000.

dos trilhos da Rota Vicentina passa muito próximo do acesso à torre. Este antigo posto de vigia florestal, que fica em Vale de Beja, uma propriedade da Navigator, oferece uma paisagem impressionante. “E pode tornar-se emblemático da região”, considera Ricardo Cardoso. “Dali avista-se grande parte do concelho, o mar, toda a costa recortada, o rio Mira, e também o interior. Mesmo ao lado da torre temos o que resta da Ermida de São Domingos, em torno da qual existem lendas que fazem parte do imaginário da população”, descreve o autarca. “A nossa ideia é recuperar todo o local e transformá-lo num miradouro. Melhorar a infraestrutura da torre, organizar os acessos e torná-la visitável em segurança. Para isso, estabelecemos contacto com a Navigator, que foi desde logo sensível ao nosso primeiro pedido e assumiu uma área em volta da torre como não

produtiva”, revela o autarca. “Depois, em setembro do ano passado, em reunião no local, houve abertura para o estabelecimento de uma estratégia conjunta neste projeto de recuperação. O passo seguinte é encontrarmos formas de articulação, com os recursos de que cada estrutura dispõe”, acrescenta.

A conservação da biodiversidade

Não muito longe da torre de vigia, na mesma propriedade de Vale de Beja, escondem-se verdadeiros tesouros de biodiversidade. Ações de restauro e conservação da floresta natural, com carvalhos, sobreiros, medronheiros e outras espécies nativas, têm sido promovidas há mais de 12 anos, em zonas com interesse para a conservação da biodiversidade. Essas zonas correspondem a 150 hectares, dos 763 que constituem a propriedade. “Fazemos a proteção de vários habitats, como linhas de água e respetiva galeria ripícola, de carvalhais, sobreirais e zimbrais com uma dimensão razoável e num bom estado de conservação. A nossa ação consiste na monitorização, no sentido de perceber se há alterações, ou ameaças, ao seu estado”, explica Nuno Rico, responsável pela Conservação da

Biodiversidade na Navigator. “São habitats que estão cartografados e fazemos esta monitorização com recurso a especialistas. Fazemos também a avaliação da fauna e da flora presentes e categorizamos pela sua importância os locais com interesse para a biodiversidade: zonas de conservação, áreas de proteção e áreas de alto valor de conservação. Como este carvalhal de *Quercus faginea*, que está num bom estado de conservação e é um habitat natural da Rede Natura”, exemplifica. Noutros pontos da propriedade, a ação da empresa vai mais além: “O nosso compromisso é tentar não só manter as zonas que já existem, mas também aumentá-las e criar alguns corredores ecológicos entre plantações, que fiquem ligados entre si. A conectividade aqui é muito importante”, explica Nuno Rico. Algumas zonas húmidas que já foram zonas de produção deixaram de o ser. “Começámos por criar manchas de descontinuidade entre plantações. Depois, avaliámos se estava a ter lugar a regeneração natural ou se era necessária alguma ajuda – em algumas zonas foram plantados carvalhos e sobreiros. Noutras manchas, optámos por uma regeneração natural assistida,



Nuno Rico, responsável pela Conservação da Biodiversidade na Navigator, no carvalhal de *Quercus faginea*, em zona de conservação dentro da propriedade de Vale de Beja.

Vista do pico de São Domingos.





Um grupo de perdizes numa zona de conservação, na propriedade da Navigator de Vale de Beja, na zona de São Luís, concelho de Odemira.



As florestas geridas pela Navigator na zona de Odemira são atravessadas por inúmeros trilhos. Aproximadamente 10 km desses trilhos fazem parte da Rota Vicentina.

que consiste em dar uma ajuda às espécies pré-florestais e florestais, como os salgueiros, medronheiros, os carvalhos e sobreiros, fazendo o controlo seletivo da restante vegetação. Está a correr muito bem. Já temos até orquídeas silvestres que podemos ver na primavera”, conta Nuno Rico. O próximo passo é avaliar qual é o retorno em termos de aumento da biodiversidade. Para isso, a Navigator estabeleceu uma parceria informal com a Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, que prevê o desenvolvimento de mestrados nos quais o objetivo é fazer este estudo. Américo Oliveira, técnico florestal da Navigator há 35 anos, na zona Sul, esteve desde o início ligado a este trabalho de restauro de ecossistemas. Não pretendendo substituir-se aos dados científicos, validados por uma monitorização sistemática, garante que os resultados do esforço são

já visíveis: “Temos percebido, por exemplo, a presença crescente de pequenas aves que vêm nidificar nestas zonas e que não apareciam antes. Tanto em número de indivíduos como em número de espécies, o aumento é notório.”

A sensível águia-de-bonelli

Classificada como espécie “Em Perigo” no nosso país, pelo Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal, a águia-de-bonelli é muito sensível a quaisquer perturbações no seu habitat. Costuma nidificar em escarpas rochosas, em locais inacessíveis e isolados. Mas, de acordo com a Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves (SPEA), as águias-de-bonelli têm em Portugal, nomeadamente no sudoeste alentejano, um comportamento um pouco diferente: a maioria (cerca de 70% dos casais) faz o ninho em árvores, o que tem contribuído para a expansão da espécie, uma vez que deixa de estar limitada a zonas de rochedos. É exatamente isso que acontece nas propriedades da Navigator, na Serra d’Ossa e em Odemira, onde existem ninhos de águia-de-bonelli, identificados há vários anos, construídos no topo de eucaliptos. Tal como outras espécies com estatuto de ameaça, esta é alvo de medidas especiais de proteção por parte da empresa. “Tudo começou há 16 anos, com um projeto LIFE que integrámos para proteger a espécie”, conta Nuno Rico. “Quando a iniciativa terminou, o nosso cuidado continuou, ou seja, a Companhia manteve as medidas de proteção. Estas incluem a delimitação de uma área em redor dos ninhos, na qual não existem quaisquer atividades florestais impactantes durante todo o período de nidificação, que decorre entre o início de dezembro e final de maio”, explica. Para além desta medida, a Navigator também promove, sempre que possível,



Exemplar de águia-de-bonelli e o seu ninho, em propriedade gerida pela Navigator na zona de Odemira.

a melhoria do habitat da águia-de-bonelli, fomentando a presença de espécies que são as suas presas (por exemplo, as perdizes e pequenos mamíferos) e mantendo bosquetes de eucaliptos altos para que tenha alternativas de nidificação. Desde há 12 anos, são feitas monitorizações regulares, no sentido de perceber se as aves continuam a nidificar nos ninhos identificados. A águia-de-bonelli mantém dois a três ninhos por território, sendo que na zona do sudoeste alentejano e Monchique, na influência de propriedades da empresa, estão identificados 10 territórios e a população tem-se mantido estável, mas com tendência positiva. Nas propriedades da Navigator, “temos na Serra d’Ossa um ninho histórico em eucalipto, com muitos anos, e na zona de Odemira existe um que está numa rocha e outros em grandes eucaliptos, sobreiros e pinheiros-de-monterey”, revela Nuno Rico.

A monitorização tem sido feita com a colaboração do ornitólogo Rogério Cangarato, que já acompanha estes ninhos desde o projeto LIFE e que dá apoio nas tomadas de decisão em benefício da conservação da espécie. Tal como a águia-de-bonelli, também o açor ou o búteo-comum podem fazer o ninho em eucaliptos. “Sempre que acontece, estabelecemos áreas-tampão para proteger os ninhos. São zonas que deixam de ser de produção e passam a ser de conservação”, explica Nuno Rico. “Como entidade certificada e promotora da gestão florestal sustentável, queremos ter as melhores práticas e compatibilizar a produção florestal com a conservação da biodiversidade. Estamos a mostrar que essa compatibilização é possível”, garante este responsável. E explica como: “A produção de eucalipto consegue gerar meios e recursos para investirmos em trabalhos de conservação que façam a diferença e que tenham um impacto positivo significativo.” ●

Nas florestas geridas pela Navigator, estão identificadas

252

espécies de fauna

e mais de

900

espécies e subespécies de flora, incluindo 5 espécies “criticamente em perigo”, 13 “em perigo” e 39 com estatuto “vulnerável”.

“A produção de eucalipto consegue gerar meios e recursos para investirmos em trabalhos de conservação que façam a diferença e que tenham um impacto positivo significativo.”

Nuno Rico, responsável pela Conservação da Biodiversidade na Navigator

É tudo uma questão de escolha

Não há planeta B disponível para a nossa espécie, pelo menos não existe neste momento. Nem tão cedo haverá. Esta não é uma realidade nova, mas parece que só agora, ou há bem pouco tempo, a vemos. Chegámos tarde a esta consciencialização, como se tivéssemos andado absorvidos em demasia por aquilo que foi o básico da nossa sobrevivência e evolução, sem perder um segundo a pensar nas consequências das nossas decisões. Bruno Latour, filósofo, antropólogo e sociólogo, com um trabalho de grande significado sobre a relação entre a humanidade e o planeta Terra e, especificamente, sobre a forma como compreendemos a emergência climática, afirmou que “Não há um planeta adaptado à globalização”, explicando-nos que a separação existente entre o resultado da actividade humana e a natureza provoca uma impossibilidade real no que se refere ao entendimento das questões climáticas. A humanidade tem em si uma profunda iliteracia ecológica que é difícil fazer desaparecer, pois ela é fruto do desenho da espécie humana. Ora pensemos então em cultura. Antes do mais, de que falamos quando falamos de cultura? Sabemos que é a totalidade dos costumes, das tradições, das crenças, dos padrões morais, das manifestações artísticas e intelectuais e de outras características que distinguem uma sociedade ou grupo social, como por exemplo quando falamos da cultura portuguesa ou da cultura africana. Mas é também o conjunto das características morais, intelectuais, artísticas e dos costumes ou tradições de um determinado povo, nação, período ou de um lugar específico, como a cultura helenística e cultura renascentista, ou a cultura minhota e a cultura londrina. E é ainda o conjunto das actividades e das instituições relacionadas com a produção de artefactos culturais e a sua divulgação, como por exemplo a actividade de um artista, de um músico, de um arquitecto ou designer ou de uma instituição como a Fundação Gulbenkian ou o Museu de Arte Moderna em Nova Iorque. É o que nos distingue, em última análise, dos outros animais e seres vivos. É aquilo que pode sustentar a evolução da espécie humana, no sentido de que sem cultura não há ética,

compreensão, cidadania, respeito, sentido de bem comum, pensamento colectivo. Sem a consciência que a cultura traz não conseguiremos ser sustentáveis, seremos eternamente irresponsáveis. Em 2010 a importância da cultura foi finalmente, pese embora de forma embaraçosamente tardia, reconhecida pela organização “United Cities and Local Governments”, que aprovou a indicativa política “Culture is the Fourth Pillar of Sustainable Development”, colocando-a a par da economia, ambiente e coesão social. A partir daí as Nações Unidas criam a directiva “Cultura e Desenvolvimento” focada na sua relação com seis áreas temáticas: redução da pobreza, educação, igualdade de género, cidades sustentáveis e urbanismo, ambiente e alterações climáticas, inclusão e reconciliação, num reconhecimento absoluto do valor transversal da cultura para a humanidade.

Sem a consciência que a cultura traz não conseguiremos ser sustentáveis, seremos eternamente irresponsáveis.

Sabemos que os ecossistemas naturais têm uma capacidade de regeneração, que infelizmente a nossa espécie não tem, algo que dá uma janela de optimismo e esperança para a recuperação dos enormes desequilíbrios que causámos e causamos ainda. A “have espacial Terra”, como a chamou em 1969 Buckminster Fuller, o pai da consciência planetária, poderá continuar sem nós e regenerar-se. Nós é que sem ela não iremos a lugar nenhum. Em princípio estamos num momento histórico em que o investimento na cultura nos pode tornar a nós, humanos, capazes de evoluir nesta relação com o planeta que habitamos, num entendimento profundo sobre a natureza. Para seguirmos o caminho da sustentabilidade, a escolha tem de ser esta. ●

Por vontade da autora, este texto não segue as regras do acordo ortográfico em vigor.

Por Guta Moura Guedes, presidente da associação cultural Experimenta



Floresta de soluções

As soluções climáticas naturais representam um terço das ações necessárias para atingirmos os objetivos relativos ao aquecimento global. Reflorestar de forma massiva é uma ideia com futuro.

Nos últimos 50 anos, a população global duplicou, aumentando a procura por alimentos, energia e materiais, e colocando pressão acumulada sobre os recursos. No mesmo período, a economia cresceu quase cinco vezes. Uma economia extrativa, baseada em soluções fósseis, que falhou em valorizar o capital mais precioso do planeta: a natureza. Chegámos a um ponto de não retorno, em que temos de encontrar formas de continuar a satisfazer as necessidades das pessoas, respeitando os limites do planeta. Precisamos de fazer a transição de uma economia fóssil e linear para um paradigma de bioeconomia circular e inclusiva, neutra em termos de clima, que se desenvolva

em harmonia com a natureza. Neste novo paradigma económico, há um ecossistema que, porque é o maior sumidouro terrestres de carbono, o principal hospedeiro da biodiversidade terrestre e a nossa maior fonte de recursos biológicos não alimentares, desempenha um papel crucial: a floresta.

Liderar a mudança

Quando nos apercebemos que, em termos de emissões de gases com efeito de estufa, a humanidade está a fazer um trajeto que nos levará a exceder o limite de 1,5°C de aquecimento global (ver caixa Relatório IPCC, na página 36), o valor que a generalidade dos especialistas considera admissível, importa encontrar soluções viáveis que nos

73 por cento das oportunidades das soluções climáticas naturais residem nas florestas.

permitam evitar esse rumo e responder de forma assertiva ao nosso desafio mais urgente.

Investigações recentes demonstram a importância das “soluções climáticas naturais” (SCN) para contrariar este processo de degradação dos ecossistemas, que, além dos impactos ambientais, conduzirá a uma redução de 7,2 por cento no PIB per capita global até 2100⁽¹⁾.

O estudo “Natural climate solutions”⁽²⁾, de Griscom et al., defende que as soluções climáticas naturais representam 30 por cento das ações necessárias para se atingir os objetivos climáticos (mais do que o setor dos transportes, por exemplo), com um custo efetivo de apenas três por cento do global⁽³⁾.

De acordo com este estudo – que elenca um conjunto de 20 ações de conservação, restauração e/ou

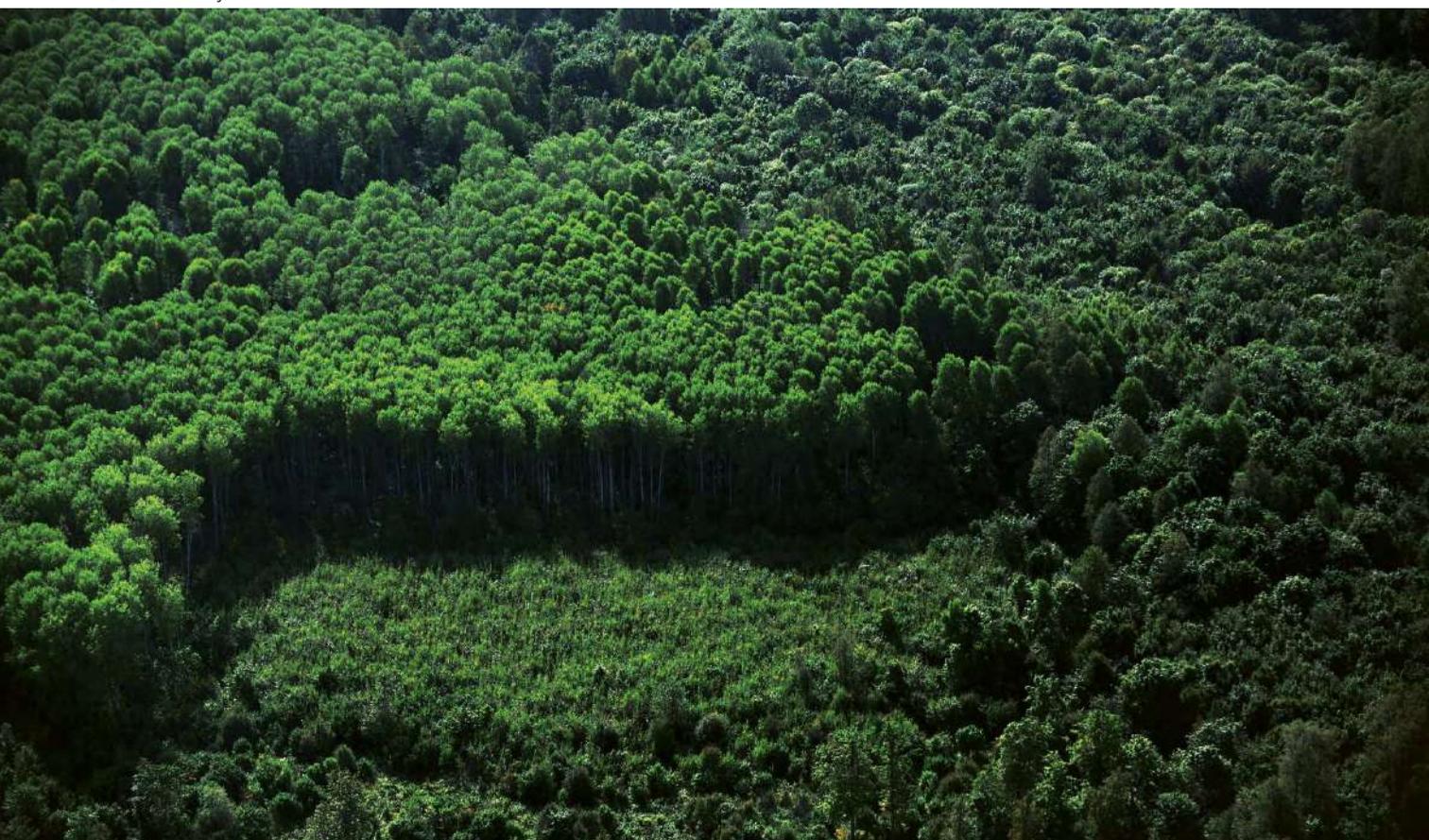
melhor gestão da terra nas florestas, pântanos, pastagens e terras agrícolas, para aumentar o armazenamento de carbono e/ou evitar emissões de gases de efeito estufa –, 73 por cento das oportunidades das soluções climáticas naturais residem nas florestas. E cerca de metade destas têm a ver diretamente com a reflorestação.

Mark Wishnie, diretor de Sustentabilidade do BTG Pactual Timberland Investment Group, que gere mais de 1,3 milhões de hectares de plantações florestais no continente americano, esteve em Portugal em novembro último, no Fórum de Sustentabilidade da The Navigator Company, a falar, exatamente, sobre “O papel das soluções baseadas na natureza na bioeconomia”. Aí defendeu a necessidade de se fazer reflorestação de forma massiva, dando números concretos: vamos precisar de plantar

200 milhões de hectares até 2030, para atingir o objetivo de mitigação das alterações climáticas. Uma área que, de acordo com este especialista, é pelo menos o dobro da superfície atualmente plantada pela indústria florestal.

A reflorestação, conforme referido no estudo de Griscom et al., representa 50 por cento das ações necessárias para o cumprimento das metas climáticas. Mark Wishnie acrescenta que a plantação de florestas de produção deve ser feita em conjunto com outras medidas, nomeadamente evitar a perda de solos florestais por conversão para outros usos (por exemplo, para agricultura e pastos para animais, atualmente a maior causa da redução da floresta no mundo); promover a gestão florestal sustentável; investir em plantações melhoradas; e gerir parte destas florestas com objetivos de conservação, assegurando os serviços ambientais que nos proporcionam.

©FAO Forestry



Para se atingir o objetivo de mitigação das alterações climáticas, é necessário reflorestar em grande escala.

A reflorestação é vital e implica benefícios diretos de remoção do dióxido de carbono da atmosfera e armazenamento de carbono na biomassa e solo florestal, mas o poder do setor vai além disso. “Há benefícios adicionais quando pensamos na floresta como um todo e como fonte de materiais renováveis”, refere Wishnie. A contribuição do setor florestal reside também nos produtos de madeira, que armazenam carbono ao longo de todo o seu ciclo de vida; no efeito de substituição de materiais de origem fóssil por materiais lenhosos renováveis; e nos processos de circularidade, com reutilização da madeira, o seu uso em cascata e posterior reciclagem. Estas vantagens, quando combinadas, “podem trazer duas a três vezes mais benefícios climáticos, em termos de retenção de carbono, do que a floresta só por si”, salienta o especialista.



A contribuição do setor florestal reside também nos produtos de madeira, que armazenam carbono ao longo de todo o seu ciclo de vida.

A The Navigator Company é responsável pela plantação de uma vasta área florestal em Portugal continental – cerca de 106 mil hectares –, 100% certificada. Em 2022, a Companhia bateu o recorde de plantação, acima dos 3.700 hectares, o valor mais elevado dos últimos 22 anos.

A gestão florestal sustentável e o fabrico de produtos florestais positivos para o clima têm potencial para multiplicar o impacto da reflorestação na redução das emissões de carbono:



A madeira e o setor florestal

“Quando percebemos que não se associa uma mesa de madeira à floresta da mesma forma que se associa um tomate a uma quinta, vemos que a sociedade tem uma percepção errada acerca do setor florestal”, diz Mark Wishnie. De facto, uma pesquisa realizada em 2017 (ver gráfico em baixo) mostrou uma lacuna vertiginosa entre a percepção que a sociedade tem do produto “madeira”, considerado por 76% dos inquiridos como o material mais renovável, e a percepção que tem do setor florestal – apenas 16% o classificou como ambientalmente responsável.

Esta hiato na percepção dificulta a aceleração do processo de transição para uma bioeconomia de base florestal, impedindo a criação de políticas que credibilizem o setor enquanto verdadeiro motor de liderança no que diz respeito às alterações climáticas. Wishnie condensa a necessidade de ultrapassar esta diferença numa frase-chave: “Se não encontrarmos formas de fazer com que as nossas florestas ajudem a enfrentar o problema climático, teremos desaproveitado uma oportunidade única”. ●

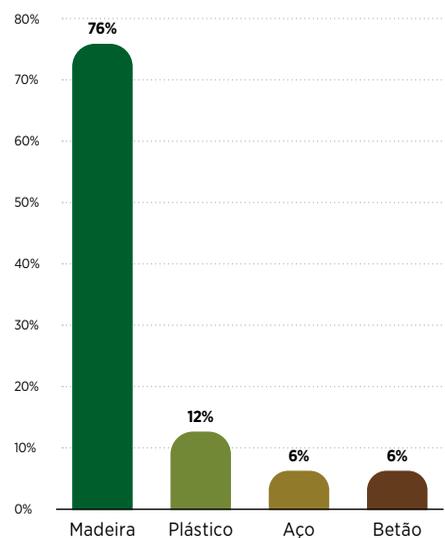
“Há benefícios adicionais quando pensamos na floresta como um todo e como fonte de materiais renováveis.”

Mark Wishnie

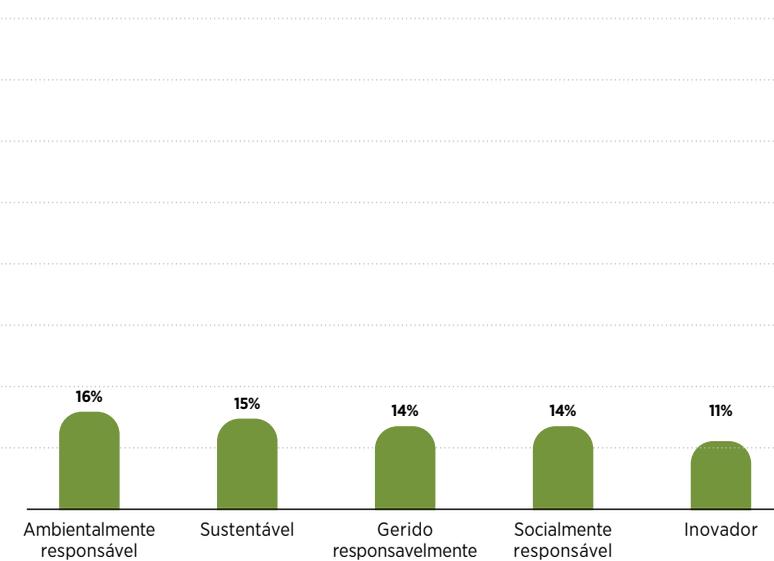
(1) Kahn et al. (2019). Long-Term Macroeconomic Effects of Climate Change: A Cross-Country Analysis.
 (2) Griscom et al. (2017). Natural climate solutions. Proceedings of the National Academy of Sciences.
 (3) Nature4Climate (www.nature4climate.org), maio 2020.

DIFERENÇAS DE PERCEÇÃO

Qual o material mais renovável?



Estes termos descrevem o setor florestal?



(Fonte: 2017, "Stakeholder Perceptions Survey", conduzida por Ideas in Focus para a North American Forest Partnership. Inquiridos 1.300 adultos ambientalmente conscientes, na América do Norte)



A sociedade reconhece o valor ambiental da madeira, mas não o do setor florestal que lhe dá origem.

Relatório do IPCC alerta para ação climática urgente

Estamos numa década crítica para a ação climática. O Relatório Síntese do Painel Intergovernamental para as Alterações Climáticas da ONU (IPCC), divulgado em março, conclui que, para limitar o aquecimento global a 1,5°C, o mundo tem de reduzir praticamente para metade as emissões de gases com efeito de estufa até 2030. Um objetivo para o qual estamos fora de curso: a implementação das contribuições determinadas nacionalmente (Nationally Determined Contributions – NDC –, os compromissos de cada país para reduzir as suas emissões de gases com efeito de estufa e cumprir o Acordo de Paris) “tornam provável que o aquecimento exceda 1,5 graus durante o século XXI e tornam difícil que fique abaixo de dois graus Celsius”, lê-se no relatório assinado por 93 cientistas. Sem um reforço das políticas, “projeta-se um aquecimento global de 3,2 graus até 2100”, referem. O momento é crítico, mas, agindo já, há esperança: “Existem várias opções, eficazes e viáveis, para reduzir as emissões de gases com efeito de estufa e para nos adaptarmos às alterações climáticas provocadas pela atividade humana”, menciona o relatório do IPCC. Captura e armazenamento de carbono fóssil, reflorestação, gestão florestal responsável, gestão

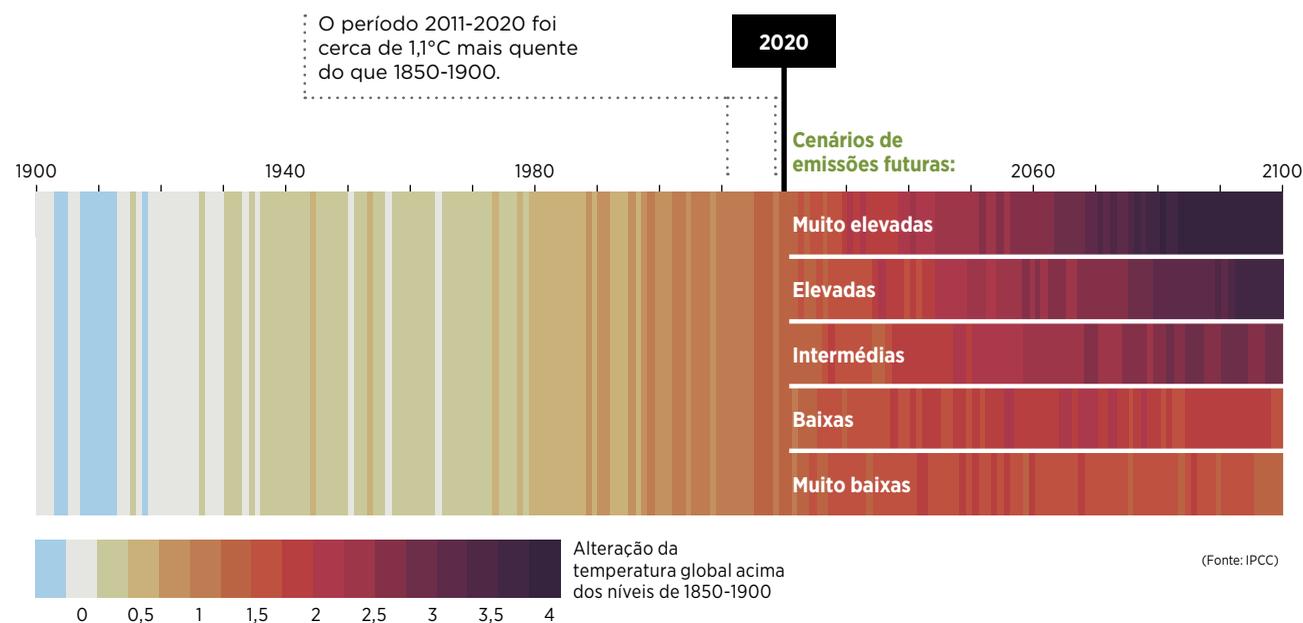
dos recursos hídricos, restauração de ecossistemas ou conservação dos solos são alguns dos exemplos apontados. Tal como planeamento urbano sustentável, utilização de veículos elétricos, edifícios eficientes, aumento dos espaços verdes nas cidades, ou dietas mais saudáveis e ambientalmente responsáveis. A grande questão não está, assim, no “que fazer”, mas antes no “como fazer”, uma vez que, para que se consigam aplicar estas soluções com a rapidez e a escala necessárias, há que, forçosamente, aumentar o financiamento. Os cálculos do IPCC mostram que a limitação do aquecimento global a 1,5 ou dois graus exige aumentar entre três e seis vezes o nível atual de financiamento, público e privado, nacional e internacional. Neste momento, sublinha o relatório, “há mais financiamento a fluir para os combustíveis fósseis do que para a adaptação e mitigação climática”. Este documento faz um resumo de todos os relatórios do 6.º Ciclo de Avaliação, que foram publicados entre 2018 e 2023, e servirá de base para a análise do ponto em que o mundo está no cumprimento do Acordo de Paris, a realizar na Cimeira do Clima das Nações Unidas deste ano – COP28 – entre 30 de novembro e 12 de dezembro, nos Emirados Árabes Unidos. ●

O IPCC foi estabelecido pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) e pela Organização Meteorológica Mundial (OMM) em 1988, para fornecer aos líderes políticos avaliações científicas periódicas sobre as alterações climáticas, as suas implicações e riscos, bem como propor estratégias de adaptação e mitigação.



Compósitos termoplásticos com elevada incorporação de celulose.

ATÉ QUE PONTO O MUNDO AQUECERÁ DEPENDE DAS ESCOLHAS QUE FIZERMOS AGORA E NO CURTO PRAZO



O futuro é bio

A ciência e a tecnologia, que em tempos nos afastaram da natureza, estão agora na linha da frente rumo a uma bioeconomia circular, que nos leva de regresso ao coração da floresta.

ATerra é redonda, mas o mundo é muito pouco circular. Segundo dados do Circularity Gap Report, referentes a 2020, apenas reutilizamos 8,6% dos mais de 100 mil milhões de toneladas de materiais que extraímos anualmente. Ou seja, apesar da crescente consciência da necessidade de uma economia mais circular, os sistemas económicos dominantes permanecem alicerçados na mentalidade de “extrair–produzir–descartar” e na crescente sobre-exploração dos recursos. Um cenário que se aplica tanto aos recursos não renováveis, de que são exemplo os

minerais e combustíveis fósseis, quanto aos renováveis, como a madeira. Estamos à beira de não conseguirmos cumprir as metas estabelecidas para o aquecimento global, pelo que é imperativo fazermos a transformação para uma economia circular, cujo princípio seja “extrair/reciclar–produzir–reutilizar/reciclar”. Num mundo perfeito, os recursos circulariam infinitamente num ciclo fechado, através da reutilização e recuperação contínuas. Mas a verdade é que, seja por ineficiências dos processos ou limitações tecnológicas e/ou físicas, alguns perdem-se no caminho. A solução mais eficaz é substituir os

Em Portugal, a bioeconomia representa um volume de negócios de 41 mil milhões de euros, e 24% deste valor (9,8 mil milhões de euros) é gerado pelo setor florestal.

Impactos de mitigação climática do setor florestal e ações para os fortalecer

Canal de mitigação Possíveis ações para aumentar a mitigação até 2050

Impactos biofísicos

Sequestro de carbono em árvores e solos (sumidouro florestal).	Parar a desflorestação, aumentar a reflorestação e a conservação das florestas. Transformar a perda florestal global em ganho florestal, reflorestando sempre após a colheita final.
Albedo florestal.	Mudar de florestas de coníferas para folhosas ou florestas mistas.
Perturbações florestais.	Adaptar as florestas às alterações climáticas e aumentar a sua resiliência (por exemplo, mudando as espécies de árvores). Diminuir os riscos de perturbação, através de medidas de gestão florestal.

Impactos de substituição e armazenamento

Substituir as matérias-primas, energia e produtos fósseis por biomassa florestal.	Gestão florestal e produção de madeira para produtos de base florestal. Políticas para aumentar a procura por produtos de base florestal, como, por exemplo, construção em madeira.
Armazenamento de carbono em produtos florestais.	Gestão florestal e produção de madeira para produtos de base florestal.

Emissões da cadeia de valor de produtos florestais

Produção e logística.	Reduzir e eliminar o uso de combustíveis fósseis no transporte, aquecimento e geração de eletricidade nas indústrias de base florestal.
-----------------------	---

Impactos socioeconómicos e políticos

Sinergias ou trocas entre o canal de mitigação e outros objetivos sociais (por exemplo, impactos na biodiversidade, impactos no rendimento e no emprego).	Procurar maximizar sinergias e minimizar trocas entre medidas de mitigação e outros objetivos sociais.
Combinação de vários canais diferentes.	Nenhuma política/ação única pode melhorar todos os diferentes canais de mitigação – é necessária uma mistura de diferentes políticas e ações de gestão.

(Fonte: Lauri Hetemäki, Jyrki Kangas, Heli Peltola – Forest Bioeconomy and Climate Change)

Os canais pelos quais o setor de base florestal pode impactar a mitigação climática têm associada uma ação específica para maximizar o potencial de mitigação. Assim, se, por exemplo, estivessemos apenas interessados em maximizar o sequestro de carbono nas florestas e nos solos, faria sentido conservar as florestas, pelo menos no curto prazo (nas próximas décadas). Mas se, por outro lado, o nosso interesse maior fosse o impacto da substituição, a solução seria aumentar a produção de madeira. Da mesma forma, se todos os diferentes canais e respostas socioeconómicas e políticas forem considerados de forma simultânea e holística, a ação pode ser diferente de qualquer opção isolada.

recursos não renováveis por renováveis – assim, estas matérias-primas têm a capacidade de ser regeneradas de forma sustentável, aumentando o potencial de nos permitir satisfazer as necessidades da Humanidade, permanecendo dentro dos limites do planeta. É a chamada bioeconomia circular.

A **bioeconomia** é um modelo económico baseado no consumo de recursos biológicos para a produção de bens. Numa **bioeconomia circular**, os recursos biológicos são renováveis, geridos de forma sustentável, recuperados e reutilizados o máximo possível. E numa **bioeconomia circular de base florestal**, esses recursos biológicos renováveis e geridos de forma sustentável, têm origem na floresta.

Oportunidade na floresta

Nesta bioeconomia circular de base florestal, as florestas plantadas geridas de forma responsável desempenham um papel crucial. Estão na origem não só de bens e serviços valorizados pelo mercado, tais como a madeira, a cortiça ou a resina, mas também de um conjunto de serviços do ecossistema decorrentes das práticas de gestão

sustentável – como o sequestro de carbono, a produção de oxigénio, a promoção de biodiversidade, a proteção do solo, a regulação dos regimes hidrológicos torrenciais ou a criação de amenidades paisagísticas. Um modelo de bioeconomia que inclua a floresta permite atuar em três frentes que se reforçam mutuamente: aumentar o armazenamento de carbono nas florestas; melhorar a saúde e a resiliência da própria floresta, através da gestão florestal; e utilizar os recursos da madeira de forma sustentável, para substituir materiais não renováveis e intensivos em carbono – os novos bioprodutos que podem nascer daqui vão desde aditivos alimentares a biocompósitos, de biocombustíveis avançados à nanocelulose, substituindo materiais de origem fóssil em setores como embalagens, materiais de construção, têxteis, bioenergia, produtos farmacêuticos e componentes de automóveis. As florestas são a maior fonte de recursos biológicos renováveis não alimentares, isto é, que não competem com a produção de alimentos. Trazê-las de novo para o centro das nossas vidas vai permitir-nos reconstruir a relação perdida entre ecologia e economia, entre tecnologia e natureza. ●

Floresta europeia 1990–2020

1990 2000 2010 2020

Florestas europeias 1990–2020 (50 países e territórios)

Área florestal (milhões ha)	994	1002	1014	1017
Stock de carbono na biomassa (Gt)	45	48	51	55
Stock total de carbono (Gt)	159	162	168	172

(Fonte: FAO)

Do papel e embalagens, até biocombustíveis e biomateriais inovadores para os setores de construção, químico ou têxtil, os produtos florestais e as florestas de onde vêm capturam e armazenam carbono. Uma aptidão única, que posiciona o setor florestal no centro da transição para um futuro circular, sustentável e de baixo carbono, baseado em recursos naturais renováveis.



Exemplo da bioeconomia de base florestal, as celuloses micro/nanofibriladas têm sido testadas, na produção de papel, para melhorar as propriedades de resistência mecânica.



Foto: @Spirnova

A viscose é feita a partir de celulose, com vantagens ambientais que têm sido ampliadas pelas novas tecnologias.

Como a bioeconomia já está a mudar a nossa vida

É a solução anunciada para um futuro sustentável. Mas não precisamos de esperar para desfrutar deste novo modelo de desenvolvimento. Conheça alguns exemplos de como a bioeconomia de base florestal já contribui para o seu carrinho de compras.

Éa natureza que providencia, mas é a tecnologia que tem permitido colocar no mercado soluções inovadoras, que são uma alternativa a uma economia linear dependente das fontes fósseis. A opção dos consumidores por estes novos bioprodutos, de origem natural e renovável, permitirá aumentar a sua escala de produção, baixar preços e criar ainda mais oferta.

O papel na linha da frente

Os produtos de base florestal têm-se constituído como alternativa aos plásticos, sobretudo os de uso único, em embalagens e utensílios. Pela descarbonização, pela circularidade da economia e pela aposta em matérias-primas não fósseis e renováveis, a legislação exige essa substituição e o papel tem estado na linha da frente das alternativas mais sustentáveis. Em Portugal, a The Navigator Company lançou, em 2021, uma gama de papéis para embalagem, sob a marca gKRAFT – uma solução pioneira no mundo, ao utilizar a fibra virgem de eucalipto

globulus para substituir os plásticos de uso único que dominam o mercado do *packaging*. Resultado de um trabalho tecnológico realizado pelo RAIZ – Instituto de Investigação da Floresta e Papel (Laboratório de R&D detido pela The Navigator Company, Universidade de Aveiro, Universidade de Coimbra e Universidade de Lisboa, através do Instituto Superior de Agronomia), esta gama inclui papel para sacos, para embalagens flexíveis destinadas, por exemplo, à indústria alimentar, e para caixas de cartão canelado. A par com as vantagens ambientais, o gKRAFT apresenta um importante argumento de segurança e higiene alimentar: na sua produção é utilizada apenas fibra virgem de eucalipto *globulus*, o que, ao contrário da fibra reciclada, evita o perigo de contaminações. Atualmente, são várias as marcas mundiais de grande visibilidade que incluem nos seus sacos de papel o logótipo gKRAFT, como símbolo da mudança dos materiais fósseis para os sustentáveis de base florestal. Para além da Navigator, são muitas

as grandes empresas que se têm envolvido nesta dinâmica. Por exemplo, a Coca-Cola anunciou estar a trabalhar para desenvolver uma garrafa 100% de papel. E a Nestlé tem vindo a substituir as embalagens de plástico por cartão – não reparou que o icónico tubo dos chocolates Smarties é agora um hexágono feito com papel 100% reciclável?

Têxteis que vestem a camisola da bioeconomia

Sabia que a viscose é feita a partir de celulose e que pode ter por base a pasta de madeira? Tem, por isso, vantagens em relação ao poliéster (que é sintetizado a partir de petroquímicos), exige menos utilização de solo que a produção de lã, e, em comparação com o algodão, consome menos água e menos fertilizantes e pesticidas. O Lyocell, um tecido produzido com pasta de madeira proveniente de florestas sustentáveis, sem recurso a químicos, tem ganho protagonismo e faz já parte do catálogo de várias marcas, da roupa de

Os tecidos de base celulósica representam 7% do setor têxtil e, em Portugal, a indústria está a ser abastecida com pasta dissolvida de eucalipto.

cama ao pronto a vestir. Segundo o Instituto Europeu da Floresta, os tecidos de base celulósica representam 7% do setor têxtil e, em Portugal, a indústria está a ser abastecida com pasta de eucalipto. A empresa Tintex, de Vila Nova de Cerveira, incorpora pelo menos 60% de materiais sustentáveis, incluindo fibras de celulose regeneradas e cortiça. E a empresa Filasa, de Guimarães, produz viscose obtida da madeira, com poupanças no consumo de água e na emissão de gases com efeito de estufa na ordem dos 50%, relativamente à viscose genérica. Recentemente, a finlandesa Spinnova patenteou uma tecnologia que anuncia ainda menos impactos ambientais na produção de fios à base de celulose, pois não envolve quaisquer químicos, mas antes um processo de pressão e rotação semelhante ao das máquinas de algodão-doce. A Spinnova entrou na lista das Melhores Invenções de 2022 da revista Time e esta fibra está a ser usada por marcas como a Adidas.

A verdadeira pegada ecológica

O setor do calçado coloca nas prateleiras várias opções que incorporam matérias-primas de base florestal. A edição Earthkeepers, da Timberland, inclui modelos com a parte superior constituída por um tecido de Lyocell, feito de 70% de eucalipto e 30% de algodão reciclado. A sola do calçado Plant Shoe (fabricado em Portugal), da canadiana Native Shoes, é criada a partir da seiva da árvore-da-borracha e tem um forro interior de viscose de eucalipto. O eucalipto e a borracha natural (em vez da borracha à base de petróleo) também fazem parte dos tênis Forever Floatride Grow, da Reebok.

A mudança a acelerar nos automóveis

Na Europa, todos os anos a indústria automóvel utiliza cerca de 80 mil toneladas de madeira e de fibras

vegetais, em vez das sintéticas fibras de vidro e de carbono, segundo dados da Comissão Europeia. Os biocompósitos são cada vez mais populares porque permitem diminuir o peso dos carros, o que melhora a sua performance e reduz as emissões de CO₂. O Porsche 718 Cayman GT4 Clubsport MR, que correu em 2020 na prova 24 Horas de Nürburgring, tinha, pela primeira vez, um kit completo de carroçaria construído com compósitos de fibras naturais, incluindo madeira de balsa. E no caso do novo BMW M4 GT4, a marca anuncia que os novos componentes de fibra natural permitiram reduzir o plástico nos interiores até 70% e baixar as emissões de CO₂ em 60%. Fora do segmento da competição, outros modelos pretendem fazer a diferença nas estradas. É o caso, por exemplo, do Hyundai IONIQ, no qual a marca aumentou o uso de bioplásticos com maior proporção de fibra de madeira nas portas e nos interiores, para além de utilizar tecido Tencel feito de eucalipto nos bancos. Também a Land Rover criou um tecido exclusivo, chamado “Eucalyptus Melange”, que está na lista de opcionais dos estofos do novo Range Rover Evoque.

Bioquímicos e bioplásticos

Uma parte relevante dos químicos atualmente usados na medicina e na farmacêutica, nos detergentes e perfumes, e nos plásticos, pode ser obtida através do processamento de biomassa. A Braskem, no Brasil, tem uma fábrica de polietileno, para produção de plásticos a partir de açúcares de biomassa. E o grupo finlandês UPM está a avançar com um investimento de 500 milhões de euros na Alemanha, para a produção de bioquímicos a partir da madeira. Desde 2019, a capacidade de produção de bioplásticos – polímeros baseados em matérias-primas biológicas renováveis e/ou biodegradáveis –



A Coca-Cola anunciou estar a desenvolver uma garrafa 100% de papel.

Os produtos de base florestal têm-se constituído como alternativa aos plásticos, sobretudo os de uso único, e o papel tem estado na linha da frente das alternativas mais sustentáveis.



Fibra à base de celulose, produzida com uma tecnologia que não utiliza químicos, está já a ser utilizada por marcas como a Adidas.



No iONIQ, a Hyundai usa fibra de madeira nas portas e nos interiores, e um tecido feito de eucalipto nos bancos.



O calçado Earthkeeper, da Timberland, usa um tecido de Lyocell feito com 70% de eucalipto.



Os bioplásticos, baseados em matérias-primas biológicas, como a celulose florestal, já estão presentes em produtos que vão das embalagens alimentares aos brinquedos e utensílios de uso único.



Foto: ©Heinz



Foto: ©Timberland

Foto: ©Hyundai

cresceu de 1,79 milhões de toneladas para uns estimados 2,42 milhões este ano, segundo a associação European Bioplastics. Este tipo de material já está presente em inúmeros produtos, desde dispositivos eletrónicos, brinquedos ou recipientes alimentares, como a garrafa de ketchup da Heinz, que incorpora até 30% de fibras celulósicas e é 100% reciclável.

Os altos voos da cortiça

Dos isolamentos acústicos em comboios aos pavimentos flutuantes sem PVC, da combinação com betão nas paredes exteriores do Terminal de Cruzeiros de Lisboa, ao CorkSorb, um produto de elevada absorção usado para mitigar os derrames de hidrocarbonetos nos oceanos, provocados pelos navios petrolíferos, a cortiça tem conseguido entrar em mercados de elevada tecnologia. Para além de ter conquistado a NASA e a SpaceX, na missão IXV da Agência Espacial Europeia a cortiça integrou o Sistema de Proteção Térmica Ablativa, com a colaboração da portuguesa Amorim Cork Composites, que desenvolveu um compósito capaz de proteger a estrutura do veículo espacial dos efeitos do ambiente térmico.

Sabor a baunilha com aroma a sustentabilidade

Apenas 1 a 2% do mercado mundial do sabor a baunilha provém da vagem de baunilha, o resto é sintetizado. A alternativa à produção a partir de produtos petrolíferos é utilizar o licor negro que resulta do cozimento da biomassa, e é um subproduto da indústria papelreira. A Borregaard, na Noruega, é o maior produtor mundial desta baunilha e o único a fabricá-la a partir de madeira, proveniente de floresta certificada. Segundo a empresa, a sua biovanilina proporciona uma redução de 90% de emissões de CO₂, quando comparada com a que é sintetizada a partir de petróleo. ●

O mundo dos biocombustíveis avançados



Se a eletrificação pode ter um papel importante nos veículos ligeiros, os combustíveis líquidos continuam a ser essenciais no futuro da aviação, dos transportes marítimo e rodoviário, e nas caldeiras e fornos industriais. Daí a relevância dos biocombustíveis de segunda geração.

Entre 1965 e 2021 houve um aumento de mais de 12,5 mil por cento no consumo de energia primária mundial com fonte nos biocombustíveis. Atualmente, a maioria destes é de origem agrícola ou provém de terras agrícolas: são os biocombustíveis de primeira geração. “Os de segunda geração, ou avançados, utilizam materiais que não competem com a cadeia alimentar, como é o caso dos florestais ou dos resíduos agrícolas e dos óleos alimentares usados”, afirma Alexandre Gaspar, responsável de Industrial Scale-up & New Business Development no RAIZ – Instituto de Investigação da Floresta e Papel (Laboratório de R&D detido pela The Navigator Company, Universidade de Aveiro, Universidade de Coimbra e Universidade de Lisboa, através do Instituto Superior de Agronomia). São várias as fábricas já instaladas na Europa para o processamento de biomassa florestal com vista à sua conversão em biopetróleo, que substitui tanto a gasolina como o gasóleo de origem fóssil. Também é possível transformar os resíduos florestais

em biogás para produção de energia térmica e eletricidade. E a torrefação da biomassa florestal permite criar, em segundos, um substituto do atual carvão, que a natureza demora milhões de anos a formar. Este produto é apresentado em *pellets* de elevada densidade energética. Com o atual mercado de etanol para biocombustíveis a representar mais 100 mil milhões de euros por ano, há também grande potencial para a versão mais avançada. A empresa Clariant iniciou a produção deste biocombustível em 2021, na Roménia, utilizando biomassa e a Shell adquiriu de imediato toda a produção de 50 mil toneladas anuais, para misturar na sua gasolina na Europa e cumprir as diretivas europeias que forçam a incorporação de biocombustíveis avançados nos combustíveis rodoviários. Segundo a Clariant, a sua tecnologia para produção deste bioetanol celulósico avançado, “contribui para a descarbonização do setor dos transportes ao fornecer poupança de CO₂ de até 96% em comparação com o combustível fóssil”. ●

“Pasta e papel são bioprodutos por excelência”

A pasta de celulose encontra-se na base de muitos novos bioprodutos inovadores, mas não podemos esquecer o mais tradicional: o papel.

Asua fonte de matéria-prima principal é florestal, são as fibras naturais. Por isso, “a pasta de celulose e o papel são bioprodutos por excelência”, refere Ricardo Jorge, responsável pela Direção de Investigação e Consultoria Tecnológica do RAIZ – Instituto de Investigação da Floresta e Papel (Laboratório de R&D detido pela The Navigator Company, Universidade de Aveiro, Universidade de Coimbra e Universidade de Lisboa, através do Instituto Superior de Agronomia). No entanto, apesar de os produtos papeiros terem uma longa história de vida, a valorização do seu caráter *eco-friendly* só ganhou o devido relevo

quando a bioeconomia circular se tornou um tema importante no âmbito do desenvolvimento sustentável, e a matéria-prima florestal se firmou como uma alternativa incontornável e mais verde aos materiais de origem fóssil. As florestas são fontes naturais renováveis e, em termos de ciclo de vida, contribuem para aquilo que são as melhores práticas da economia circular. O bioproduto papel é dos materiais mais reciclados na Europa e tem a vantagem de, quando não é reciclado, ser biodegradável e compostável, sem impactos negativos no meio ambiente e na saúde das pessoas. A sustentabilidade deste produto tem crescido com a evolução da gestão florestal e das boas práticas silvícolas

promovidas pela certificação, bem como com a crescente exigência ambiental ao nível da regulamentação industrial. Em Portugal, acresce o trabalho realizado pelo RAIZ, para aumentar a produtividade e resistência da floresta que alimenta a indústria papelreira, para otimizar os processos de fabrico e para desenvolver novos papéis inovadores e cada vez mais ecológicos. O papel da The Navigator Company é um bom exemplo disso. Provém de florestas geridas e 100% certificadas. Utiliza fibra da espécie eucalipto *globulus*, que permite produzir mais papel com menos madeira e menor consumo de químicos. E que resiste a mais ciclos sucessivos de reciclagem. ●



Inpactus - Produtos e Tecnologias Inovadores a Partir do Eucalipto

Ao encontro de soluções sustentáveis

O maior programa nacional de I&D em bioeconomia de base florestal nasceu com o objetivo de desenvolver bioprodutos com potencial para substituir os materiais de origem fóssil, e de criar novos negócios para uma economia circular e competitiva. O Inpactus uniu a academia e a indústria, e reuniu um conhecimento sem precedentes.

Dos novos bioprodutos às tecnologias de vanguarda que promovem a circularidade, o Inpactus mostrou, sem margem para dúvidas e com muitas provas dadas, que a partir da floresta de eucalipto podem ser criadas alternativas aos produtos de origem fóssil. O projeto foi pensado para, por um lado, dar suporte ao *core business* da The Navigator Company, tanto através da melhoria e diversificação dos produtos de pasta, papel, *tissue* e *packaging*, como da otimização dos processos industriais. E, por outro, para promover uma nova área de biorrefinaria e bioprodutos, focada na urgência da transição para uma economia circular com origem em matérias-primas naturais. Resumindo: ao longo de quase cinco anos, um investimento de 14,6 milhões de euros serviu para investigar e desenvolver novas soluções para a substituição de materiais de origem fóssil por alternativas de base florestal.

“Há cinco anos, o tema da biorrefinaria e dos bioprodutos na fileira do eucalipto estava ainda muito pouco explorado”, realça Carlos Pascoal Neto, diretor-geral do RAIZ - Instituto de Investigação da Floresta e Papel (Laboratório de R&D detido pela The Navigator Company, Universidade de Aveiro, Universidade de Coimbra e Universidade de Lisboa, através do Instituto Superior de Agronomia). “Nesse aspeto, o Inpactus foi pioneiro.” Foi também um esforço coletivo. Uma copromoção entre o RAIZ, a The Navigator Company, a Universidade de Coimbra e a Universidade de Aveiro, que contou com o envolvimento de instituições parceiras, como a Universidade da Beira Interior, Universidade do Minho, Instituto Superior Técnico, Universidade Nova de Lisboa, Instituto Ibérico de Nanotecnologia, Centros de I&D RISE Bioeconomy (da Suécia) e Fraunhofer (da Alemanha) e a spin-off Satisfibre. O modelo colaborativo foi, inclusive,

€14,6
milhões de investimento

8 projetos
na área de pasta

7 projetos
na área de papéis de impressão e escrita não revestidos

7 projetos
na área de *tissue*

19 projetos
na área de biorrefinaria

“A formação de recursos humanos altamente qualificados é um dos principais contributos do Inpactus.”

Paula Pinto, coordenadora de I&D Tecnológica do RAIZ

Ao longo dos quase cinco anos de duração do Inpactus, estiveram envolvidos 218 investigadores do sistema tecnológico e científico nacional e técnicos da Navigator.



4 novos produtos

(3 de *tissue* e 1 de papel de embalagem)

37

patentes

66

protótipos

218

investigadores e técnicos das universidades, RAIZ e The Navigator Company

2 cátedras

internacionais convidadas

147

publicações

224

conferências

24

doutoramentos

45

mestrados

elogiado como boa prática pela OCDE (Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico), tendo o Inpactus contribuído também para a certificação europeia do RAIZ como Business Innovation Centre. Já a UNESCO Portugal reconheceu o RAIZ e a forma como foi promovido e difundido o conhecimento reunido neste projeto junto da sociedade civil, nomeadamente dos mais jovens.

Nova geração de investigadores cria uma nova geração de bioprodutos

Os trabalhos começaram a partir de 41 subprojetos de investigação, após financiamento FEDER, enquadrado no Programa Operacional Competitividade e Internacionalização, no Sistema de Incentivos às Empresas. Em cima da mesa estavam oito projetos na área de pasta de celulose, sete relacionados com papéis de impressão e escrita não revestidos, outros sete no segmento de *tissue*, e 19 no âmbito da biorrefinaria, ou seja, de uma indústria que faz uso integrado da madeira e da biomassa para produzir bioprodutos, bioquímicos, biomateriais e biocombustíveis. Tudo alternativas mais “verdes”.

Ao longo dos quase cinco anos de duração do Inpactus, estiveram envolvidos 218 investigadores do sistema tecnológico e científico nacional e técnicos da Navigator. “A formação de recursos humanos altamente qualificados é um dos

principais contributos do Inpactus, tendo sido estabelecida uma plataforma universidade-indústria de excelência, para suporte à competitividade da bioeconomia de base florestal centrada no eucalipto e na indústria de pasta e papel”, confirma Paula Pinto, coordenadora de I&D Tecnológica do RAIZ e também do projeto.

Os números falam por si: 24 doutoramentos e 45 mestrados realizados no âmbito do Inpactus. Mas o conhecimento não ficou apenas dentro dos laboratórios. Foram também lançados no mercado, pela Navigator, quatro novos produtos, desenvolvidos oito potenciais novos bioprodutos ou negócios que se encontram em fase de avaliação técnico-económica, e submetidas 37 patentes.

Aquando da apresentação pública dos principais resultados do projeto, na sessão de encerramento do Inpactus, em outubro do ano passado, as soluções de sustentabilidade encontradas tiveram “o reconhecimento das entidades públicas, expresso na presença da ministra da Ciência e Tecnologia e dos reitores das universidades copromotoras”, afirma Carlos Pascoal Neto.

O projeto teve início em 2018 e terminou em outubro de 2022, mas os seus efeitos vão prolongar-se no tempo, estendendo a sua influência à sustentabilidade do planeta e à qualidade de vida das futuras gerações. Conheça alguns dos investigadores envolvidos. ●

Patrícia Moreira

Alternativa natural sem efeitos secundários



Quando era criança, queria ser florista, pelo contacto com a natureza. Depois, descobriu que o trabalho de laboratório é a sua verdadeira paixão. Primeiro apaixonou-se pelo tema da toxicologia e das ciências forenses, o que resultou num mestrado em Medicina Legal. Ao abrir horizontes, Patrícia Moreira identificou-se com a área de neurociência, e a bolsa de investigação que a levou para Coimbra estava relacionada com a doença de Alzheimer. Interrompeu-a para integrar o projeto Inpactus, com um tema de doutoramento que envolve extrair compostos bioativos a partir das plantações de eucalipto e do corte de acácias, para os testar no combate ao Alzheimer e, mais tarde, também para aplicações dermocosméticas.

“Demonstrámos que os extratos de eucalipto tinham muitos efeitos benéficos na memória e na ansiedade”, refere. Ao nível da pele, os extratos registaram atividades

antienvhecimento, anti-inflamatória e despigmentante. Para além da vantagem da sua origem natural sustentável – por serem uma valorização de resíduos florestais –, esta é uma alternativa sem qualquer toxicidade, sem alergia e sem irritação. Na doença de Alzheimer têm também o potencial de substituir compostos sintéticos e os seus efeitos secundários.

Uma das motivações para escolher este tema foi mesmo o facto de assentar numa bioeconomia circular sustentável, com base em produtos naturais. “Muitas pessoas têm má ideia do eucalipto, mas é uma planta com muito potencial não só a este nível, mas também do sequestro de carbono”, refere a investigadora. “A minha geração é um pouco mais preocupada com as questões ambientais e as próprias empresas tentam promover uma economia mais verde. O que eu mais gostava é que uma farmacêutica se interessasse por esta área.” ●

Patrícia Moreira 30 anos

Licenciatura em Biologia
Universidade do Porto

Tema da tese de doutoramento na Universidade de Coimbra, no âmbito do Inpactus: “Caracterização de fitoquímicos das folhas de *Eucalyptus globulus* e os seus potenciais farmacológicos: uma perspetiva funcional”

Patentes submetidas no âmbito do Inpactus: 2



Bruno Valente

A floresta como matéria-prima renovável abundante

O tema dos materiais biocompósitos que desenvolveu no doutoramento foi “um misto de acaso e de motivação como cidadão e como cientista para contribuir para uma sociedade melhor e mais sustentável, com uma preocupação crescente em torno das alterações climáticas e da necessidade de transição para uma economia circular de base biológica. Para além disso, ser natural de uma localidade com grande património florestal tornou ainda mais pessoal o desenvolvimento de produtos e tecnologias a partir da floresta”, afirma Bruno Valente.

Terminada a investigação no âmbito do Inpactus, tem como sonho reduzir a percentagem atual de polímeros de origem fóssil e ver no mercado, o mais depressa possível, e a preços competitivos, compósitos biodegradáveis integralmente baseados em fontes renováveis, constituídos, por exemplo, por PLA ou PHB, reforçados com fibras celulósicas. Para uma aplicação geral, considera que é necessária uma matéria-prima abundante e que a floresta, e, em particular, o

eucalipto, responde a esse desafio.

Os materiais que desenvolveu foram caracterizados extensivamente no que respeita às suas propriedades mecânicas e térmicas, capacidade de absorção de água, fluidez e biodegradação no meio ambiente, de forma a avaliar diversas misturas de fibras de pastas de celulose branqueadas com várias matrizes termoplásticas de origem renovável. Depois testou ainda aditivos biológicos para substituir os atuais, de origem fóssil e nocivos para o meio ambiente e para os humanos, usados para melhorar propriedades específicas dos compósitos, tais como a resistência ao impacto ou o índice de fluidez. Como resultado, foi premiado no Blue Sky Young Researchers and Innovation Award Europe 2022, promovido pela CEPI - Confederação Europeia das Indústrias de Papel, pelos seus biocompósitos integralmente constituídos por produtos de origem renovável: até 40 por cento de fibra celulósica, acetato butirato de celulose e um derivado do óleo de linhaça (plastificante). ●

Bruno Valente 31 anos

Licenciatura em Bioquímica e mestrado em Bioquímica Clínica Universidade de Aveiro

Tema da tese de doutoramento no âmbito do Inpactus: “Desenvolvimento e caracterização de materiais compósitos com elevada incorporação de celulose”

Patentes submetidas no âmbito do Inpactus: 2



Mariana Amândio

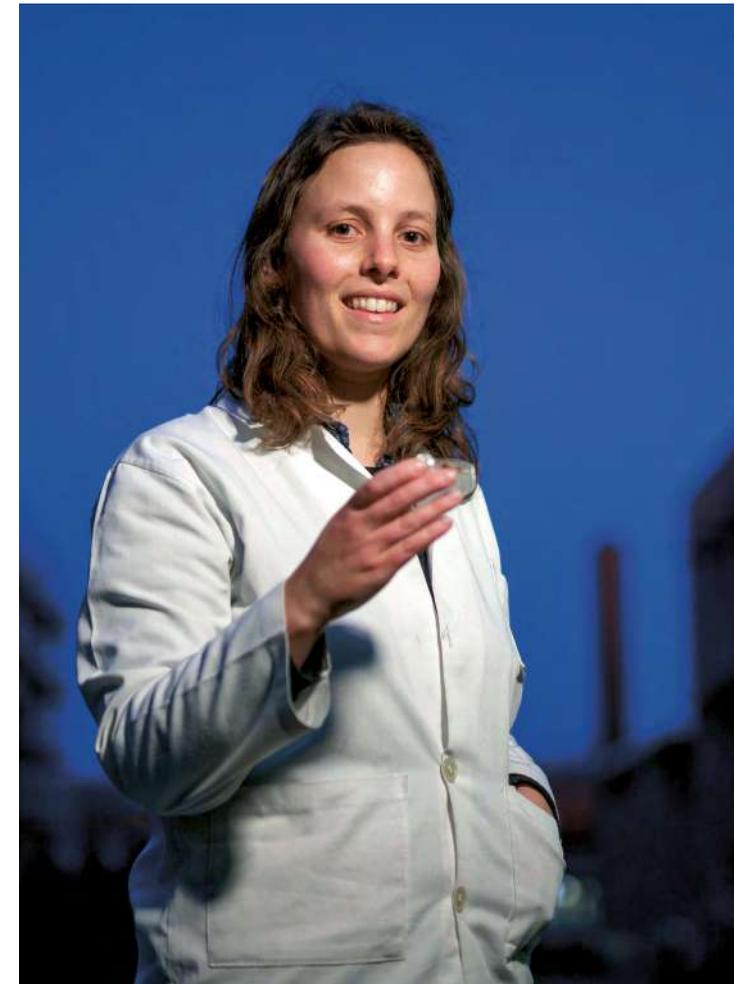
Novos passos na lógica da bioeconomia circular

Mariana Amândio leva a sério a sua preocupação com o futuro do planeta – as atividades nos escuteiros incentivaram a sua ligação à natureza – e está a fazer a sua parte com a investigação ao nível do bioetanol, um biocombustível renovável que abraçou logo no mestrado e levou consigo para o Inpactus, motivada também pelas sinergias entre universidade e empresa.

A partir da casca de eucalipto pré-tratada, produziu um hidrolisado rico em açúcares celulósicos, que poderão ser utilizados em diversas aplicações, nomeadamente para a produção de biocombustíveis e bioplásticos, entre outros. Converteu estes açúcares celulósicos em bioetanol, uma das aplicações que fazia parte dos objetivos do projeto.

Para além de provar a possibilidade de produção de bioetanol a partir da casca, que é atualmente utilizada apenas para produção de energia térmica nas caldeiras de biomassa da indústria, este trabalho conduziu a duas inovações passíveis de patente. Por um lado, a realização de duas etapas do processo em simultâneo (hidrólise e fermentação), para reduzir o tempo e os custos da operação. Por outro, a valorização das leveduras do caldo da fermentação – um resíduo biológico –, pela sua reutilização, dando, desta forma, mais um passo importante na lógica da bioeconomia circular.

Na Europa, onde a eletrificação é a tendência, não acredita que o bioetanol venha a ser uma forte aposta para o transporte de passageiros. No entanto, considera ser importante ter alternativas mais sustentáveis, de base florestal, para o bioetanol usado noutros países à custa de culturas que competem diretamente com a cadeia alimentar, como o milho. “Tendo em conta os objetivos estabelecidos no Pacto Ecológico Europeu para o desenvolvimento sustentável, é necessário existir uma panóplia de opções para atingir a neutralidade carbónica, e não nos focarmos apenas numa. O bioetanol poderá ser uma alternativa para transportes de longo curso”, considera a investigadora. ●



Mariana Amândio 27 anos

Mestrado integrado em Engenharia Química

Tema da tese de doutoramento na Universidade de Coimbra, no âmbito do Inpactus: “Produção de açúcares e bioetanol celulósico”

Patentes no âmbito do Inpactus: 1 pedido provisório submetido e 1 em preparação

Helena Gil Gomes

A valorização energética como incentivo à gestão florestal

Quando viu o edital do Inpactus estava numa bolsa de investigação sobre combustão de gás natural, mas já tinha trabalhado com biomassa antes. Sentiu que era um desafio para si: “Portugal tem bastante floresta para gerir. Se os resíduos florestais que são recolhidos fossem aplicados neste tipo de sistemas termoquímicos para valorização energética, seria uma mais-valia para Portugal e para o planeta, tanto do ponto de vista económico e social, como ambiental”, afirma Helena Gil Gomes. “A Navigator também se preocupa com isso, e com ser o mais verde possível, e foi por isso que me candidatei.” O que procurava era sustentabilidade. Já tinha a “veia ambiental bastante dilatada” – por influência familiar – e a sua formação ajudava-a a ver as coisas para além da vertente meramente económica. Durante o Inpactus, focou-se na otimização da produção de gás a partir da gaseificação de biomassa residual de eucalipto e pinheiro. O trabalho continua agora, com uma bolsa FCT (Fundação para a Ciência e a Tecnologia), com o processamento e a combustão do gás. “Este gás apresenta diferentes vantagens ambientais em comparação com o gás natural (fóssil), visto ser renovável. Para além disso, o gás produzido neste tipo de processo não compete de forma alguma com a indústria alimentar, uma vez que a matéria-prima que lhe deu origem é biomassa residual florestal. Agora quero perceber qual é o impacto ambiental da queima deste gás”, explica. Além disso, a longo prazo, com refinação, este gás de origem florestal tem “potencial para ser convertido em hidrogénio e em gás natural sintético (biometano), duas aplicações bastante promissoras: a primeira promove a descarbonização do planeta e a segunda permite usar as condutas e os injetores já existentes de gás natural, sem dependência fóssil”. O gás pode também ser matéria-prima para a produção de combustíveis líquidos, bem como de energia térmica por queima direta e energia elétrica por ciclo combinado. “Um trabalho com pertinência, e por isso é que o quis fazer. Esta parte da economia circular, da bioeconomia e da descarbonização terá, certamente, um impacto muito grande na saúde do planeta e na nossa”, conclui. ●



Helena Gil Gomes
28 anos

Mestrado integrado em Engenharia do Ambiente
Universidade de Aveiro

Tema da tese de doutoramento no âmbito do Inpactus: “Melhoria da qualidade do gás combustível produzido através de gaseificação de biomassa”

Anabela Santos

Vantagens surpreendentes do eucalipto



Tudo aconteceu de forma espontânea e casual. A bolsa de investigação no RAIZ levou Anabela Santos ao Inpactus e à área do papel. Neste caso, um novo produto, um tecido não tecido (TNT) com elevada absorção. Agradou-lhe pegar nas fibras de eucalipto da Navigator, explorar um novo segmento e pensar num futuro bio e sustentável, um passo à frente do mercado atual. A pasta da Navigator teve de ser adaptada. Tinha de ser seca, mas com as fibras individualizadas, e foi preciso construir o conhecimento para o fazer. Depois, teve de ser concebido um novo equipamento laboratorial para produzir as folhas de TNT por via aerodinâmica, isto é, sem recurso a água. Por fim, foram testados ligantes térmicos e químicos. Conclusões: “As fibras de eucalipto podem perfeitamente entrar na produção desta nova geração de TNT mais sustentável. Todas as abordagens foram

feitas com ingredientes de origem biológica e/ou biodegradáveis, ou com humidade”, explica. Obtiveram estruturas funcionais com elevada absorção ou com propriedades mecânicas equiparadas aos artigos de mercado, como, por exemplo, artigos absorventes feitos a partir de matérias menos ecológicas, incluindo produtos de origem fóssil. Atualmente, mesmo os que têm incorporação de fibra de celulose têm aditivos sintéticos e é difícil encontrar algum que seja totalmente biodegradável. A nova solução desenvolvida não tem componentes de origem fóssil e só usa fibras papeleiras, sem a dissolução ou regeneração da celulose que origina filamentos contínuos de fibras. Só vantagens ambientais e, graças à fibra *E. globulus*, “mais absorção e mais suavidade, ou propriedades mecânicas equiparáveis. O eucalipto surpreende sempre”, afirma a investigadora. ●

Anabela Santos
28 anos

Licenciatura e mestrado em Bioquímica
Universidade da Beira Interior

Tema da tese de doutoramento, na Universidade de Coimbra, no âmbito do Inpactus: “Estruturas de tecido não tecido com fibras de eucalipto”

Patentes submetidas no âmbito do Inpactus: 2

Patrícia Henriques

Um novo segmento de negócio a partir da pasta de celulose



Depois da estabilização de vinhos que estudou para o mestrado, Patrícia Henriques foi convidada para uma bolsa de investigação no Inpactus, na área da produção de xilo-oligosacarídeos. Mostrou logo interesse pela ligação a uma grande empresa como a Navigator, gostou da experiência e decidiu depois tirar o doutoramento. “O que me atraiu mais foi ver um objetivo prático no trabalho. Os xilo-oligosacarídeos são prebióticos e já toda a gente ouviu falar deles, nem que seja nos anúncios de iogurtes”, conta.

A sua investigação comprovou que é possível produzir prebióticos a partir de pasta de papel. Estudou também vários métodos de produção destes compostos e verificou-se que têm a atividade desejada: alimentar a flora intestinal boa, que regula várias funções do organismo. As aplicações mais imediatas para estas fibras poderão ser ao nível das rações animais e, depois, obtendo as aprovações para

consumo humano, poderão ser igualmente introduzidas em alimentos ou vendidas como suplementos.

Os prebióticos estudados apresentam vantagens. Conseguem gerar o mesmo efeito com doses menores e, além disso, são ainda mais um potencial segmento de negócio a partir da pasta de celulose. “Estou muito consciente das questões ambientais e, neste trabalho, também tivemos sempre isso em conta: ao utilizar reagentes menos nocivos e ao fomentar o menor consumo de água possível”, refere a investigadora. “Mas, quando se fala de sustentabilidade, existe um preconceito contra o eucalipto. Sou de Tomar, onde existe muita área florestal e muitos incêndios, e eu própria já tive esse preconceito. Este trabalho ajudou-me a perceber melhor que a produção de papel não está ligada à desflorestação.” ●

Patrícia Henriques 29 anos

Mestrado integrado em Engenharia Química

Tema da tese de doutoramento, no Instituto Superior Técnico, no âmbito do Inpactus: “Produção de prebióticos a partir de pasta kraft branqueada de *Eucalyptus*”

Patentes submetidas no âmbito do Inpactus: 2

Vítor Rodrigues

A mais-valia dos extratos naturais

A vocação para saber como as coisas funcionam e influenciar os processos, associada à vontade de realizar um trabalho que tivesse uma aplicação concreta e uma ligação ao mundo empresarial, levou Vítor Rodrigues até à valorização da biomassa da folha de eucalipto logo na tese de mestrado. O lançamento do Inpactus, em 2018, permitiu dar continuidade à investigação, alargada a outras biomassas residuais da floresta, como a folha e a casca de acácia, até então praticamente inexplorada.

A tecnologia usada chama-se “supercrítica” e a explicação para leigos envolve o exemplo de uma panela de pressão a temperaturas tão altas que atinge o ponto crítico e extrai da biomassa um fluido intermédio entre o líquido e o gás, com as vantagens de ter o poder solvente da água e uma viscosidade semelhante ao gás, que consegue penetrar em materiais praticamente sólidos. A extração

supercrítica – que faz questão de dizer que responde aos objetivos da química verde, de substituição de solventes tóxicos – permitiu a Vítor Rodrigues retirar os extratos naturais sem molhar a biomassa, sem a destruir e sem a contaminar, o que permite que continue depois a ser utilizada para a produção de energia térmica renovável.

A casca resulta num produto em pó e a folha num produto viscoso. São compostos bioativos, derivados de lupeol, com concentrações mais elevadas do que com extrações convencionais. As potenciais aplicações são para a farmacêutica, através da via da purificação, para suplementos alimentares e para rações animais, com vista a substituir a carga de medicamentos. Porquê? “Alguns daqueles compostos têm potencial atividade anti-inflamatória, antitumoral, antiviral, e alguns anticancerígena”, afirma Vítor Rodrigues. ●

Vítor Rodrigues 31 anos

Mestrado integrado em Engenharia Química Universidade de Aveiro

Tema da tese de doutoramento no âmbito do Inpactus: “Tecnologia supercrítica para a produção de extratos naturais a partir de biomassa florestal”





Principais resultados do projeto Inpactus

Bioprodutos inovadores que nascem do eucalipto

Quando se pega num eucalipto, se junta tecnologia de ponta e se consegue valorizar tudo o que a espécie proporciona, o resultado é um passo gigantesco em direção à sustentabilidade do planeta. Todos os novos negócios que nascem desta árvore e dos subprodutos da indústria papelreira são bons exemplos de bioeconomia circular de base florestal. Terminado o Inpactus, há soluções que já estão a ser comercializadas e parcerias para explorar oportunidades de colocar mais materiais inovadores no mercado.

“Um passo em frente para uma bioeconomia mais verde, global e sustentável em Portugal, baseada no eucalipto e na indústria da pasta e papel.” Foi assim que, há cinco anos, os investigadores do RAIZ – Instituto de Investigação da Floresta e Papel (Laboratório de R&D detido pela The Navigator Company, Universidade de Aveiro, Universidade de Coimbra e Universidade de Lisboa, através do Instituto Superior de Agronomia) definiram o Inpactus, recorda Sara Monteiro, gestora de Ciência e Tecnologia do projeto. “Nascido com base nesta urgência, superou todas as previsões e tornou-se um sucesso. Aliás, está considerado como uma boa prática pelo Programa Operacional

Competitividade e Internacionalização – COMPETE 2020”, afirma esta responsável do RAIZ. O que foi planeado, e conseguido, foi a valorização integral do eucalipto. Mesmo a casca, os ramos e folhas podem ter uma utilização que ultrapassa a atual geração de energia. E a investigação veio comprovar que é possível retirar os desejados óleos essenciais da biomassa e depois continuar a enviá-la para produção energética – o processo causa perdas inferiores a 1%. As novas tecnologias desenvolvidas também permitem otimizar o processo industrial e reaproveitar os seus subprodutos, seja para novos artigos no setor atual do negócio – já foram lançados quatro novos produtos papelreiros no mercado –, seja para melhorar a gestão

ambiental das unidades fabris, seja para alicerçar novos negócios. O resumo dos resultados dos 41 subprojetos desenvolvidos enchem 108 páginas do “White Paper Inpactus 2018-2022”. Aqui destacamos alguns dos mais importantes nas suas quatro grandes áreas de I&D: pasta, papel e *tissue*, no âmbito da atividade da Navigator; e biorrefinaria, uma nova área da bioeconomia circular de base florestal.

Pasta para que vos quero

Apesar de ser um produto tradicional da indústria papelreira, a pasta tem potencial de otimização e pode ser usada como matéria-prima para outros bioprodutos. A nível industrial, o Inpactus conseguiu criar processos e tecnologias que permitem reduzir o consumo de químicos e de água no

A Navigator está a desenvolver embalagens a partir de celulose moldada, para aplicações na área alimentar. A nova fábrica que está a ser construída para este efeito deverá iniciar a produção no primeiro trimestre de 2024.

A pasta tem potencial de otimização e pode ser usada como matéria-prima para outros bioprodutos.

branqueamento; remover fósforo nos circuitos; reduzir, de forma ecológica, químicos dos efluentes; e até dar às cinzas das caldeiras de biomassa da fábrica de pasta uma nova vida para produção de cimentos e argamassas, o que poderá levar ao desenvolvimento de novos produtos.

Ao testar as condições dos cozimentos, o Inpactus conseguiu produzir uma pasta de elevado rendimento, denominada HYKEP, para uma nova linha de negócio de papéis de embalagem, sob a marca gKRAFT, lançada comercialmente pela Navigator no final de 2021.

A partir da pasta de eucalipto foi ainda produzido tecido não tecido (TNT), para substituir matérias descartáveis de origem petroquímica, com o potencial de criação de novos bioprodutos de origem renovável.

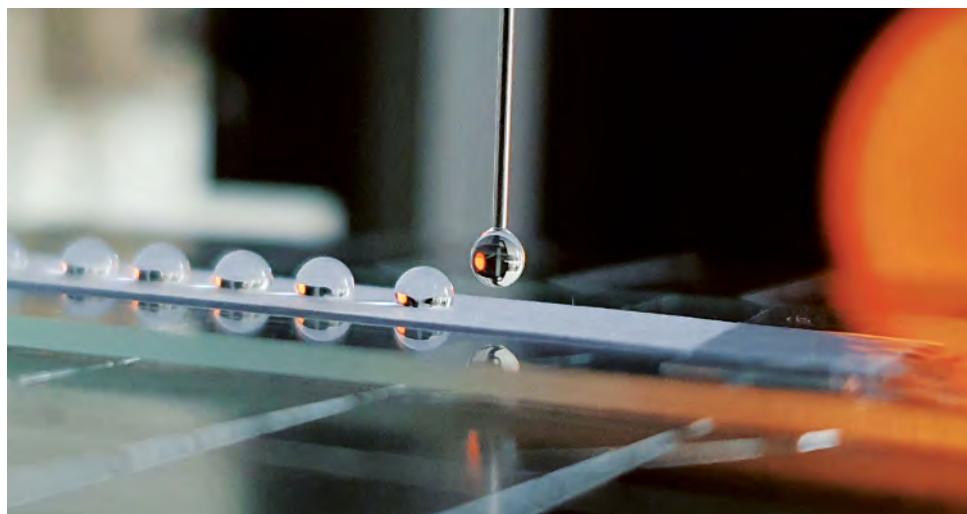
Papel cada vez mais versátil

A aplicação de tecnologias saídas do Inpactus traduziu-se também em testes que preconizam possíveis novos produtos papeleiros, como papéis com funcionalidades hidrofóbicas (repelentes da água), para utilização em embalagem, e colestéricas (que mudam de cor), para produzir, por exemplo, sensores de humidade. O portefólio de novas soluções para este bioproducto por excelência incluiu também a conceção de papéis de segurança (por exemplo, papel-moeda), de papéis piezoelétricos (com produção de carga elétrica) ou de papéis para diagnóstico clínico ou eletrónica.

A produção e aplicação de celuloses



Biocompósitos: são misturadas fibras celulósicas com materiais termoplásticos, preferencialmente bioplásticos.



Estão em teste papéis com funcionalidades hidrofóbicas (repelentes à água).

micro e nanofibriladas (matérias com fibras de dimensão muito reduzida) no papel confirmou o potencial do aumento da sua resistência, e muitos outros projetos comprovaram com sucesso novos processos e compostos para diferenciação do papel e para desenvolver ferramentas avançadas para a gestão ambiental do seu fabrico.

Tissue inovador

A investigação comprovou, em fábrica, a possibilidade de produzir este tipo de papel com 100% de pasta de eucalipto, e resultou também no lançamento de três novos produtos inovadores em 2021 e 2022. Depois de terem sido identificadas as matérias-primas e os aditivos com maior potencial para o desenvolvimento da suavidade e da absorção, foi criado o papel higiénico Amoos Naturally Soft™. A incorporação, no papel, de micro e nanocápsulas com fragrância levou ao lançamento do Amoos Air Sense™, depois de verificada a libertação controlada e prolongada do aroma floral, ativada pelo contacto com a pele. Por fim, novas formulações, com base na incorporação de substâncias no papel, originaram mais um produto Navigator, o Amoos Aquactive™, que inclui sabão e produz espuma quando humedecido, permitindo uma limpeza mais eficiente.

Biorrefinaria no lado certo do futuro

“Vamos contribuir para diminuir a dependência dos recursos fósseis. Vamos contribuir para afirmar a fileira da floresta, e nomeadamente



Descubra mais sobre a inovação no tissue nas páginas 64-69.

E agora?

Perguntámos a Carlos Pascoal Neto, diretor-geral do RAIZ, o que acontece agora que o Inpactus terminou.



“A investigação não acabou, nem vai acabar”, garante. Para além dos produtos que chegaram ao mercado e à fase de industrialização, no âmbito daqueles com níveis de maturidade tecnológica mais baixa, o RAIZ vai continuar a investir nos mais estratégicos, como é o caso de toda a área de embalagem e de papéis com propriedades barreira a gorduras e água. “Estamos já a instalar equipamentos piloto que permitem obter uma maior escala na aplicação de produtos à superfície do papel, na perspetiva da substituição dos plásticos de uso único”, diz Carlos Pascoal Neto.

Quais são os novos bioprodutos com mais potencial?

“Em termos de novos negócios, o que está a emergir é a área de embalagem a partir de celulose moldada, para aplicações na área alimentar. No próximo ano, no primeiro trimestre, esperamos que seja uma realidade, com uma unidade fabril instalada no Complexo Industrial de Aveiro da Navigator. Destacaria outros dois temas com potencial para evoluir para um negócio: biocompósitos e extratos bioativos. No primeiro caso, misturamos fibras celulósicas com materiais termoplásticos, preferencialmente bioplásticos, podendo alimentar a indústria de injeção de

plásticos para aplicações no setor auto, de embalagem e de filamentos para impressão 3D, ou filamentos têxteis. No âmbito dos compostos bioativos, em que os óleos essenciais são a vertente mais evidente, também estamos a avaliar a sua produção a partir de biomassa residual, como a casca e a folhagem de eucalipto, para aplicação cosmética, em nutracêutica e na área da saúde em geral. Com o conhecimento gerado nos últimos anos, e também dentro do Inpactus, no Laboratório-Piloto do RAIZ estamos equipados com uma unidade quase pré-industrial que permite desenvolver produtos e testar mercados.”

Qual é o futuro da bioeconomia de base florestal?

“É incontornável em duas perspetivas: contribui para a descarbonização e para a redução da dependência dos recursos fósseis, e contribui para reduzir a escassez de recursos no futuro. A floresta tem aqui um papel determinante. Com o sequestro de CO₂ origina produtos neutros em carbono, e quanto mais utilizarmos e reciclarmos produtos de origem renovável, mais mitigamos o problema dos recursos fósseis finitos. E Portugal tem uma oportunidade única para se afirmar neste domínio.” ●

do eucalipto, como um pilar importantíssimo para a nossa economia, em Portugal especificamente, mas também para uma mudança de paradigma global”, afirma Pedro Costa Branco, investigador do RAIZ que acompanhou vários projetos da área de biorrefinaria do Inpactus.

O trabalho realizado permitiu adicionar valor à biomassa florestal que chega às fábricas, nomeadamente na obtenção de extratos bioativos das folhas e da casca do eucalipto, na produção de açúcares celulósicos e de bioetanol, de bio-óleo para produção de biocombustíveis, de biomateriais e de químicos de plataforma (precursores para bioprodutos de elevado valor acrescentado), de biocarvão com potencial para ser um corretivo de solo, ou de gás combustível de origem renovável.

Como na base do projeto está um pensamento circular de redução de consumo de recursos – o ciclo não termina no fim de vida do produto, que poderá ser o início de vida de novos produtos –, os subprodutos do processo industrial também foram estudados. Foram encontradas novas utilizações potenciais para o licor negro (resultante do cozimento) e a sua lenhina, por exemplo, com resultados que passam pela produção de novos materiais poliméricos, como

espumas de isolamento, bioadesivos, e até a possibilidade de substituir o plastificante comercial usado na produção de cimento. A pasta kraft branqueada de eucalipto foi também usada para produzir micro e nanoceluloses sustentáveis e com características inovadoras, estando em avaliação, nomeadamente, a produção de revestimentos anti-embaciamento de baixo custo. A mesma pasta foi usada para desenvolver um novo prebiótico com benefícios para a saúde humana. E comprovou-se que é uma matéria-prima viável para o fabrico de fibras de carbono sustentáveis e de compósitos termoplásticos com elevada incorporação de celulose.

“O Inpactus gerou, assim, novo conhecimento para suporte à competitividade da bioeconomia de base florestal centrada no eucalipto e na indústria de pasta e papel, com elevado número de registos

de propriedade intelectual e ampla divulgação de conhecimento científico e prémios atribuídos em conferências e iniciativas do setor”, afirma Paula Pinto, coordenadora Técnico-Científica do projeto.

Agora que terminou, a investigação continua no RAIZ, com vista ao desenvolvimento de novos negócios. “Há muito trabalho que está a ser continuado nas agendas do PRR e que vai ser continuado nos programas do Portugal 2030, com candidaturas na área dos novos bioprodutos. O objetivo é criar novos produtos e abrir portas para novos negócios”, diz Sara Monteiro. E acrescenta: “Há um enorme potencial para a bioeconomia de base florestal. A Navigator pode ter aqui um papel fundamental, como alavanca de uma nova área de biotecnologia industrial, que está pouco desenvolvida em Portugal, com referência a nível mundial.” ●

“A Navigator pode ter aqui um papel fundamental, como alavanca de uma nova área de biotecnologia industrial, que está pouco desenvolvida em Portugal, com referência a nível mundial.”

Sara Monteiro



Compósitos termoplásticos com elevada incorporação de celulose.

Parcerias para acelerar resultados

O primeiro Programa de Cocriação lançado pelo RAIZ reuniu oito parceiros para trabalhar intensamente em projetos que saem fora do *core business* da Navigator, com vista a aumentar a sua maturidade tecnológica, diminuir o tempo de entrada dos produtos no mercado ou criar novas empresas.



Equipa do RAIZ envolvida no Programa de Cocriação.

“Desde o início, antecipámos que os resultados do Inpactus poderiam ser muito promissores e os da área da bioeconomia estavam a ser tão interessantes que não podíamos guardar este conhecimento numa gaveta”, afirma Sara Monteiro, coordenadora do Programa Nacional de Cocriação para Valorização do Conhecimento Científico e Tecnológico em Bioeconomia Circular e Digital de Base Florestal. Esta iniciativa surgiu, de acordo com Carlos Pascoal Neto, diretor-geral do RAIZ - Instituto de Investigação da Floresta e Papel (Laboratório de R&D detido pela The Navigator Company, Universidade

de Aveiro, Universidade de Coimbra e Universidade de Lisboa, através do Instituto Superior de Agronomia), porque “ganhamos muito em trazer atores externos para aquilo que está um pouco fora do *core business* da Navigator. Estamos a falar de start-ups e de PMEs com competências e conhecimento complementar, que trazem agilidade, para avaliar a possibilidade de gerar nova propriedade intelectual, ou criar novos produtos, ou mesmo novas empresas”. O principal objetivo das sinergias do trabalho conjunto, era, de forma rápida, aumentar a maturidade tecnológica de alguns produtos e diminuir o seu tempo de entrada no mercado. A ideia foi lançada antes do fim do Inpactus

e exigiu um processo de seleção. As candidaturas mais relacionadas com a área industrial e *core business* da Navigator foram direcionadas para projetos do PRR. Mas outras, que o RAIZ considerou que podia trabalhar mais diretamente e que tinham potencial de dar frutos ao fim de nove meses – uma prova de conceito que depois seja agarrada pela indústria para ser comercializada, ou algo tão promissor que dê origem a uma nova start-up –, entraram no Programa, que arrancou em setembro de 2022 e termina em junho deste ano. No total, são oito empresas e oito projetos, que pode conhecer nas páginas seguintes.



Raphael Canadas, cofundador da Tech4Med.

Tech4Med

A lenhina a proteger a pele

A Tech4Med, start-up sediada em Guimarães, está a trabalhar na funcionalização têxtil e cosmética. Estão a realizar testes com nanopartículas de lenhina, um subproduto da indústria papelreira, a avaliar as propriedades microbianas do produto, que pode ser misturado com outro que a empresa já havia desenvolvido e validado, e que é de interesse para a cosmética e a biomédica, nomeadamente no tratamento de queimados, na cicatrização de feridas e no papel antibacteriano. A empresa valoriza resíduos industriais que, após a biorrefinação, são incorporados em tecnologias ecológicas de ponta, para aplicações, essencialmente, na cosmética e no têxtil técnico. No âmbito do Programa de Cocriação, propuseram fazer a validação de extratos bioativos e de nanotecnologias que têm como base a lenhina. As aplicações vão dos filtros UV – os atuais protetores solares contêm toxinas que são um dos

principais contaminantes das águas – ao rejuvenescimento da pele e ao combate ao acne.

Pharmaplant

Papel higiénico bom para a saúde

Esta marca, que pertence à empresa Dandlen Bioscience, uma spin-off da Universidade do Algarve sediada em Alcoutim, está a trabalhar com o RAIZ num processo inovador de encapsulamento de óleos essenciais de eucalipto para incorporar em papel *tissue*, com novas características ao nível da saúde. O Programa de Cocriação “proporciona uma oportunidade de criar um produto que responda às exigências e tendências no mercado”, refere Jorge Fabian Crespi, gerente da empresa.

O Programa Nacional de Cocriação para Valorização do Conhecimento Científico e Tecnológico em Bioeconomia Circular e Digital de Base Florestal conta com a participação de oito empresas.



Pedro Mendes, cofundador e CEO da Spawnfoam.

Bio4Plas

Termoplásticos para automóveis e mobiliário

Os biocompósitos que a Bio4plas está a desenvolver no âmbito do Programa têm por base um subproduto da indústria de pasta e papel, o pó de celulose, proveniente das unidades industriais de produção de *tissue*. “Com este projeto, iremos desenvolver um novo *masterbatch* (concentrado de pigmentos e aditivos, com a função de conferir características aos polímeros) de polipropileno com fibra de celulose incorporada”, afirma Elisa Sá, diretora da Qualidade, Ambiente e Segurança da empresa de Cantanhede. Os materiais daqui resultantes têm aplicação em termoplásticos para a

indústria automóvel e de mobiliário, por exemplo.

Spawnfoam

Tabuleiro biodegradável para os viveiros

Desde 2017 que a empresa de Vila Real fabrica e comercializa vasos biodegradáveis com recurso a resíduos de biomassa, e isso já lhe valeu reconhecimentos nacionais e internacionais. A proposta que apresentaram ao RAIZ foi o desenvolvimento de um tabuleiro com tubetes biodegradáveis, que desaparecem em duas ou três semanas na terra, para uso nos Viveiros Aliança da Navigator e para oferecer ao mercado em geral, porque não existe nada semelhante com um material 100% orgânico. Com o Programa de Cocriação, esta spin-off da Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro teve a oportunidade de testar a incorporação, no fabrico, de subprodutos da indústria papelreira, como as lamas primárias e o serrim sujo, que não serve para fazer pasta.

Sertec20

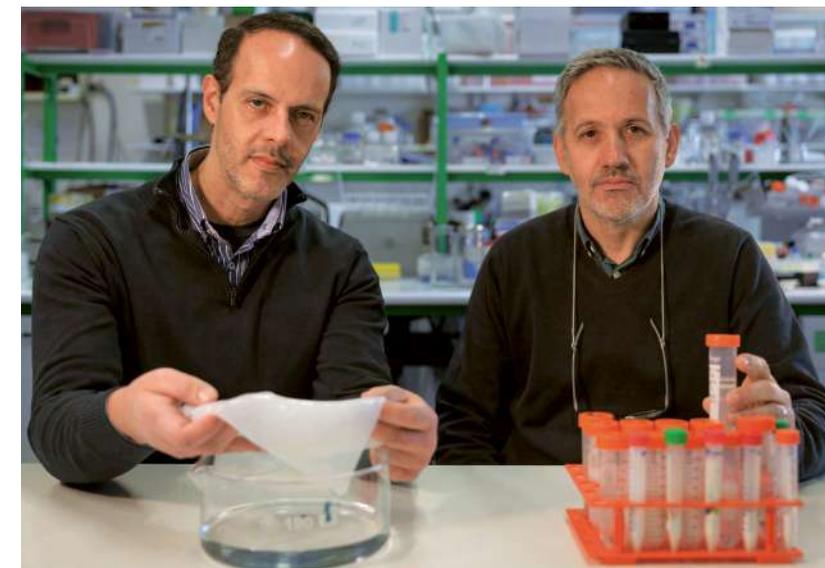
Óleos essenciais e embalagem

Com a Sertec20, uma empresa espanhola, o RAIZ está a desenvolver novos bioprodutos em duas frentes. Por um lado, partilham conhecimento com vista ao encapsulamento de óleos essenciais, mas com uma técnica diferente da que está a ser promovida com a Pharmaplant, e que vai conduzir a resultados distintos, como aplicações não apenas em papel *tissue*, mas também, por exemplo, em detergentes. Por outro lado, estão a testar propriedades barreira do papel absorvente, com vista a que, mesmo molhado, consiga manter a sua resistência, para aplicações em *packaging*.

Sebol

A celulose a suplementar a alimentação animal

A empresa de Coruche, que pertence ao Grupo ETSA e formula fertilizantes,



Miguel Gama e Fernando Dourado, investigadores no Centro de Engenharia Biológica da Universidade do Minho e cofundadores da Satisfibre.

rações, e biodiesel, candidatou-se a este Programa com vista a tentar enriquecer a sua área de alimentação animal. Na base da investigação estão extratos da biomassa de eucalipto, que poderão ser utilizados na formulação de farinha animal estabilizada. “Pretende-se identificar e estudar a possibilidade de integrar extratos com compostos bioativos provenientes de fontes sustentáveis, avaliando a sua capacidade antioxidante”, afirma Ana Rosa, da Direção de I&D e Novos Negócios.

Satisfibre/Biotrend

Celulose bacteriana produzida em larga escala

A start-up Satisfibre desenvolve tecnologias para o fabrico de celulose bacteriana, produzida por fermentação microbiana a partir dos açúcares da biomassa, e para a sua valorização industrial e comercial. Tem já propriedade intelectual para aplicações cosméticas, com esta celulose a demonstrar capacidade superior

como estabilizante e espessante, e potencialmente alimentares, tendo submetido um pedido à EFSA – Autoridade Europeia para a Segurança dos Alimentos, para autorização da utilização deste material. A participação da Satisfibre no Inpactus teve como objetivo utilizar xaropes de biomassa como base da fermentação realizada pelas bactérias que produzem este tipo de celulose. No âmbito do Programa de Cocriação irá, juntamente com a Biotrend, avaliar diferentes configurações de biorreatores para, utilizando as mesmas matérias-primas usadas no Inpactus, produzir celulose bacteriana com uma morfologia distinta, bem como reduzir os custos de produção. “Será o projeto mais difícil de fazer chegar ao mercado, mas que se tiver resultados pode ser muito promissor”, afirma Sara Monteiro. A meta é desenvolver tecnologia para alargar a escala da produção, com vista a servir inúmeros potenciais mercados, dando particular relevo à indústria de papel e de embalagem. ●

Tissue hi-tech

Rolo de papel de cozinha com sabão incorporado? Ou que absorve rapidamente as gorduras e reduz em 25% as calorias dos alimentos fritos? Guardanapos isentos de químicos branqueadores? Papel-higiênico com perfume ativado pelo toque? Quando à melhor matéria-prima se junta investigação científica, tecnologia avançada e conhecimento dos requisitos dos consumidores, o *tissue* pode ser reinventado.

Sabia que por trás de um rolo de papel *tissue* podem estar meses de investigação em laboratório, equipas multidisciplinares com dezenas de pessoas e longas séries de testes em ambiente industrial? Quando, em 2015, a The Navigator Company entrou nesta área de negócio, recorreu a alguns trunfos que lhe permitiram ir além do que já estava no mercado. O que não é de estranhar. A inovação e a opção por novos caminhos são uma estratégia que faz, desde sempre, parte da identidade da empresa. Hermano Mendonça, diretor comercial da Navigator para a área Tissue, recorda como num setor maduro, onde tudo parecia descoberto, foi possível desenvolver novos produtos, com

características surpreendentes: “Está no nosso ADN, não há como fugir-lhe. Tal como acontece com o papel de impressão e escrita, para o qual, desde há décadas, procuramos aspetos de inovação e diferenciação de produto, também no *tissue* enveredámos por essa estratégia. Temos matéria-prima de excelência, o eucalipto *globulus*, estranho seria que não extraíssemos dela o máximo partido, com o apoio do RAIZ - Instituto de Investigação da Floresta e Papel (Laboratório de R&D detido pela The Navigator Company, Universidade de Aveiro, Universidade de Coimbra e Universidade de Lisboa, através do Instituto Superior de Agronomia), que reúne o que de mais avançado se faz na área de Investigação & Desenvolvimento sobre

Num setor maduro, onde tudo já parecia descoberto, a Navigator desenvolveu novos produtos com características surpreendentes.



“Tornou-se fundamental fazer algo de diferente para conquistar o nosso espaço, com uma proposta de valor diferenciada, que respondesse aos requisitos dos consumidores.”

Hermano Mendonça,
diretor comercial Tissue

floresta, pasta e papel.” Estavam reunidas as condições ideais na empresa, às quais se juntaram fatores externos que também contribuíram, explica Hermano Mendonça: “Este é um segmento de mercado maduro, dominado, no que diz respeito ao retalho, pelas marcas de distribuição e por algumas marcas já sedimentadas. Ou seja, entrámos num mercado já muito consolidado. Assim, tornou-se fundamental fazer algo de diferente para conquistar o nosso espaço, com uma proposta de valor diferenciada, que respondesse aos requisitos dos consumidores”. Apostar na inovação, com soluções disruptivas e tecnologicamente avançadas, foi o caminho escolhido. Acrescentar valor às propostas, diferenciando-as da concorrência, é dar aos canais de distribuição uma razão forte para concederem espaço aos produtos nas prateleiras das superfícies comerciais. “A partir do momento em que lançámos produtos como o Amoos Acolchoado ou o Amoos Aquactive, por exemplo, a atenção que nos foi dada pelos canais de distribuição aumentou substancialmente”, conta Hermano Mendonça. Conquistada esta etapa fundamental, chega-se ao “radar” do consumidor final. “E queremos que ele nos veja com as características diferenciadoras em que investimos, e não apenas como mais um rolo de papel igual a todos os outros”, conclui o diretor comercial.

E se, no fim da cadeia, está o consumidor, no início dos processos é também a sua vontade que comanda. Ou seja, os produtos inovadores que a Navigator vai desenvolvendo nascem, muitas vezes, de necessidades identificadas, com a investigação a ser orientada para algo a que o mercado dê valor. A Companhia investiu em diversos estudos, que disponibilizaram informação relevante, tendo sido depois necessário perceber se o caminho era tecnologicamente exequível. Todo este esforço compensou. Entre 2015 e 2022, o valor das vendas da área Tissue quase quadruplicou, representando hoje cerca de 8% do total de vendas da Navigator.

Para inovar, é preciso cooperar

Na base de toda a inovação produzida ao longo destes anos está um trabalho de equipa alargado, desenvolvido de forma muito próxima com o RAIZ: “É o nosso braço de I&D, juntamente com as universidades suas parceiras. Trabalhamos juntos regularmente e é isso que nos dá uma capacidade de desenvolver produtos diferenciados, que nos destaca da concorrência”, afirma José Pinheiro, responsável de marketing da Navigator para a área Tissue. “Temos reuniões regulares para ir alicerçando ideias e estruturando projetos que prometem introduzir alguma diferenciação nos produtos, nas quais participam

Os produtos inovadores que a Navigator desenvolve nascem, muitas vezes, de necessidades identificadas, com a investigação a ser orientada para algo a que o mercado dê valor.

desde os investigadores do RAIZ até profissionais da produção, da *supply chain*, do desenvolvimento de produto, do marketing... Percorremos todos os temas com potencial a médio prazo”, conta. Hermano Mendonça também sublinha a importância deste trabalho de equipa, que por vezes pode ser desafiante: “A multidisciplinaridade é a chave de toda esta inovação. A ligação com o RAIZ funciona de uma forma muito cooperativa. Reunimos no mesmo projeto investigadores, profissionais da área comercial, da área industrial, pessoas da produção e fornecedores (quer de matérias-primas, quer de equipamentos), e é preciso conciliar sensibilidades diferentes. Este trabalho só chegou a bom porto com uma excelente cooperação entre todos.”

Matéria-prima de excelência

O eucalipto *globulus*, que a Navigator cultiva em Portugal, é uma matéria-prima de excelência também para a produção de papel *tissue*. “Permite aportar aos produtos características tão importantes como a suavidade, e termos esta vantagem é um aspeto decisivo”, explica Hermano Mendonça.

Além do ponto de vista competitivo, importa referir que a matéria-prima que está na base dos produtos *tissue* produzidos pela The Navigator Company provém de florestas geridas de forma responsável, o que os diferencia também ao nível da sustentabilidade. Adicionalmente, os processos produtivos da empresa utilizam os recursos de forma eficiente e circular: 90% dos materiais usados são renováveis e 90% dos resíduos gerados são valorizados. Os certificados FSC® e Ecolabel garantem ao consumidor o elevado desempenho ambiental destes produtos. O facto de a Navigator integrar desde a produção de matéria-prima ao centro de investigação e à produção industrial é outra das vantagens da empresa, nesta como em outras áreas de negócio. “Considero um ponto-chave podermos beneficiar desta integração vertical: desde a árvore que vem do viveiro, passando pela floresta e pela transformação até ao produto acabado”, afirma Hermano Mendonça. E conclui: “É uma vantagem importantíssima, com benefícios ambientais, económicos e de qualidade”.

Negócio do tissue está a crescer

A The Navigator Company adquiriu recentemente a Gomà-Camps Consumer, em Saragoça, agora designada Navigator Tissue Ejea, fortalecendo a sua estratégia de crescimento na área do *tissue* e o seu posicionamento como o segundo maior produtor ibérico no segmento. A unidade fabril de Ejea de los Caballeros junta-se, assim, a Aveiro e Vila Velha de Ródão, aumentando a capacidade anual de produção para as 165 mil toneladas. A integração da nova fábrica irá permitir otimizar a gestão da carteira de clientes ibéricos, contribuir para potenciar a exploração de novos negócios em Espanha e em França, e alcançar sinergias operacionais. A Companhia vê assim reforçada a diversificação de mercados e clientes, que passarão também a contar com um portefólio de produtos mais completo e complementar. Com esta aquisição, o *tissue* passa a ser a segunda área com maior peso em termos de volume de negócio na Navigator, à frente das vendas de energia renovável, de pasta e de *packaging*.



As marcas da inovação

Os produtos inovadores *tissue* lançados entre 2020 e 2022 pela The Navigator Company têm por base um trabalho de investigação científica e tecnológica aprofundado, muitos testes em laboratório e em fábrica, e várias séries de protótipos. Três destes produtos “nasceram” do projeto **Inpactus**: o Amoos Naturally Soft, o Amoos Air Sense e o Amoos Aquactive. Mas este é um trabalho que já tinha começado antes e que se pretende que continue no futuro. “Há uma série de ideias em *pipeline*, cujo desenvolvimento vai sendo trabalhado regularmente com o RAIZ”, avança José Pinheiro, responsável de marketing da

Navigator para a área Tissue. A tecnologia proprietária da Navigator deu origem a várias *trademarks*, que são a materialização do valor acrescentado dos produtos da empresa. “Acabam por ser uma forma de *branding* Navigator, que nos identifica junto dos consumidores quando falamos da nossa marca Amoos, mas que também nos permite ter visibilidade em marca branca nos produtos de *private label* que têm a nossa tecnologia”, explica Hermano Mendonça, diretor comercial Tissue. Conheça as *trademarks* que identificam estes produtos inovadores.



Tecnologia Air Comfort™

Está na base do papel higiénico Amoos Acolchoado. Trata-se de uma tecnologia de gofragem, que amplifica as bolsas do papel e o seu volume, conferindo mais amortecimento e conforto na utilização.



Tecnologia Natural Soft Fibre™

Permitiu o desenvolvimento da gama Amoos Naturally Soft, que concilia o cuidado com a natureza e a suavidade para a pele. Livre de químicos branqueadores, é produzida a partir de um processo de fabrico otimizado e ecologicamente eficiente na utilização de matérias-primas, madeira, água e energia.

Uma copromoção entre a Navigator, o RAIZ, a Universidade de Coimbra e a Universidade de Aveiro, representou o maior investimento nacional de sempre num projeto de I&D no domínio da bioeconomia de base florestal, num total de 14.6 milhões de euros. Saiba mais entre as páginas 46 e 63 desta edição.



Tecnologia Aquactive™

Deu origem ao Amoos Aquactive, um papel multiusos com sabão incorporado, que apenas a Navigator produz e que propõe um novo segmento de mercado. O sabão é ativado quando entra em contacto com a água, produzindo espuma de forma imediata e assegurando uma limpeza rápida e segura. A inovação valeu-lhe a atribuição, pelos consumidores, do prémio “Cinco Estrelas 2022”, na categoria “Rolos de Cozinha”.



Tecnologia Air Sense™

Está na base do papel higiénico Amoos Air Sense, que oferece uma libertação de fragrância de longa duração. Esta está incorporada em micro-pérolas embutidas no papel e o seu perfume é ativado apenas sob utilização, garantindo uma duração mínima do aroma de 24 dias. O Amoos Air Sense foi o vencedor na categoria “Papel Higiénico” do prémio “Cinco Estrelas 2023”.



Tecnologia Absorb Tech™ e Textured Technology™

Empregue em rolos multiusos, de finalidade doméstica ou profissional, como o Amoos Super Absorbente. Recorre a tecnologia de gofragem alternativa, que estrutura de forma amplificada camadas internas do papel, garantindo maiores volumes disponíveis para maximizar a eficácia e rapidez de absorção, bem como a economia de papel em cada uso.



Tecnologia Calorie Control™

Está na base do papel de cozinha Amoos Calorie Control, que possui micro-alvéolos integrados na sua estrutura interna, garantindo alta capacidade e rapidez de absorção. Garante uma redução calórica dos alimentos acabados de fritar até 25%, por absorção da gordura de fritura, contribuindo, assim, para um estilo de vida mais saudável. ●

Entre 2015 e 2022, o valor das vendas da área Tissue da Navigator quase quadruplicou.

Papel inteligente já é real

E se o papel pudesse tornar-se sensível ao toque? E se pudesse comunicar eletronicamente? E se pudesse, além disso, assumir características de outros materiais, como a impermeabilidade ou a capacidade de isolamento térmico? A verdade é que o papel já pode tudo isto e tem potencial para muito mais. Juntamente com a celulose, que está na sua origem, este bioproduto ancestral tem cada vez mais aplicações, tornando-se uma peça-chave na bioeconomia do futuro.

Superfícies de papel sensíveis ao toque ou com biossensores que detetam a presença de determinadas substâncias. Embalagens rastreáveis a qualquer momento e que identificam se os alimentos no seu interior se encontram em bom estado de conservação. Um “acelerador” de arrefecimento de bebidas. Ou um meio de cultura inovador à base de celulose, numa caixa Petri de laboratório feita em papel. Tudo com recurso a matérias-primas renováveis e com um baixo custo de produção.

Parece ficção científica, mas é só ciência. Sem ficção – é o futuro a tornar-se presente e cada vez mais necessário, já que muitas destas novas soluções permitem a substituição de materiais de origem fóssil, essencial no combate às alterações climáticas.

No Laboratório Colaborativo AlmaScience – Beyond Paper (Para Além do Papel), todos os dias se procuram novas respostas para esta substituição.

“Inovação sustentável para um futuro inteligente” é o mote que norteia os 20 investigadores que desenvolvem projetos disruptivos nas áreas da eletrónica de papel e das tecnologias sustentáveis de base celulósica.

“A nossa missão é fazer a ponte entre o conhecimento, o que está a ser descoberto na Academia, e quem pode produzi-lo, ou seja, torná-lo viável e concretizável em larga escala. Esta ponte é muito importante para a economia, sobretudo no momento de transição que estamos a viver”, afirma Yoni Engel, responsável de Desenvolvimento de Negócios do AlmaScience.

Como parceiros, na área científica, este laboratório colaborativo tem a Universidade Nova de Lisboa, a Associação para a Inovação e Desenvolvimento da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa (NOVA.ID.FCT), o RAIZ – Instituto de Investigação da Floresta e Papel (Laboratório de R&D detido pela The Navigator Company, Universidade



Uma superfície de papel coberta com um gel à base de celulose permite, depois de hidratada, um arrefecimento mais rápido dos produtos que envolve.

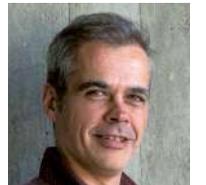
O papel é renovável e biodegradável, o que o torna o suporte ideal para certas aplicações da eletrónica, no contexto da transição para uma bioeconomia circular e sustentável.

de Aveiro, Universidade de Coimbra e Universidade de Lisboa, através do Instituto Superior de Agronomia), e a Associação Fraunhofer Portugal Research. Mas também tem cinco parceiros industriais, entre os quais se encontra a The Navigator Company. O laboratório faz assim a tal ponte referida por Yoni Engel, entre a Academia, com as suas ideias disruptivas, e a indústria, que vai pôr essas ideias a circular, enquanto produtos.

“Fazia falta em Portugal um centro como o AlmaScience, porque há interesse a vários níveis – comercial, económico, ambiental – e já há muito que havia know-how”, afirma Luís Pereira, professor, investigador e Diretor Técnico e Científico do AlmaScience, que há mais de 10 anos trabalha na área da eletrónica de papel. “Temos um ecossistema privilegiado, com um produtor de pasta e papel da dimensão da Navigator, que está a diversificar as suas áreas de negócio. Temos capital humano qualificado. Só faltava este elo de ligação, com um foco muito orientado para o produto final e para o mercado”, considera. Depois do arranque, no início de 2020, e com as restrições entretanto impostas pela pandemia, a atividade do AlmaScience é recente, mas está prestes a ver os seus primeiros produtos no mercado.

Um invólucro de arrefecimento rápido

Quase a passar à fase de testes piloto em ambiente real com um parceiro industrial, o GELA é um dos primeiros produtos com potencial comercial a sair do AlmaScience. Trata-se de uma superfície de papel coberta com um gel à base de celulose que, depois de hidratado, permite um arrefecimento mais rápido dos



Luís Pereira
Diretor Técnico e Científico do AlmaScience



Yoni Engel
Responsável de Desenvolvimento de Negócios do AlmaScience

produtos que envolve. Poderá vir a ser comercializado como um produto em si mesmo, mas a primeira forma através da qual vai chegar ao consumidor final é como invólucro, substituindo o rótulo de garrafas de bebidas.

“O GELA permite arrefecer uma garrafa até à temperatura desejada em metade do tempo, o que se tornará especialmente útil em cafés e bares onde o espaço de armazenamento no frio não seja grande”, explica Yoni Engel. No congelador, será possível ter uma bebida a quatro ou cinco graus em apenas 15 minutos, em vez dos 30 que são habitualmente necessários.

Uma caixa Petri sem plástico

Poupa tempo. Poupa dinheiro. Poupa o ambiente. Três argumentos de peso a favor do novo PetriCell Dry™, um produto desenvolvido pelo AlmaScience para a área da saúde e que aguarda parceiro para a produção industrial em larga escala. “Trata-se de um meio de cultura sólido e seco, para usar em análises laboratoriais, feito à base de celulose. Pode durar muitos meses antes de ser usado, sem ser refrigerado, ao contrário dos produtos similares que existem atualmente. Para utilizar, basta hidratar com água e depois proceder de igual forma aos outros produtos comerciais disponíveis no mercado”, explica Yoni Engel. “Não tem qualquer plástico envolvido, pois a própria caixa Petri pode ser feita de papel. Normalmente, estas caixas são de plástico e este material é queimado depois de usado, com um enorme impacto do ponto de vista ambiental. Os plásticos de uso único na investigação biomédica são um grande

A eletrónica de papel pode ser produzida em Portugal. É sustentável e tem uma pegada ambiental mínima ou inexistente.



Equipa de investigadores do AlmaScience.

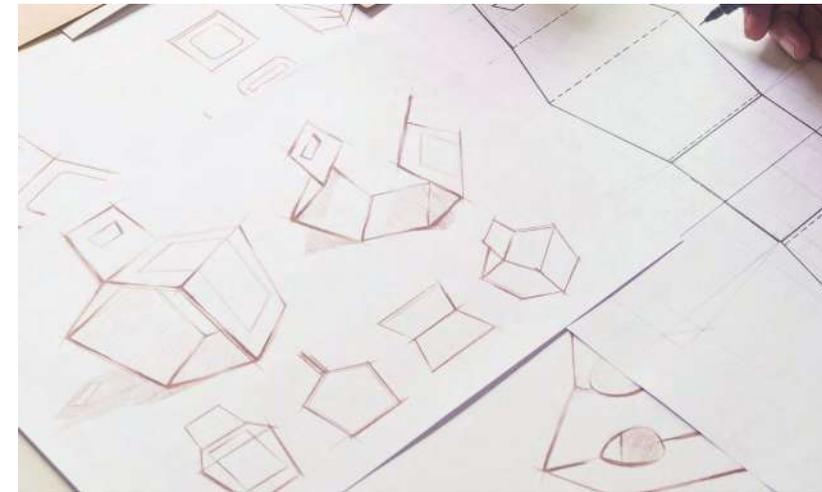
problema. O PetriCell Dry™ pode tornar-se uma alternativa em grande escala. Até porque a sua produção é bastante simples e usa apenas matérias-primas naturais e renováveis”, afirma o especialista.

Papel inteligente e embalagens “com vida”

Outros projetos do Laboratório Colaborativo AlmaScience envolvem a chamada eletrónica de papel. Yoni Engel explica o conceito: “Superfícies de papel que possam ser ativadas eletronicamente e que possam ter sensores de pressão. Estamos a criar este papel interativo, a chamada ‘eletrónica de grande área’. No fim de vida, este papel, que pode durar um ou dois anos, é colocado num compostor e dele não sobrá qualquer resíduo. No fundo, será eletrónica compostável.” Outro ponto fundamental desta solução, para além da biodegradabilidade, é a facilidade e o baixo custo de produção. “O processo passa por cobrir a superfície de papel com gel à base de celulose e imprimir a parte eletrónica. Não necessitamos de deslocalizar a produção, nem ficamos dependentes de componentes eletrónicos que têm um custo elevado

Navigator, parceiro-chave

“Temos tido com a The Navigator Company uma parceria profícua e muito aberta. É, sem dúvida, um dos parceiros-chave para o desenvolvimento deste tipo de tecnologias na área do papel inteligente”, considera Luís Pereira. “É o nosso primeiro interlocutor quando pensamos em novas soluções que envolvam o papel. Contamos com o seu aconselhamento técnico, porque precisamos de avaliar a viabilidade de produção. Estamos sempre a pensar no consumo em massa para as soluções que criamos”, afirma o Diretor Técnico e Científico do AlmaScience. ●



e um processo produtivo – e um fim de vida – muito poluentes”, explica Yoni Engel. “A eletrónica de papel pode ser produzida aqui em Portugal e tem um nível muito baixo ou mesmo nulo de resíduos. É sustentável e com uma pegada ambiental mínima ou inexistente”, conclui.

E em que áreas pode ser aplicada? “Hoje, com a Internet das Coisas, há uma vasta gama de dispositivos que poderão recorrer à eletrónica de papel, pois não necessitam de muita sofisticação e durabilidade”, responde Yoni Engel. A área das embalagens é uma delas. “Estamos a dar vida à embalagem”, revela. “Queremos que ‘fale’ com os destinatários, com os responsáveis pelo transporte, pela distribuição, com os operadores logísticos ou os consumidores finais, em diferentes pontos do seu percurso. Para além de ser rastreável a qualquer momento, vai poder dar indicações, por exemplo, sobre as suas condições, o que, no caso de alimentos, é especialmente relevante”, acrescenta. Tudo isto através de etiquetas impressas em papel. “É muito simples do ponto de vista dos materiais que utiliza. Dispensa chips de silício, que são convencionalmente usados

nas etiquetas com este tipo de funcionalidades. Será tudo feito em papel e por tecnologias de impressão, produzido com baixo custo, em larga escala, e compostável no fim de vida da embalagem”, explica Luís Pereira. A eletrónica de papel pode também ser usada pelas empresas para envolver o consumidor. “É o que estamos a estudar para uma marca de vitaminas, na sua gama para crianças. Propusemos que a sua embalagem de papel tenha uma zona que possa ser usada como um controlador ou ‘game pad’, que interage com um videojogo a decorrer num tablet ou telemóvel. Já temos a tecnologia para o fazer, convertendo a energia mecânica dos toques no papel em impulsos elétricos”, conta Yoni Engel. “O conceito é simples, a integração também, e obtemos um produto sustentável. Além disso, em larga escala, o custo de produção será reduzido”, garante Luís Pereira. A eletrónica de papel e as tecnologias sustentáveis de base celulósica são um mundo que está prestes a chegar às nossas mãos. E que, além de protegerem o planeta, propõem soluções práticas e úteis para o dia-a-dia. ●

À esquerda: as etiquetas inteligentes impressas em papel dispensam chips de silício e prometem “dar vida” às embalagens; em baixo: caixa Petri sem plástico, feita à base de celulose.



Ciência com Alma

O nome do Laboratório Colaborativo AlmaScience pretende remeter para a ideia de “fazer Ciência com Alma” e “ter Ciência na Alma”. O sentido é que “acreditamos na missão de criar tecnologias que possam contribuir para um futuro mais sustentável para a Humanidade”, explica Luís Pereira. Mas “Alma” tem um duplo sentido, pois é também o início da palavra Almada, cidade onde está localizada a FCT-NOVA e o CENIMAT/I3N, onde nasceu a ideia de criar este laboratório colaborativo, tendo como grandes dinamizadores e mentores os Professores Rodrigo Martins e Elvira Fortunato. ●

As embalagens do futuro estão na Agenda

“Do fóssil à floresta” resume o caminho que está a transformar o mundo das embalagens. A Agenda From Fossil to Forest, aprovada no âmbito do PRR, vem acelerar a transição do uso massificado do plástico, neste setor, para a utilização de uma matéria-prima natural, renovável, reciclável e biodegradável.

A substituição dos materiais de origem fóssil é um passo incontornável no combate às alterações climáticas e na mudança para uma bioeconomia circular sustentável. Encontrar alternativas para o setor das embalagens e os seus plásticos de uso único, é, por isso, urgente. Neste contexto, é fácil perceber a importância da Agenda From Fossil to Forest, uma das Agendas Mobilizadoras para a Inovação Empresarial, aprovada no âmbito do Plano de Recuperação e Resiliência (PRR), que une a indústria portuguesa à investigação de vanguarda, no sentido de encontrar soluções de embalagem que tenham por base uma matéria-prima natural e renovável – a madeira de eucalipto proveniente de florestas plantadas certificadas. Esta Agenda é liderada pela The

Navigator Company e conta com a participação de 27 empresas, universidades e centros de investigação organizados em consórcio. Com um investimento de 103 milhões de euros, tem como objetivo a investigação, desenvolvimento e industrialização de produtos inovadores na área da embalagem e divide-se em seis Work Packages. “O trabalho conjunto destes seis grupos constituirá um passo sólido na substituição de plásticos fósseis de uso único por embalagens inovadoras e sustentáveis, de base celulósica, produzidas com matéria-prima, know-how e tecnologias nacionais, sob a liderança da Navigator”, afirma Carlos Pascoal Neto, diretor-geral do RAIZ – Instituto de Investigação da Floresta e Papel (Laboratório de R&D detido pela The Navigator Company, Universidade de Aveiro, Universidade de Coimbra e Universidade de Lisboa, através do



Os números da Agenda From Fossil to Forest

103 M€

Investimento global

80 M€

Investimento Produtivo

23 M€

Investimento em Investigação e Desenvolvimento

27

parceiros:

16

empresas

11

Universidades e Centros de Investigação

100

postos de trabalho diretos

120 M€

volume de negócios anual que será gerado

Instituto Superior de Agronomia), e coordenador da Agenda From Fossil to Forest para a área I&D.

Impacto positivo

A Agenda From Fossil to Forest contribuirá para a descarbonização da economia, através da redução das emissões de gases com efeito de estufa, possível pela substituição dos plásticos de origem fóssil por materiais celulósicos neutros em carbono. E pelo facto de as embalagens com origem na floresta terem um elevado nível de reciclabilidade e biodegradabilidade no fim de vida.

Mas o seu valor vai além do contributo ambiental: “Passa também por benefícios económicos, com novas atividades e o seu efeito multiplicador, e por um impacto social positivo, pela criação de emprego que irá permitir”, afirma Pedro Sarmento, da área de Business Development da Navigator e coordenador de dois dos Work Packages.

“Tendo em conta a relevância de questões como a economia circular e a sustentabilidade, o impacto desta Agenda pode ser realmente transformador, nomeadamente quando consideramos produtos com um tempo de vida curto, nos quais os plásticos são usados massivamente, como é o caso das embalagens”, considera Luís Pereira, Presidente do Conselho Consultivo da Agenda From Fossil to Forest e Diretor Técnico e Científico do Laboratório Colaborativo AlmaScience, um dos parceiros do consórcio.

Os Work Packages estão na fase inicial de arranque dos trabalhos, que decorrerão até 2025. Vale a pena conhecer cada um deles, nas páginas seguintes. ●

“Tendo em conta questões prementes como a economia circular e a sustentabilidade, o impacto desta Agenda pode ser realmente transformador.”

Luís Pereira, Presidente do Conselho Consultivo da Agenda From Fossil to Forest

Work Package 1

Pastas de alto rendimento e papéis castanhos

“Neste grupo, vamos trabalhar a partir de uma gama de produtos recentes na Navigator: os papéis destinados a várias soluções de embalagem, sob a marca gKRAFT”, adianta Pedro Sarmento, coordenador do Work Package 1. “Em primeiro lugar, pretendemos tornar mais rentável e conferir certas propriedades à pasta a partir da qual se produz o papel. Ou seja, para a mesma quantidade de pasta, usar menos madeira, relativamente à que é hoje necessária. Este é o primeiro objetivo”, explica. “Depois de termos esta pasta melhorada, queremos também melhorar e

aumentar a gama de produtos que já existem nas três submarcas gKRAFT: BAG, FLEX e BOX”, acrescenta o coordenador. Serão avaliadas, de forma aprofundada, as vertentes da reciclabilidade, da biodegradabilidade e da compostabilidade dos papéis, incluindo os mais relevantes da concorrência. Também as questões ligadas à segurança alimentar serão alvo de estudo aprofundado. “Estão igualmente envolvidas três empresas da área da transformação: são elas que vão transformar as nossas bobinas de papel nas várias soluções de embalagens”, conclui Pedro Sarmento. ●

Work Package 2

Papéis com maior resistência mecânica

“Papéis com maior resistência cumprirão melhor a sua função primordial, que é proteger o conteúdo das embalagens, deixando-as mais aptas a substituir as que são de plástico de origem fóssil”, declara Ricardo Jorge, Diretor de Investigação e de Consultadoria Tecnológica do instituto RAIZ e coordenador deste Work Package 2. “Vamos, por isso, estudar formas de melhorar a resistência mecânica do papel. Uma delas é através de celulose microfibrilada, produzida a partir de pasta de papel, material inovador que o RAIZ

tem investigado nos últimos anos. Não é um revestimento, é uma incorporação deste produto na composição do papel, o que originará um papel mais resistente”, explica. Este grupo procurará também outras formas de promover o aumento da resistência do papel, através da investigação que será desenvolvida até 2025. “Temos como parceiros universidades que vão estudar e testar outras soluções, que podem passar por novos aditivos, e, no final, faremos uma avaliação das várias respostas encontradas”, conclui Ricardo Jorge. ●

Work Package 3

Papéis com propriedades barreira

Outra característica de que é preciso dotar o papel, para que este possa substituir o plástico de origem fóssil enquanto matéria-prima para embalagens, é a capacidade de se constituir como barreira: não absorvendo líquidos, óleos ou gordura dos alimentos, e não permitindo a entrada de oxigénio ou humidade. O Work Package 3 irá estudar as melhores formas de dar ao papel boas propriedades barreira. “Trata-se de o tornar resistente ao vapor de água, ao

oxigénio e aos óleos e gorduras, o que será possível através de soluções aquosas ou bioplásticos”, explica Ricardo Jorge, que também coordena este Work Package da Agenda From Fossil to Forest. O papel com propriedades barreira poderá substituir o plástico fóssil em embalagens alimentares que usam filme flexível para conter vários tipos de produtos alimentares – quer para serem vendidos no setor do retalho, quer para uso em takeaway. ●



Work Package 4

Desenvolvimento de biocompósitos que utilizem a celulose para substituir peças de plástico

Incorporar celulose em plásticos e bioplásticos dará origem a compósitos e biocompósitos. “Nos primeiros, essa incorporação vai torná-los mais ecológicos, porque na sua produção é reduzido o uso da matéria-prima de origem petroquímica”, explica Alexandre Gaspar, responsável de Scale-up & New Business no RAIZ e coordenador do Work Package 4. “Quando incorporadas nos bioplásticos, as fibras de celulose permitem obter um produto 100% de origem biológica e também baixar o seu custo, face à aplicação exclusiva do bioplástico”, acrescenta. O objetivo é que a Navigator possa vir a desenvolver estes biocompósitos, que depois a indústria transformadora irá utilizar numa série de produtos finais, em substituição dos plásticos de origem fóssil”, afirma Alexandre Gaspar. ●

Work Package 5

Sensores em papel para embalagem inteligente

Este Work Package 5 “visa o desenvolvimento das chamadas ‘embalagens inteligentes’, que passam, sobretudo, pelo controlo e monitorização da temperatura dos alimentos no seu interior”, explica Ricardo Jorge, coordenador deste grupo de trabalho. “Estamos a estudar soluções baseadas em hidrogéis e aerogéis de celulose para controlo térmico das embalagens”, refere Luís Pereira, Presidente do Conselho Consultivo da Agenda From Fossil to Forest e Diretor Técnico e Científico do Laboratório Colaborativo AlmaScience. “No caso dos hidrogéis, são usados para se conseguir um arrefecimento acelerado, muito mais rápido do que o normal, e podem ser diretamente incorporados no papel da embalagem ou funcionarem como um ‘invólucro’ de qualquer tipo de embalagem”, adianta o investigador. “Relativamente aos aerogéis, o objetivo é criar laminados com o papel da embalagem, visando o isolamento térmico”, resume. Outra solução que está a ser desenvolvida neste Work Package da Agenda From Fossil to Forest é a criação de etiquetas RFID (sigla para Radio Frequency Identification) impressas em papel. “Um tipo de etiquetas com o objetivo de monitorizar a temperatura e a humidade da embalagem, outro para monitorizar as condições dos alimentos embalados e a sua possível degradação”, diz Luís Pereira. ●

Work Package 6

Celulose moldada para embalagens rígidas

A celulose moldada será, muito em breve, mais uma nova área de negócio da Navigator, e este Work Package foi criado para desenvolver as embalagens que serão produzidas, a partir deste material, na nova fábrica a ser criada no complexo industrial de Aveiro. Recipientes para transporte de alimentos de takeaway, por exemplo, são uma das aplicações alvo. “Vão substituir os que são feitos a partir de plástico de origem fóssil, e, neste caso, de uso único, o que torna o impacto positivo das novas embalagens ainda maior”, considera Pedro Sarmento, coordenador do Work Package. “Podem substituir também embalagens de alumínio, bem como as cufetes em esferovite de supermercado, um produto de origem fóssil, onde costumam ser

embalados produtos como carne, fiambre e queijo”, conta o coordenador. Os parceiros de I&D vão trabalhar nas propriedades barreira, uma característica fundamental, dado o segmento de mercado alvo a que estes produtos em celulose moldada se destinam. “Temos de encontrar alternativas à plastificação, em linha com a preocupação de fundo desta Agenda: desenvolver produtos e processos ambientalmente sustentáveis”, acrescenta Pedro Sarmento. Iguualmente muito relevante será o trabalho a desenvolver na ótica do apoio ao arranque da nova unidade industrial: “Precisamos de estudar a composição fibrosa, o tratamento das fibras e quais os aditivos e respetivas dosagens, de forma a obter o melhor produto final”, explica. ●

A Agenda From Fossil to Forest contribuirá para a descarbonização da economia, através da redução das emissões de gases com efeito de estufa.

“Uma eficiente máquina biológica”

A floresta gerida de eucalipto produz mais e melhor matéria-prima para a bioeconomia circular, com vantagens ambientais. Proporciona mais recursos, graças à sua elevada produtividade. Tem maior eficiência no uso da água. Sequestra mais carbono por hectare que as outras florestas plantadas portuguesas. E as características únicas da fibra do *Eucalyptus globulus* otimizam os consumos do processo industrial e a qualidade das pastas e papéis produzidos, dando origem a produtos diferenciadores e altamente competitivos nos mercados internacionais.

Perante um futuro com crescente pressão demográfica sobre os recursos e uma cada vez maior procura de materiais de base florestal para substituição de produtos e energia de origem fóssil, surge a pergunta: como criar mais floresta sustentável, para aumentar a produção de madeira e suprir as necessidades da bioeconomia? A resposta torna Portugal um forte aliado no esforço europeu de transição para um modelo económico mais verde, graças às condições de clima e solo que o país possui para a produção de uma árvore de elevada produtividade e sustentabilidade: o eucalipto *globulus*. “O ponto essencial é que esta espécie

consegue, no mesmo espaço e tempo, produzir mais biomassa, com impactos semelhantes no consumo de água e na conservação do solo”, resume Nuno Borralho, diretor de Investigação e Consultoria Florestal do RAIZ - Instituto de Investigação da Floresta e Papel (Laboratório de R&D detido pela The Navigator Company, Universidade de Aveiro, Universidade de Coimbra e Universidade de Lisboa, através do Instituto Superior de Agronomia). Foi há cerca de 200 anos que o eucalipto chegou a Portugal e logo se adaptou às condições de clima e solo do país, sobretudo a espécie *globulus*, que é hoje considerada naturalizada. Após ser inicialmente apreciada pela

nobreza como uma árvore ornamental, a partir do final do século XIX suscitou interesse económico. Primeiro serviu como combustível e produziu postes, estacas e travessas de caminho-de-ferro. Depois, em meados do século passado, foi utilizada para o fabrico de pasta pelo processo *kraft* e de papel de elevada qualidade, com importante contributo para a economia nacional. A nível mundial, o eucalipto encontra-se, hoje, em mais de 90 países, e 15 das cerca de 700 espécies existentes são usadas comercialmente. Apesar de cobrir apenas 0,5% da superfície florestal global, representa cerca de 12% das florestas plantadas. O seu potencial de crescimento e as propriedades



O nome *Eucalyptus* deriva do grego *eu* (bem) e *kalyptus* (coberto) e refere-se à proteção fornecida aos órgãos sexuais da planta. A palavra *globulus* deve-se ao facto de o fruto ser semelhante aos botões com o mesmo nome que estavam na moda em França quando o botanista Labillardière designou a espécie, em 1799.

Únicas da sua madeira tornaram o *E. globulus* a “espécie de eucalipto mais investigada”, pode ler-se no estudo de 2020 “Oportunidades e desafios das plantações de eucalipto na Europa: a experiência da Península Ibérica”, da investigadora Margarida Tomé e outros, publicado no European Journal of Forest Research. A ciência comprovou que a floresta plantada de eucalipto apresenta melhor produtividade, melhor eficiência de uso de água e maior sequestro de carbono que as demais florestas plantadas portuguesas. E as diferenças são ainda maiores se a compararmos com usos de solo não florestais, como matos e pastagens, que representam 31% do território português. O eucalipto está presente em menos de 10% do território nacional, uma área menor à ocupada por montados de sobre e azinho, e semelhante à de povoamentos de pinheiro-bravo.

Maior produtividade

O que torna o eucalipto especialmente produtivo é a sua capacidade de resistir a condições ambientais adversas e de recuperar quando a situação melhora. Por exemplo, possui uma casca resistente ao fogo e mecanismos que lhe permitem resistir a períodos de secura. Para além da sua elevada eficiência a assimilar hidratos de carbono – o que permite um crescimento contínuo e um rápido desenvolvimento da copa – e de uma grande eficácia a absorver os nutrientes do solo e de os reutilizar a partir da biomassa das folhas, da casca e dos ramos que caem ao chão. Dependendo das condições ambientais

e da gestão florestal efetuada, a produtividade nos melhores locais oscila, de acordo com o estudo de Margarida Tomé et al., entre os 24 e os 30 metros cúbicos por hectare, por ano. No entanto, a maioria dos povoamentos produz, aos 12 anos da planta, entre 7 e 18 metros cúbicos anuais. Isto significa que a sua produção de madeira é, em média, mais de 50% superior à do pinheiro-bravo, ou quase o dobro da do pinheiro-manso. O crescimento rápido do eucalipto, que permite ter ciclos curtos de plantação e corte, em média, de 12 anos – seguidos, no caso de uma gestão profissional e sustentável, por uma replantação ao fim de duas ou três rotações –, multiplica também a sua capacidade para gerar emprego e riqueza, sobretudo em áreas rurais mais desfavorecidas. Por exemplo, em 2022, a The Navigator Company distribuiu mais de 7,3 milhões de euros pelos proprietários com contratos de arrendamento e mais de 25,5 milhões de euros a fornecedores de todo o país.

Menos água

As florestas são um interveniente ativo na regulação do ciclo hidrológico: da água que utilizam, apenas 0,3% fica na madeira e a restante é libertada para a atmosfera. À escala local, contribuem para a promoção da infiltração da água no solo e a regulação do caudal, minimizando risco de cheias. Como tal, o uso da água pelo eucalipto tem sido tema de inúmeras investigações. “O eucalipto é uma árvore de crescimento rápido, mas não requer, de modo geral, mais água por quantidade de biomassa produzida do que outras espécies, o que se



O eucalipto *globulus* produz mais e melhor matéria-prima para a bioeconomia circular.

“Esta espécie consegue, no mesmo espaço e tempo, produzir mais biomassa, com impactos semelhantes no consumo de água e na conservação do solo.”

Nuno Borralho, diretor de Investigação e Consultoria Florestal do RAIZ

água da chuva que outras espécies, permitindo que esta chegue ao solo, contribuindo para uma maior infiltração e maior abastecimento de aquíferos. A posição pendente das folhas favorece a oscilação, o que permite controlar a temperatura, sem gastar muita água. Em 2021, o estudo “Processos hidrológicos em bacias hidrográficas florestadas por eucalipto e pinheiro na região mediterrânica”, que contou com o contributo de investigadores europeus, incluindo portugueses, concluiu que a **evapotranspiração** “anual média do pinheiro (907 mm) foi mais alta que a do eucalipto (739 mm), demonstrando que as plantações maduras de pinheiro levam a um consumo mais elevado de água do que os povoamentos de eucalipto”.

Melhor solo

A vegetação protege o solo da erosão do vento e da chuva, e as raízes do eucalipto fazem-no especialmente bem. Por se desenvolverem sobretudo (80%) nos primeiros 40 a 80 centímetros da superfície, ajudam a segurar o solo, melhoram a sua estrutura, drenagem e arejamento, e transportam os nutrientes para a superfície. Também as cascas, as folhas e os ramos de eucalipto – que concentram até 70% dos nutrientes da árvore –, quando caem e se decompõem, aumentam a quantidade de matéria orgânica no terreno. Quando se recorre a boas práticas silvícolas, existem evidências científicas de que o cultivo de eucalipto pode melhorar as propriedades dos solos. Num estudo realizado em Espanha, por exemplo, ficou provado que os nutrientes devolvidos ao solo pelo eucalipto permitem reduzir a sua acidez, o que é determinante para a fertilidade, em comparação com solos de povoamentos de espécies como o sobreiro, o carvalho e o pinheiro.

Perda de água do solo por evaporação e perda de água da planta por transpiração.

“É conhecido que, numa área idêntica, o *globulus* sequestra três vezes mais carbono que o pinheiro e sete vezes mais que o sobreiro.”

Carlos Pascoal Neto, diretor-geral do RAIZ

Fixação de carbono

São estas características de elevada produtividade e eficiência que mais contribuem para o excelente desempenho da árvore ao nível do sequestro de carbono, com um importante efeito mitigador das alterações climáticas. As plantas retiram CO₂ da atmosfera, através da fotossíntese, para obterem água e glicose, o açúcar que lhes serve de alimento. Portanto, quanto mais depressa crescem, mais dióxido de carbono consomem e acumulam nas folhas, na casca e na madeira – a madeira tem cerca de 50% de carbono, e cerca de 60 a 70% de um eucalipto adulto é madeira.

“É conhecido que, numa área idêntica, o *globulus* sequestra três vezes mais carbono que o pinheiro e sete vezes mais que o sobreiro. É uma eficiente máquina biológica para fixar CO₂ e produzir material lenhoso”, diz Carlos Pascoal Neto, diretor-geral do RAIZ. Ao mesmo tempo que contribui para a descarbonização do planeta, o eucalipto acrescenta uma função essencial para a Humanidade: quanto maior é a fixação de carbono, mais oxigénio é libertado pela árvore. Por cada quilo de carbono sequestrado, são libertados cerca de 2,67 quilos de oxigénio. Como o eucalipto fixa entre 4 e 9 toneladas de carbono por hectare, por ano, pode libertar, anualmente, entre 11 e 24 toneladas de O₂ por hectare, o suficiente para a sobrevivência de 37 a 80 pessoas durante esse período.

Mas não são apenas as árvores que fixam o carbono. Os solos florestais são reservatórios com valores de stock superiores aos existentes na vegetação, graças ao material vegetal que cai e se incorpora, e, no caso das plantações exploradas

comercialmente, dos sobrantes do corte, para além da biomassa das raízes. Na contabilização dos fluxos de carbono de três ecossistemas mediterrânicos – eucaliptal, pastagem e montado de sobreiro –, ficou comprovada a vantagem da floresta e, dentro desta, do eucalipto. Um estudo de referência realizado no sul de Portugal, e publicado em 2007 por J. S. Pereira e outros, concluiu que o eucaliptal – no caso em análise, gerido pela The Navigator Company, na Herdade de Espirra, com uma produtividade de cerca de 10 metros cúbicos anuais por hectare – permitiu fixar 10 a 13 vezes mais carbono em anos secos e quatro a seis vezes mais em anos chuvosos do que o montado e a pastagem.

“O aumento do carbono sequestrado consegue-se com mais e melhor área florestal. Não existindo condições para um aumento significativo da área de floresta plantada, torna-se essencial poder melhorar a sua produtividade e reduzir riscos que a possam afetar, através de uma correta gestão dos recursos, uso de melhoramento genético nas reflorestações e apertado controlo de pragas, doenças e incêndios”, afirma Nuno Borralho. “Muito raramente uma floresta é plantada à custa da anterior. Por norma, todas as plantações industriais ocupam áreas que foram desflorestadas para pastorícia ou culturas agrícolas intensivas e depois ficaram degradadas”, explica o investigador do RAIZ. Em Portugal, a área florestal tem vindo a aumentar desde finais do século XIX, à custa da diminuição da área de incultos, devido a um esforço de arborização que começou sobretudo com pinheiro-bravo e o aumento da área de montado no Alentejo, e que se estendeu depois também ao eucalipto.



Elevada sustentabilidade

As florestas plantadas – que representam 7% da área florestal mundial (290 milhões de hectares) – são uma solução eficiente na luta contra a desflorestação. Ao satisfazer um terço das necessidades de madeira utilizada na indústria, esta oferta alivia a pressão sobre as florestas primárias e sobre a cadeia alimentar. Ao substituir a celulose que provém de produções agrícolas para o fabrico de bioprodutos, a biomassa florestal é ainda mais

sustentável, porque, em relação à agricultura, a floresta exige menos consumo de energia, tem menores taxas de erosão do solo, tem uma gestão menos intensiva, promove maior biodiversidade e melhora o equilíbrio do ciclo da água.

Também no processo industrial de fabrico de bioprodutos existem inúmeros benefícios na utilização de eucalipto *globulus*. Por um lado, tem fibras celulósicas com estrutura e morfologia únicas para o fabrico de pasta e papel de qualidade. Depois,

devido à sua composição, é “uma matéria mais fácil de processar, com menor impacto ambiental que outras madeiras concorrentes. No processo de branqueamento, por exemplo, pode consumir até cerca de 20% menos químicos, face a outras espécies congéneres”, afirma Carlos Pascoal Neto. Também exige menos quantidade de madeira para produzir a mesma quantidade de pasta, com diferenças que podem atingir os 30%. O *globulus* tem um rendimento médio de três metros cúbicos por tonelada de pasta.

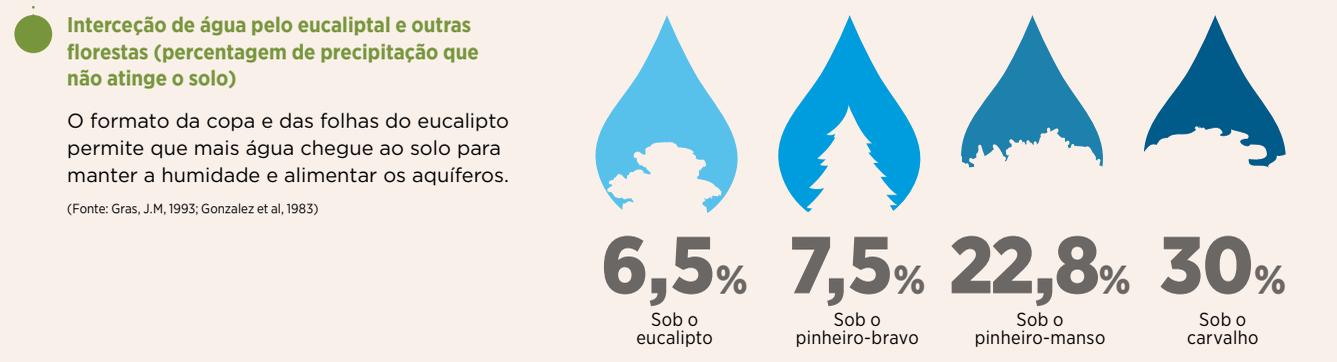
Outras espécies, e mesmo outras variedades de eucalipto, necessitam de 3,8 a 4 metros cúbicos. “No RAIZ temos feito um trabalho de comparação com outras fibras celulósicas, em termos de reciclabilidade para fibra branca, e o *globulus* aguenta mais dois a seis ciclos. Nos papéis de embalagem castanhos, o *globulus* surpreendeu-nos mais uma vez – aguentou dez ciclos de reciclagem, enquanto as fibras longas nórdicas aguentaram apenas dois, para garantir o padrão de qualidade de um papel de embalagem *kraftliner*”, conclui. ●

Eucalipto: o aliado perfeito da bioeconomia de base florestal

O eucalipto é uma espécie com aptidões únicas para liderar este novo modelo de desenvolvimento, recolocando a floresta no centro das nossas vidas. **Permite:** maior produção de madeira que as outras florestas plantadas, com a mesma ocupação de espaço; grande eficiência de uso de água, com menor consumo por metro cúbico de madeira produzida; sequestro de carbono superior às demais florestas plantadas portuguesas e às zonas de matos; origem

florestal da celulose usada para produzir bioprodutos, em vez de agrícola, alivia a pressão sobre a ocupação do solo para fins alimentares; exige menos quantidade de madeira para produzir a mesma quantidade de pasta que serve para a produção de bioprodutos; matéria mais fácil de processar, com menor impacto ambiental, pelo reduzido consumo de químicos; a fibra do eucalipto *globulus* aguenta mais ciclos de reciclagem que a de madeiras concorrentes.

VANTAGENS FLORESTAIS



Acidificação do solo pelos resíduos orgânicos

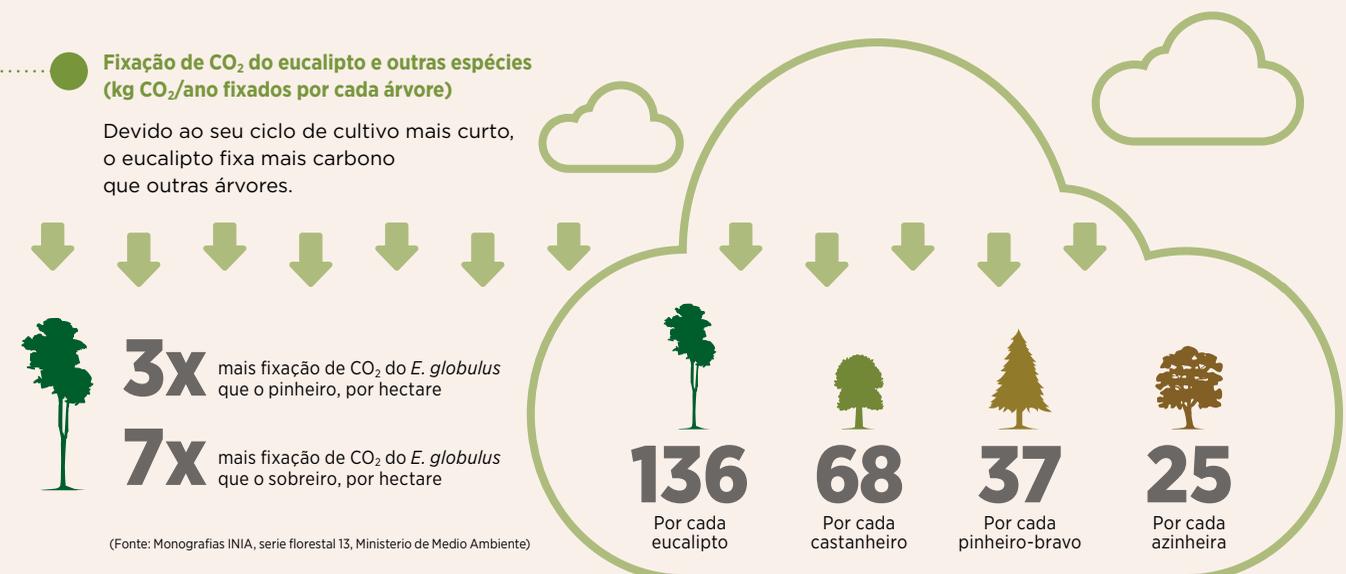
Os nutrientes e matéria orgânica que o eucalipto devolve ao solo resultam numa acidez mais equilibrada e favorável à sua fertilidade.

(Fonte: "Influencias de nutrientes y polifenoles vegetales en la humidificación de la hojarasca de especies autóctonas e introducidas en la provincia de Huelva", Dominguez de Juan et al)



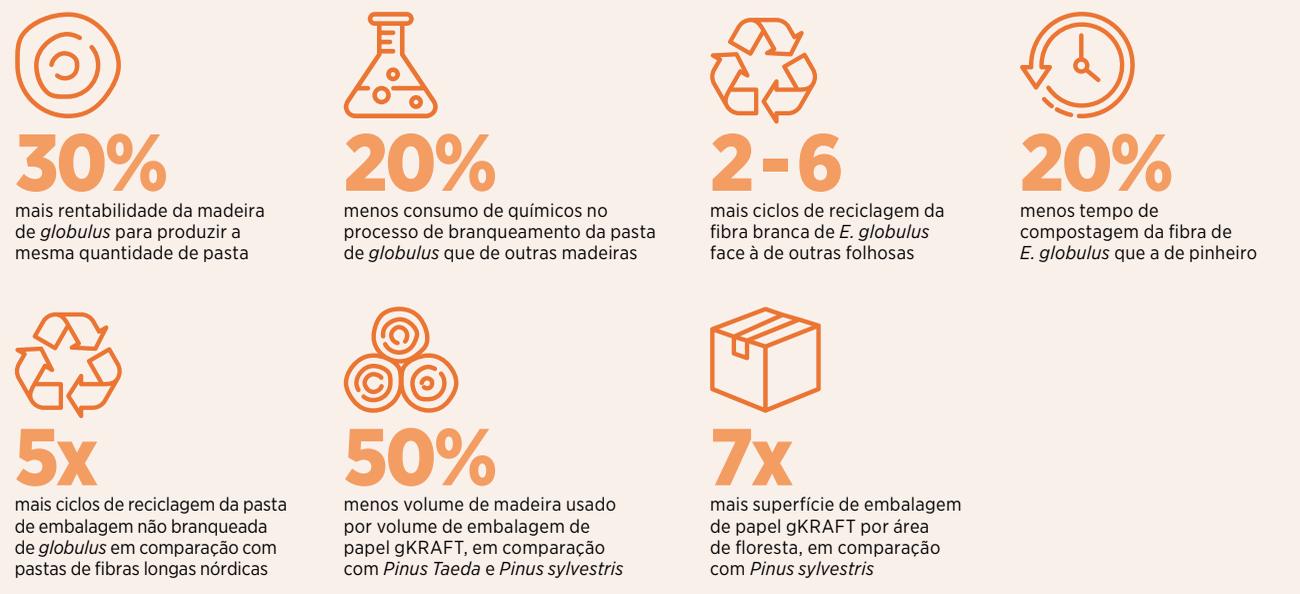
Fixação de CO₂ do eucalipto e outras espécies (kg CO₂/ano fixados por cada árvore)

Devido ao seu ciclo de cultivo mais curto, o eucalipto fixa mais carbono que outras árvores.



VANTAGENS INDUSTRIAIS

(Fontes: RAIZ; Navigator)



Educar para a mudança

Os profissionais e os decisores do futuro são os estudantes de hoje. Num mundo em mudança acelerada, marcado pela revolução da bioeconomia, como está a academia a preparar as novas gerações? Seis professores universitários respondem e refletem sobre o papel decisivo da educação neste contexto.

Transição, inovação, mudança, reconversão, disrupção e revolução são expressões usadas para referir o momento histórico que a economia mundial está a atravessar. O padrão linear e extrativo está a dar lugar a um modelo circular que procura restaurar o equilíbrio perdido entre as necessidades da humanidade e o respeito pela natureza. Neste contexto, são também recorrentes as palavras política, indústria, empresas, legislação, sociedade, consumidores. Muito menos referida é a educação. Será menos importante? Pelo contrário, “é a arma mais poderosa que se pode usar para mudar o mundo”, tal como afirmou Nelson Mandela. E, por isso, é central também nesta mudança.

“Existe um consenso total e absoluto sobre o papel fundamental da educação formal neste contexto de transição, de estabelecimento de novas práticas, estratégias e abordagens, que as empresas já definiram ou estão a definir”, afirma Fátima Poças, docente e investigadora da Escola Superior de Biotecnologia da Universidade Católica do Porto. “É sempre difícil avaliar se é a academia que lidera a mudança ou se responde às necessidades e pressões da indústria, das empresas e da sociedade”, considera. Mas o que é certo é que a revolução,

apesar de mais visível para a opinião pública nos setores empresariais ou da indústria, há muito começou a acontecer do lado da academia, como afirma Armando Silvestre, docente, investigador e diretor do Departamento de Química da Universidade de Aveiro: “Estas são questões inscritas nos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável das Nações Unidas e têm, por isso, permeado o nosso esforço de adaptação tanto na formação universitária, como na investigação. Não é de agora. Podemos dizer que é um caminho que fazemos desde o início dos anos 2000, com a inclusão nos planos de estudo de programas que procuram responder a estas necessidades que têm a ver com o aumento da circularidade, da procura de materiais de origem renovável e de formas de produção sustentáveis”. Uma preocupação que é transversal a múltiplas áreas: “Não é apenas no Departamento de Química que se tem feito este caminho. Ele abrange toda a oferta formativa da Universidade de Aveiro, desde as áreas de engenharia, passando pelas ciências fundamentais, até ao design. Está ‘embebido’ em todos os programas de estudo”, garante Armando Silvestre. O mesmo se passa no Departamento de Engenharia Química da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade



de Coimbra. “O paradigma mudou e por isso o que é ensinado também”, confirma Jorge Pereira, docente e subdiretor do Departamento. “Não podemos continuar a extrair, usar e descartar, como acontecia no modelo linear. O que era descartado tem de ser reintegrado. O foco era produzir com a máxima eficiência. Agora é produzir de modo que, no final, tudo possa ser regenerado ou reciclado. Tudo terá de ser convertido em alguma coisa, incluindo energia. Há muito que falamos de sustentabilidade, mas agora falamos também de circularidade e bioestratégias, onde se inclui todo o potencial de plantas como o eucalipto. Falamos também da regeneração dos solos, o que não era abordado há alguns anos. Ensina-mos que no final, tudo tem de voltar ao início”, resume.

Os profissionais do futuro e a urgência das respostas

Na opinião de José Teixeira, docente no Departamento de Engenharia Biológica da Escola de Engenharia da Universidade do Minho, a bioeconomia circular não é um conceito novo: “O que é novo é a necessidade de o sistematizar e aplicar à escala global. É por isso que a Biotecnologia cresceu de uma maneira impressionante nas últimas duas décadas. Quando eu fiz o curso, há mais de 40 anos, havia apenas uma unidade curricular opcional de Bioengenharia. Hoje, temos núcleos fortíssimos na Biotecnologia, nas suas diferentes vertentes.” Paulo Ferreira, docente e investigador do Departamento de Engenharia Química da Universidade de Coimbra, corrobora esta ideia de que o tema não é novo, mas sofreu evolução: “Em Química, a componente ambiental sempre esteve presente. Os nossos planos curriculares nunca estiveram à margem das questões emergentes da circularidade, da reconversão de resíduos... Já quando eu era estudante, há quase quarenta anos, falávamos de efluentes e do seu tratamento. Mas claro que houve grandes adaptações”, afirma. E exemplifica: “Desde 1988 que temos disciplinas de mestrado na área da pasta e do papel, centradas num processo que é um exemplo de

“Existe um consenso sobre o papel fundamental da educação formal neste contexto de transição, de estabelecimento de novas práticas, estratégias e abordagens, que as empresas já definiram ou estão a definir.”

Fátima Poças

bioeconomia circular. Mesmo que não tenhamos usado sempre estas designações, há muito que falamos do tema. Houve, no entanto, uma evolução. Esta disciplina era muito centrada no processo, ao passo que hoje é mais focada no produto e na sua degradabilidade. Assim, o que vai acontecer ao produto no final passou a ser um aspeto central. Falamos, por exemplo, de embalagens totalmente compostáveis ou recicláveis.” Além da evolução de disciplinas já existentes, o mestrado também tem novas disciplinas, como Economia Circular e Gestão de Carbono, Energia e Biocombustíveis, Controlo

da Poluição Atmosférica e, ainda, Biorrefinarias. “A Proteção Ambiental passou de opcional a obrigatória, porque o plano está, de facto, muito focado na componente ambiental e na economia circular”, explica Paulo Ferreira. “Temos apostado imenso nesta área, porque é, sem dúvida, muito importante na formação dos futuros engenheiros”, conclui. Luísa Durães, diretora do Departamento de Engenharia Química da Universidade de Coimbra, aponta a urgência nestas mudanças: “Estamos a formar pessoas que serão os líderes das empresas do futuro. E essas pessoas têm de estar formadas neste



Fátima Poças, docente e investigadora da Escola Superior de Biotecnologia da Universidade Católica do Porto.



José Teixeira, docente no Departamento de Engenharia Biológica da Escola de Engenharia da Universidade do Minho.

Na opinião de Armando Silvestre, “as mudanças são tanto mais lentas quanto maiores os investimentos necessários para as implementar. Em setores como a indústria da pasta e papel, o que por vezes pode parecer um maior conservadorismo tem a ver com essa questão. Mas, ainda assim, há que destacar que, quer do ponto de vista da redução da pegada ambiental, quer da procura por novas soluções e produtos, é um setor com uma grande evolução nas últimas décadas. É muito significativo o que se tem conseguido”.

Academia e indústria unidas na transição

“A relação entre universidades e empresas é absolutamente determinante para o sucesso e desenvolvimento económico do país. Todas as partes saem a ganhar com este envolvimento”, considera Armando Silvestre. “Respondemos às necessidades de desenvolvimento do tecido empresarial. Há inúmeros setores em que estas questões da sustentabilidade, da circularidade e dos materiais de origem renovável são absolutamente centrais e a universidade procura dar resposta. O nosso programa doutoral em biorrefinarias, por exemplo, nasceu desta colaboração. Foi desenhado tendo por base um dos *players* principais em Portugal na indústria da pasta e papel, a The Navigator Company, e as suas necessidades de qualificação de recursos humanos nesta área”, revela. “Outro exemplo incontornável, na área da bioeconomia circular, é o projeto Inpactus. Do ponto de vista

novo paradigma. A natureza não pode esperar 20 anos.”

Fátima Poças concorda: “Sou docente há mais de três décadas e noto que as mudanças, nos últimos anos, estão a ser cada vez mais rápidas. Isto exige um esforço constante da academia para acompanhar, para fazer esta integração. Os currículos estão, sem dúvida, a mudar muito. As temáticas relevantes neste contexto, como a sustentabilidade e a circularidade, são enquadradas nas unidades curriculares que já existem, mas também são criados novos programas e novas unidades”, explica.

José Teixeira considera, por seu lado, numa análise do contexto geral, que o ritmo das mudanças poderia ser mais rápido: “Devíamos ser mais ágeis. Os processos são demorados, quando temos de dar respostas urgentes. Se queremos estar na linha da frente na resolução de problemas, temos de ter sistemas bem montados. Esta é uma área em que não podemos continuar a ir atrasando”, alerta. “Um projeto não pode ficar parado três ou quatro anos.

Penso que este é o grande desafio, continuando a reforçar a relação entre sistema científico e indústria, porque, neste ponto, a indústria pode ter um papel muito importante: antecipar os desafios e colocá-los à academia com mais antecedência. Não podemos ser tão reativos, temos de planejar mais, para podermos ter uma resposta preparada para o problema antes mesmo de ele se tornar premente”, conclui.

“Hoje, temos núcleos fortíssimos na Biotecnologia, nas suas diferentes vertentes.”

José Teixeira

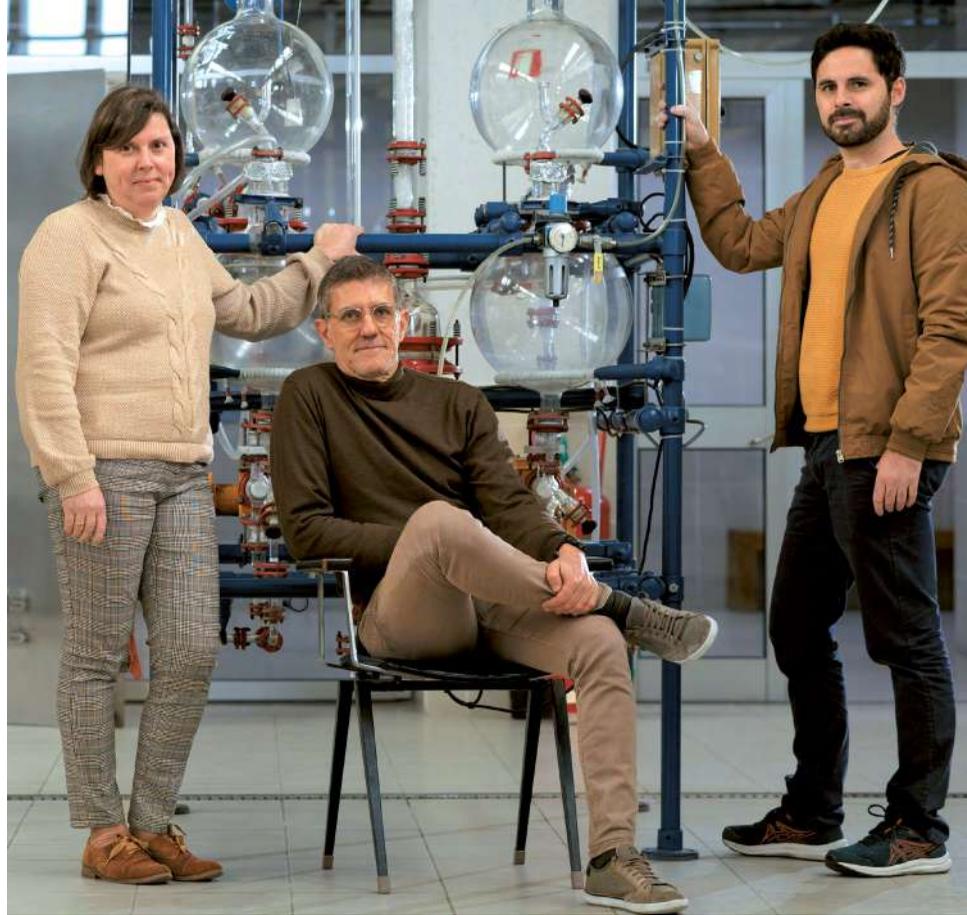
Descubra tudo sobre o projeto Inpactus nas páginas 46 a 63 desta revista.

da produção de conhecimento científico, da formação de doutorados especializados nestas áreas e da criação de novos produtos, o Inpactus foi, inequivocamente, um caso de sucesso, e tem sido reconhecido como tal pelas entidades públicas”, afirma Armando Silvestre. E acrescenta um mérito adicional a este projeto: “Além do conhecimento, a propriedade intelectual gerada, traduzida em patentes, abre grandes perspectivas para desenvolvimentos futuros que irão chegar ao mercado.”

Mas esta relação próxima e profícua entre a academia e o meio empresarial e industrial nem sempre existiu em todo o lado: “Quando comecei a lecionar, há mais de 40 anos”, recorda José Teixeira, “não havia esse contacto, nem se colocava essa questão. Depois houve uma fase em que começou a haver alguma ligação, para responder a questões do ensino ou da investigação. Hoje, há uma clara colaboração entre os dois eixos. Talvez não seja muito explícita para o grande público, mas há, de facto, uma forte e importante colaboração”, afirma. E acrescenta: “Temos de passar aos mais novos a mensagem que o desenvolvimento de uma carreira académica e científica passa também muito por esta relação com a indústria.”

Já na Universidade de Coimbra, a relação com a indústria está enraizada há várias décadas. “Formar engenheiros que sirvam as empresas nacionais sempre norteou a nossa oferta formativa e os nossos currículos”, afirma Paulo Ferreira. “O departamento de Engenharia Química sempre teve uma forte ligação à indústria da pasta e papel. Ao nível do mestrado, temos muitas aulas lecionadas por técnicos da indústria altamente qualificados, a grande maioria deles da Navigator”, exemplifica.

Também ao nível da investigação, a ligação à indústria papelreira esteve sempre muito presente no



Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra: Luísa Durães, diretora do Departamento de Engenharia Química; Paulo Ferreira, docente e investigador do Departamento de Engenharia Química; Jorge Pereira, docente e subdiretor do Departamento de Engenharia Química.

Departamento de Engenharia Química da Universidade de Coimbra. “Temos um Centro de Investigação com uma ligação muito forte à fileira da celulose e do papel: o Centro de Investigação em Engenharia dos Processos Químicos e dos Produtos da Floresta (CIEPQPF). Há muitos docentes a explorar química verde, o que se reflete depois nos planos de estudos”, explica Paulo Ferreira.

O ponto de vista empresarial está muito presente neste departamento, corrobora Jorge Pereira: “Na nova disciplina ‘Economia Circular e Gestão de Carbono’, por exemplo, queremos explorar a questão dos modelos de negócio centrados na circularidade. Aqui, é muito importante esta articulação com as empresas, a criação de valor, as novas ideias de negócio, o bioempreendedorismo. Temos mesmo

iniciativas neste âmbito, fora dos planos de estudos, como concursos para os alunos.”

No caso da Universidade Católica, “toda a atividade, não só académica, mas também a nível de investigação, assenta numa parceria muito íntima com o tecido industrial e empresarial. Temos vários exemplos de esforços conjuntos que ilustram esta maneira de ser e de estar da instituição, no seu papel enquanto educador e formador”, revela Fátima Poças. “Nomeadamente, pós-graduações em áreas muito relevantes para a indústria portuguesa, como os vinhos e a cortiça, em que os programas, as parcerias, foram definidos em conjunto”, acrescenta. A Escola Superior de Biotecnologia tem, além disso, uma estrutura especialmente dedicada a este contacto com as empresas, numa ótica de técnica laboratorial: “Chama-se CINATE e é um laboratório que desenvolve um trabalho específico com as empresas. Podem não ser grandes projetos, mas temos uma estrutura muito ativa na resposta

“A economia vai ser o motor da mudança e a educação será uma peça-chave nesta mudança.”

Jorge Pereira

A formação não pode acabar quando se sai da escola

Se os planos de estudo de licenciaturas, mestrados e doutoramentos são fundamentais para as mudanças que estão a acontecer nas empresas, na indústria e em toda a sociedade, isso não significa que, acabados os estudos, acabe a formação dos novos profissionais. “Tudo está a mudar muito rapidamente, por isso, a formação não pode parar quando se sai da universidade. Nesse sentido, temos também, na Universidade de Coimbra, oferta formativa para quem já está a trabalhar. As empresas têm-nos pedido formação em bioeconomia circular e nós respondemos”, afirma Luísa Durães. Jorge Pereira acrescenta: “A formação e a educação contínua vão ser cruciais para desenvolver soluções nesta transição.” O mesmo pensa Fátima Poças: “Temos conseguido encontrar canais, em conjunto com as empresas, para dar uma resposta rápida às suas necessidades de formação.” E exemplifica: “A propósito do novo regulamento da reciclagem, que saiu em novembro de 2022, tivemos um conjunto enorme de pedidos e questões colocadas formalmente à nossa universidade. E isso fez-nos mover. Houve uma necessidade de responder através de formações à medida, que podem acontecer nas empresas ou ser multiclientes nas nossas instalações. São modelos de formação menos formais, mas de implementação muito rápida”, conta. “As empresas precisam de respostas imediatas face a condicionantes externas, seja por questões económicas ou por questões do foro da legislação. E a academia deve estar preparada para responder”, acrescenta. ●

diária às necessidades que as empresas têm”, revela Fátima Poças, que, a par da atividade de docente e investigadora, dirige este centro. “É um lugar importante para termos uma perceção daquilo que as empresas estão a precisar. Pode resultar em projetos mais estruturados, em parcerias multiempresas, por exemplo, ou em trabalhos mais focados e localizados”, explica.

Fátima Poças faz ainda questão de referir uma importante colaboração que está a iniciar-se neste momento, através da participação da Escola Superior de Biotecnologia na **Agenda From Fossil to Forest**, aprovada no âmbito do Plano de Recuperação e Resiliência: “Acompanharmos uma empresa como a Navigator na sua estratégia de produzir papel e produtos à base de fibra celulósica para embalagem será uma parceria muito benéfica. Vamos contribuir com a nossa grande experiência nos diferentes aspetos da

embalagem para produtos alimentares e vamos enriquecer-nos com toda a parte da seleção das matérias-primas e produção, toda a inovação que vai ocorrer a nível do processo. Haverá, seguramente, um enriquecimento mútuo muito grande.”

Na opinião de Jorge Pereira, “a educação é o caminho que vai permitir às empresas a tomada de decisões corretas e bem sustentadas na ciência. Se antes vínhamos para a universidade para receber informação e conhecimento, agora vimos para descobrir como procurar soluções e como tomar as melhores decisões. A economia vai ser o motor da mudança e a educação será uma peça-chave nesta mudança.” ●

Leia mais sobre os trabalhos da Agenda From Fossil to Forest nas páginas 74 a 77 desta revista.

“A relação entre universidades e empresas é absolutamente determinante para o sucesso e desenvolvimento económico do país.”

Armando Silvestre



Armando Silvestre, docente, investigador e diretor do Departamento de Química da Universidade de Aveiro.

A bioeconomia circular trocada em miúdos

O facto de a floresta ser o principal uso do solo em Portugal, ocupando mais de um terço do país, não quer dizer que a opinião pública a conheça bem ou que a escola lhe dê destaque. Foi para promover a literacia da floresta, e o conceito de bioeconomia circular associado, que nasceu o projeto Floresta do Saber.

O papel-chave da educação na transição de uma economia linear e fóssil para uma economia circular baseada em recursos renováveis, não se limita ao Ensino Superior. Mas se aqui as questões da circularidade e da sustentabilidade estão já incorporadas nos currículos e são objeto de estudo, no Ensino Básico e no Pré-Escolar estas “matérias” parecem ainda distantes.

Foi para colmatar esta falha que surgiu, no final de 2021, o projeto Floresta do Saber, criado e promovido pelo RAIZ – Instituto de Investigação da Floresta e Papel (Laboratório de R&D detido pela The Navigator Company, Universidade de Aveiro, Universidade de Coimbra e Universidade de Lisboa, através do Instituto Superior de Agronomia), com o apoio da Fundação Calouste Gulbenkian. “O projeto juntou a componente que já existia de promoção do contacto dos mais novos com a natureza e com o património histórico-cultural da Quinta de São Francisco, onde fica o RAIZ, com a partilha da investigação e conhecimento científico recente ligado à bioeconomia circular”, explica Sara Monteiro, coordenadora-geral do Floresta do Saber. “Estruturamos programas de atividades definidas e ajustadas a diversas faixas etárias e graus de ensino. Em todas elas procuramos envolver as crianças, queremos que sintam que o projeto é delas”, acrescenta.

Só no seu primeiro ano de atividade, o projeto recebeu mais de 6.500

visitantes presenciais, a maior parte alunos dos vários ciclos do Ensino Básico e também do Pré-escolar.

Da árvore ao laboratório

João Ezequiel, coordenador científico do projeto, esclarece que o Floresta do Saber assenta em três grandes pilares — a floresta, a bioeconomia e a sustentabilidade: “Aproveitamos, por um lado, a riqueza natural da Quinta de São Francisco, e, por outro, a investigação que o próprio RAIZ tem feito ao longo do tempo, nomeadamente na parte da bioeconomia e sustentabilidade.”

Este é um trabalho educativo, sobretudo de contacto com a comunidade escolar, que já era feito anteriormente pelo RAIZ, mas que através do projeto se tornou mais relevante e estruturado. E que permite também apoiar os professores na abordagem destas questões: “Existe uma ideia generalizada, tanto na escola, como na sociedade em geral, de que a floresta é sobretudo floresta natural. O que não é verdade. A maior área de floresta em Portugal, à volta de 98%, corresponde a floresta plantada com interesse económico. E que é absolutamente necessária. Nós dependemos dessa economia. Temos de olhar para a floresta como um recurso natural valioso para o país. Faz falta trabalhar esta ideia nas escolas”, considera João Ezequiel. “As nossas atividades vão nesse sentido. Pretendem mostrar o que é realmente a floresta em Portugal e como é que se chega aos bioprodutos.



uma série de ciclos biogeoquímicos envolvidos. Estas florestas são também refúgio para muitas espécies. Isto não é falado – os serviços de ecossistema das florestas plantadas são completamente negligenciados”, aponta João Ezequiel. As atividades do Floresta do Saber são variadas: desde visitas guiadas à Quinta de São Francisco, que apelam aos sentidos, o que é especialmente importante para as crianças do Pré-Escolar, até atividades nos laboratórios, onde os alunos podem descobrir como os investigadores estudam as potencialidades do eucalipto para o desenvolvimento de novos bioprodutos. O projeto possibilita ainda visitas aos Viveiros de Espirra, em Pegões, onde se pode descobrir como nasce a floresta. Para além deste contacto com a comunidade educativa, nas suas múltiplas vertentes, o Floresta do Saber organiza também *think tanks* com várias entidades de diferentes áreas. “A ideia passa por complementar o que está nos programas escolares e ir ao encontro das necessidades que os professores sentem na sala de aula. Os *think tanks* têm respondido a questões que os próprios docentes fazem. Vamos buscar os nossos especialistas e também investigadores das universidades ou outros peritos capazes de dialogar e responder às questões e dificuldades que os professores do Ensino Básico enfrentam”, explica Sara Monteiro. E acrescenta: “Procuramos sempre este envolvimento com a sociedade civil para promover a literacia da floresta.” ●

A relevância do Floresta do Saber na área da educação fez com que o RAIZ fosse reconhecido pela UNESCO Portugal como Clube UNESCO.



Saiba mais sobre o projeto Floresta do Saber lendo o QR Code.

São atividades simples, porque temos públicos muito diversos, mas mostram coisas estruturais e básicas que estão na madeira, substâncias que podemos usar na medicina, cosmética ou nutracêutica. Em última instância, este projeto pretende valorizar a floresta, em todas as suas vertentes, quer natural e ambiental, quer económica e social. Todas as vertentes são importantes”, conclui João Ezequiel. Outra ideia errada que é desmontada nas atividades do Floresta do Saber é a de que as florestas plantadas apenas produzem matéria-prima para as empresas. “Não é verdade”, afirma o coordenador científico do projeto. “Elas produzem uma série de serviços e benefícios para toda a sociedade. A começar pela produção de oxigénio, que é óbvia, mas há mais. Como a construção e conservação dos solos e a manutenção dos regimes hídricos, com

Engenheiros da Boeing nos EUA batem recorde do Guinness com avião feito em papel Navigator

Três engenheiros do setor aeronáutico, dois dos quais da Boeing, projetaram um avião de papel que bateu o recorde mundial de distância de voo. A “fuselagem” foi construída em papel Navigator 100 g/m², dada a “melhor relação custo-eficiência” e “a sua estrutura firme”, conta Dillon Ruble, engenheiro apaixonado por origami, à My Planet.

Na sua vida profissional, lidam com aviões a sério. Dillon Ruble e Garrett Jensen trabalham na Boeing, o gigante mundial da aeronáutica, que nos deu modelos tão icônicos como o Boeing 737 e o 747, ou o disruptivo 787 “Dreamliner”. Nathan Erickson está na Garmin, a famosa fabricante de sistemas de navegação e de voo. Recém-formados em Engenharia Aeroespacial e Mecânica, conheceram-se na Universidade de Ciência e Tecnologia do Missouri e partilham o gosto pelo origami. O conhecimento adquirido na Engenharia moldou esta paixão pessoal e foi o motor do avião de papel com que bateram o Recorde Guinness para a maior distância: um voo de 88 metros – quase o comprimento de um campo de futebol.

Para quem se pergunta o que leva engenheiros aeroespaciais, que projetam e trabalham em aviões à escala real, a dedicar-se de alma e coração a desenhar protótipos de papel e a fazê-los voar o mais longe possível, Dillon revela que os dois “mundos” não estão assim tão distantes: “Os aviões de papel e os aviões à escala real têm muitas diferenças na sua complexidade, mas operam ambos segundo os mesmos princípios. As forças básicas

“A maleabilidade do papel para alcançar estas formas complexas é o que permite o lado criativo deste hobby.”

Dillon Ruble

de impulso, sustentação, arrasto e peso podem ser utilizadas para teorizar padrões de dobragem do papel.” O protótipo que permitiu bater o recorde mundial de distância foi, de resto, inspirado em modelos de aviões hipersônicos, que podem deslocar-se a velocidades cinco vezes superiores à velocidade do som. Daí o avião de papel ter sido batizado de Mach 5. “Passámos perto de 500 horas a criar diferentes protótipos, projetando um avião que pudesse voar mais longe”, refere Dillon. “Um processo repetido de prototipagem foi o principal fator por trás do nosso sucesso. Teorizámos sobre as mudanças que poderíamos fazer na estrutura,

dobrámos e comparámos os resultados com projetos anteriores. Através deste método, conseguimos melhorar gradualmente o design, uma dobra de cada vez. Ganhar dois ou três metros após cada reformulação pode não parecer muito, mas para um recorde mundial, cada centímetro conta”, explica o engenheiro da Boeing. A Boeing deu todo o apoio a esta iniciativa de Dillon, considerando que “quebrar recordes é mais do que apenas um número, é desafiar-nos a nós mesmos para chegar um pouco mais longe e trabalhar um pouco mais”. “Valorizamos o desejo de nos melhorarmos constantemente, os nossos designs e o mundo que nos rodeia. Através desta conquista, esperamos estimular a criatividade, inspirar as pessoas a perseguir os seus sonhos e promover os talentos de engenharia da próxima geração”, conclui a companhia.

A descoberta do papel Navigator

Para bater o recorde mundial de maior distância percorrida por um avião de papel, Dillon e a equipa começaram por criar protótipos usando folhas de tamanho Carta (Letter), o mais comum nos EUA. “No entanto, à medida que o design foi sendo aperfeiçoado,



Da esquerda para a direita: Dillon Ruble, Garrett Jensen e Nathan Erickson.

decidimos mudar para papel A4”, conta. “Percebemos que este formato tornava mais fáceis várias dobras críticas, e conduzia a um melhor desempenho. Além disso, optámos por usar o papel mais denso que o Guinness World Record permite, 100 gramas (g/m²)”, acrescenta. Foi nesta fase que a equipa descobriu o papel Navigator, que acabaria por dar forma à “fuselagem” do avião recordista. Dillon explica as razões que levaram à escolha: “É a melhor relação custo-eficiência em papéis de 100 g e a sua

estrutura firme revelou-se ideal para um avião de papel de alto desempenho. Por um lado, a força de arrasto exercida sobre um avião pesado desacelera-o menos do que acontece com um mais leve, e, por outro, a firmeza deste papel permite que o avião consiga manter a sua forma mais eficazmente durante o voo.” “Não conhecíamos a marca antes deste projeto, mas depois de experimentarmos vários outros tipos de papel, o Navigator A4 100 g/m² é agora o nosso papel de eleição para obter o

melhor desempenho com os nossos aviões”, conclui.

O fascínio do papel

O fascínio do papel está na facilidade e simplicidade com que se testam os designs e as técnicas de lançamento. “O papel oferece vantagens únicas”, assegura Dillon. “A primeira é a relação entre a área de superfície e o peso, que permite a criação de determinados modelos, como planadores e híbridos, que dependem de asas grandes e de baixo peso para percorrer longas distâncias”, explica. Mas há mais: “A segunda grande vantagem do papel é o seu potencial para criar formas complexas a partir de uma simples folha. Alterando algumas dobras num avião de papel, a forma final e o desempenho podem ser adaptados para qualquer resultado desejado. A maleabilidade do papel para alcançar estas formas complexas é o que permite o lado criativo deste hobby.” E há o outro lado deste suporte: “O papel ainda é importante nas nossas vidas porque oferece uma sensação de autenticidade a qualquer conteúdo que nele é impresso. A sua natureza tangível presta-se a um maior prazer na visualização. Toda a nossa equipa prefere livros físicos aos digitais. Existe uma sensação física quando seguramos um livro real que não pode ser substituída noutros suportes sem que percam algo em troca”. ●

O papel do gato

O meu gato, como é suposto fazer quando escrevo, coloca-se naquela posição egípcia, sentado, com a cauda a fazer um virote sobre a base, e assim permanece estático enquanto dedilho nas teclas. Dormitando, mas vigilante. Há uma suposta relação intrínseca que une gatos a escritores, que Hemingway, T. S. Elliot ou Mark Twain, só para citar três nomes tirados de uma era e cultura hipermasculinas, vieram estilizar. O escritor, na penumbra do seu trabalho solitário, afinal tinha um gato, fosse pelo espírito livre de ambos, fosse pelo facto de o gato não chatear e ser de muito baixa manutenção, fosse por de vez em quando ambos terem a necessidade afetiva de se aninharem. Havia uma relação simbiótica entre intelectos. Mas é no que dá ler. Destrói boas histórias. Os gatos enquanto espécie nunca foram amigos dos escritores. Os gatos existem como linhagem para serem guardiões dos livros. Sem livros, não havia gatos disseminados pela Europa e depois pelo mundo. Na Idade Média, os gatos foram adotados como animais domésticos pelos frades dos mosteiros para impedirem os ratos de destruir os preciosos manuscritos que ali eram produzidos. De tudo o que a comunidade tinha, o manuscrito era um dos bens mais preciosos que um rato podia destruir – nomeadamente, quando falamos da Bíblia ou de outros textos que serviam para guardar o ensinamento divino. E a expansão do Cristianismo enquanto palavra escrita foi a expansão do gato. De tal forma, que os gatos eram alimentados com os restos da comida dos monges – essencialmente peixe, pois com os seus jejuns raramente incluíam carne (sim, os gatos gostam de carne). Li algures que era uma injustiça chamar Rota da Seda à interligação de caminhos que ligou a Ásia Meridional e a Europa e que levou ao florescimento do comércio e troca de ideias e à realidade que vivemos hoje. Deveria chamar-se Rota do Papel. De entre todos os bens que circularam, o papel foi sem dúvida o que levou a uma imparável transformação deste lado, vindo da China e chegado à Europa via Al-Andaluz e Península Ibérica. A explosão do pensamento com a impressora de Gutenberg permitiu libertar as ideias em livros, alguns perigosos e proibidos, e mudar a Europa, e depois o mundo, transformar a religião e difundir a ideia de Liberdade e Igualdade. Com a ajuda dos gatos, para proteger esses livros, folhetos, jornais, de serem comidos pelo statu quo. Repare-se que uma

das grandes pestes na Europa coincide com uma caça às bruxas em que resolveram implicar com os gatos e tentar dizimá-los. Sem gatos, aumentaram os ratos, portadores da peste. Tudo isto para dizer que o meu gato está a olhar para o meu ato de escrever, mas algures no seu ADN espera que aquilo que eu esteja a produzir saia em papel. Um dos seus motivos primevos de existir: guardar livros, revistas, jornais, de serem destruídos. E muitos dos que escrevem e têm gatos a olhar por eles estão convencidos de que os seus felídeos domesticados estão a zelar por si e pela sua escrita e não pelo suporte da mesma, o papel. Não me chateio com o meu gato. Aliás, até me alivia que não tenha expectativas sobre a qualidade do meu trabalho, e imagino que sintam que algures noutra ponta da linha de produção exista um outro gato a zelar para que este texto não seja destruído por um camundongo ignorante.

Os gatos existem como linhagem para serem guardiões dos livros. Sem livros, não havia gatos disseminados pela Europa e depois pelo mundo.

O que gostava que ele soubesse é que há uma diferença quando se escreve, quando se imagina o espalhar das letras numa folha de papel ou um resultado de código num ecrã. Quando escrevemos um livro, sabemos que podemos perdê-lo para a inexistência editorial se o papel for o errado. Se escrevemos para uma boa revista, sabemos que o texto será sempre bom, porque há algo de erótico quando as folhas enceradas se descolam pela primeira vez e a luz reflete na folha branca e tangível. Os meus textos que guardei em papel, de revistas e livros, superaram o teste do tempo. Os que entreguei a uma nuvem de um jornal “para guardar” desapareceram como se um enxame de ratos tivesse obliterado uma biblioteca medieval sem gatos, e às ordens de um Torquemada sem nome, atrás do pomposo “hacker”. Serviu-me de lição. O que me é precioso é guardado em papel. Até porque tenho um gato em casa. ●

Por Luís Pedro Nunes, jornalista e escritor



Fábricas da Navigator reduzem utilização de água em 10%



Diminuir o uso de água é uma preocupação-chave da atividade da Navigator, parte intrínseca dos seus valores e do seu propósito. Em 2022, os sites da Navigator captaram cerca de 10% menos água do que em 2019, o ano de referência do PRUA – Programa de Redução do Uso de Água, implementado em 2017 pela Companhia no âmbito da sua política de sustentabilidade ambiental e eficiência operacional. Na prática, esta redução representa mais de um mês da operação industrial.

“Sendo a água um recurso imprescindível para a nossa atividade, e ainda que sejamos utilizadores relativamente modestos deste recurso, tem havido uma grande preocupação com a diminuição do seu uso”, explica José Nordeste, diretor de Ambiente e Energia da The Navigator Company. “Esta redução de 10% é a expressão dessa preocupação, concretizada quer em alterações internas de processos e otimização da gestão dos recursos, quer em medidas que exigem investimentos e permitem, à partida, maiores reduções”, acrescenta. Apesar de a atenção a esta questão ter um histórico antigo, ela tornou-se mais sistemática em 2017, com a criação do PRUA, que é coordenado por Luís Machado a partir do RAIZ – Instituto de Investigação da Floresta e Papel (Laboratório de R&D detido pela The Navigator

Company, Universidade de Aveiro, Universidade de Coimbra e Universidade de Lisboa, através do Instituto Superior de Agronomia). “O PRUA surgiu como um programa estruturado e transversal. Temos adotado novas tecnologias, medidas e alterações de processos que têm levado a uma efetiva redução da utilização de água, como se vê nos resultados de 2022”, explica. No âmbito da sua Agenda 2030, a estratégia de negócio responsável estruturada pela The Navigator Company para enfrentar os desafios da década e aumentar a criação de valor sustentável, a empresa assumiu o compromisso de “promover a eficiência no uso de recursos, minimizando a nossa pegada ecológica”. Neste compromisso vertido na Agenda 2030 destacam-se os objetivos de “diminuir em pelo menos 33% a utilização específica de água (m³/t produto) até 2030 (sendo o ano base 2019)” e de propor soluções que permitam melhorar a eficiência no uso de água. A The Navigator Company, mentora do projeto My Planet, é um produtor integrado de floresta, pasta, papel, *tissue*, soluções sustentáveis de *packaging* e bioenergia, cuja atividade se encontra alicerçada em fábricas de última geração à escala mundial, com tecnologia de ponta. É reconhecida como uma referência de qualidade e sustentabilidade no setor em todo o mundo.

Restauro ecológico

O “Zambujo reCover – Projeto de requalificação florestal e proteção de solos” da The Navigator Company, em parceria com o RAIZ – Instituto de Investigação da Floresta e Papel (Laboratório de R&D detido pela The Navigator Company, Universidade de Aveiro, Universidade de Coimbra e Universidade de Lisboa, através do Instituto Superior de Agronomia), vai proporcionar o restauro ecológico de 110 hectares em Idanha-a-Nova. O projeto visa aumentar o valor ambiental dos habitats florestais naturais e seminaturais no Zambujo, propriedade da Navigator no Parque Natural do Tejo Internacional e na “Zona de Proteção Especial do Tejo Internacional, Erges e Pônsul”, classificada como Rede Natura 2000. Além de intervenções destinadas à conservação de solos, haverá rearboreização e adensamento com azinheiras, sobretudo *Quercus rotundifolia*.

Eucalipto de Contige em 5º lugar no concurso Árvore Europeia de 2023



O imponente eucalipto de 11 metros de perímetro e 43 de altura que se tornou ex-libris de Contige (Sátão) e venceu o concurso nacional Árvore do Ano 2023, concluiu a competição europeia no 5.º lugar. Um carvalho da Polónia foi considerado Árvore Europeia de 2023, seguido por outro da Eslováquia e por uma colónia de macieiras da Ucrânia. Classificado como de interesse público desde agosto de 1964, o Eucalipto de Contige é um dos muitos eucaliptos monumentais em território nacional. Com 10.281 votos, a excelente posição alcançada pelo eucalipto de Contige a nível europeu é um importante sinal do valor e diversidade da floresta portuguesa.



António Redondo, CEO da The Navigator Company.

“A velha economia fóssil tem os dias contados”

A The Navigator Company e o jornal Expresso organizaram a conferência “Bioeconomia de Base Florestal”, que reuniu representantes da academia, de empresas do setor, bem como decisores políticos, em torno de um tema que a ministra da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior, Elvira Fortunato, definiu, na comunicação de abertura por vídeo, como um caminho essencial para os objetivos de neutralidade carbónica. Jori Ringman, diretor-geral da CEPI-Confederação Europeia das Indústrias do Papel, lembrou que a madeira, juntamente com muitas outras formas de celulose, é o material mais abundante na natureza, referindo: “Sabemos, talvez melhor do que outros, que mesmo os recursos abundantes devem ser geridos de forma sustentável. Sabemo-lo porque a nossa indústria, os nossos investimentos o nosso futuro, dependem totalmente disso. Não é por acaso que os países com uma indústria papelera forte também têm as melhores florestas da Europa”, referiu.

“Para nós, o futuro é claro: um modelo de bioeconomia circular, renovável e neutra em carbono. Que tem o potencial de ser não só menos poluente, mas realmente regenerativa. A velha economia fóssil tem os dias contados”, garantiu o diretor-geral da CEPI. Por seu lado, António Redondo, CEO da The Navigator Company, destacou os desenvolvimentos concretizados pela empresa no âmbito dos novos bioprodutos a partir da fibra de eucalipto *globulus*, capazes de substituir os obtidos de matérias-primas fósseis: “Todo este trabalho de investigação que temos vindo a desenvolver demonstra que o processo tradicional de produção de pasta de celulose gera outros fluxos valiosos que podem ser utilizados para novos produtos de ainda maior valor acrescentado”. “Esta base produtiva tradicional – acrescentou – representa o pilar de uma transformação gradual das atuais fábricas de pasta celulósica em biorrefinarias. Onde hoje se converte a

madeira e biomassa em fibra celulósica, produtos papeleros e energia, iremos também passar a produzir biomateriais, biocombustíveis e bioquímicos, alternativos aos derivados do petróleo; renováveis, recicláveis, biodegradáveis ou compostáveis”. No entanto, o CEO da Navigator advertiu que, para que esta transformação aconteça, é precisa mais matéria-prima em Portugal: “Sem isso, o futuro do atual *cluster* industrial de pasta e papel ficará seriamente comprometido e não se desenvolverão em Portugal novos *clusters* industriais de ainda maior valor acrescentado”.

A visão da academia

A primeira mesa-redonda, com o tema “Investigação e Desenvolvimento como Motor da Bioeconomia de Base Florestal: avanços e desafios”, juntou representantes da academia. Emídio Gomes, reitor da Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, destacou o papel fundamental das empresas do setor florestal neste

domínio: “Estamos a assistir a uma revolução profunda na fileira florestal. Este é um dos setores onde a investigação está mais avançada e é exemplar a forma como esse conhecimento é transposto para as empresas.”

Francisco Gomes da Silva, professor do Instituto Superior de Agronomia, alertou para a necessidade de um novo olhar sobre a floresta: “É considerada numa ótica monofocal da descarbonização direta, pelo seu papel de reter carbono. Mas estamos a perder a oportunidade de moldar a floresta de modo que forneça a esta fileira a matéria-prima na quantidade e qualidade necessárias, mantendo e aumentando a sua capacidade de sequestro de carbono e ainda de gerar outros valores para a sociedade, os chamados serviços do ecossistema”.

Júlia Seixas, pró-reitora da Universidade Nova de Lisboa, referiu, por seu lado, que “o valor do sequestro é muito importante, mas também temos de olhar para o valor dos produtos que saem desta fileira, na medida em que vêm substituir produtos de base fóssil.” A necessidade de um novo olhar sobre as florestas plantadas foi também sublinhada por Luís Mira, secretário-geral da CAP – Confederação dos Agricultores de Portugal, alertando para o facto de os produtores florestais continuarem a ter de enfrentar um enorme preconceito contra uma espécie específica: o eucalipto. “A bioeconomia de base florestal não se encontra bloqueada pela estrutura de minifúndio. Está sim condicionada por políticas públicas equivocadas e por preconceitos ideológicos”, disse.

O papel das empresas

“Quase tudo o que obtemos a partir da indústria petrolífera pode ser obtido a partir da indústria florestal”. Paula Pinto, coordenadora de I&D Tecnológica do RAIZ – Instituto de Investigação da Floresta e Papel (Laboratório de R&D detido pela The Navigator Company, Universidade de Aveiro, Universidade de Coimbra e Universidade de Lisboa, através do Instituto Superior de Agronomia), resumiu assim a temática da segunda mesa-redonda do evento, “A implementação da bioeconomia de base florestal: do laboratório para o mercado”, que reuniu porta-vozes das empresas do setor florestal. Assegurando que “a oferta de



Mesa-redonda “Investigação e Desenvolvimento como Motor da Bioeconomia de Base Florestal: avanços e desafios”.



Mesa-redonda “A implementação da bioeconomia de base florestal: do laboratório para o mercado”.

investigação, desenvolvimento e inovação é determinante para a competitividade da indústria”, a especialista destacou o projeto Inpactus e os resultados que daí saíram, nomeadamente os quatro novos produtos já em comercialização (três na área do papel *tissue* e um na área do *packaging*) e a formação qualificada de recursos humanos. Adelaide Alves, diretora de I&D da Sonae Arauco, referiu que a circularidade é uma lógica que faz parte do modelo de negócio da empresa e que “o estilo de vida das pessoas está a mudar, pelo que os produtos que lhes oferecemos têm de mudar também”. Uma opinião corroborada por Eduardo Soares, administrador executivo e diretor de Inovação e

Project Management da Amorim Cork Composites: “Estamos atentos aos sinais dos consumidores, que perspetivam uma mudança e que podem ser uma oportunidade para nós”, afirmou. “O nosso processo produtivo, em si mesmo, é um exemplo clássico de circularidade”, referiu Gabriel Sousa, diretor de Inovação e Desenvolvimento Tecnológico da Altri, apontando também a contribuição do setor para a descarbonização fóssil. José Oliveira, diretor de Vendas, Marketing e Inovação da DS Smith Packaging, aludiu à visão da empresa de redefinir o *packaging*, com foco na substituição dos plásticos, “através de uma matéria-prima reciclável e sustentável, pelo que utilizamos a fibra de madeira”.



Vítor Gonçalves
Membro do Conselho de Administração da The Navigator Company ⁽¹⁾

O contributo da Navigator para um novo paradigma

Estando a atividade da The Navigator Company intrinsecamente ligada à floresta, a sua preservação, sustentabilidade e valorização assumem uma relevância central na ação da empresa.

Acresce a esta relevância natural a consciência assumida pela The Navigator Company de que as empresas devem ter um contributo determinante na construção de um mundo melhor e no desenvolvimento de um modelo de atuação sustentável.

Esta necessidade é partilhada, e até mesmo exigida, por uma sociedade cada vez mais consciente dos desafios globais e também locais, que teremos todos de ultrapassar.

Num contexto em que as empresas têm desafios permanentes de produtividade, crescimento e rentabilidade, operando em mercados abertos e extremamente competitivos, a alocação de recursos a compromissos de sustentabilidade não pode ser entendida como altruísmo ou filantropia empresarial, mas sim como uma condição absolutamente necessária para a obtenção de bons resultados. A inevitabilidade da relação entre lucros e valor mantém-se, mas o significado de valor é muito mais abrangente e inclui dimensões ambientais, sociais e de transparência, e a sua avaliação não se reduz aos clientes, sendo igualmente determinante a avaliação feita pelos diversos participantes do seu ecossistema empresarial, habitualmente referidos como *stakeholders*.

Na The Navigator Company, esta realidade está claramente assumida e os bons resultados suportados no alcance de metas exigentes de produtividade, crescimento e rentabilidade, também são suportados em metas concretas e igualmente exigentes nas dimensões de sustentabilidade relativas a impactos ambientais, políticas e práticas sociais, e, por fim, de governo societário ético, profissional, transparente e responsável.

Foi neste enquadramento abrangente que a The Navigator Company desenvolveu em 2020, em sintonia com a Agenda 2030 das Nações Unidas e os seus Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, a sua Agenda de Gestão Responsável 2030, suportada numa

ferramenta de gestão corporativa, o Roteiro 2030, na qual se encontram objetivos ambiciosos e concretos, com resultados que deverão ser medidos, auditados e publicados anualmente, que permitirão à Companhia guiar o seu percurso nesta década, contribuindo para a criação de valor sustentável.

A floresta e em particular o eucalipto, com a relevância central na atividade da empresa, não podia deixar de ter uma expressão estratégica no quadro da Agenda e Roteiro 2030, na qual se inclui o desenvolvimento de bioprodutos.

Já todos sabemos que os recursos naturais do nosso planeta são finitos e não podem ser usados como se fossem infinitos. O atual modelo económico de desenvolvimento tem tido um impacto significativo na saúde do nosso planeta, sendo necessário substituir a lógica extrativa dos recursos naturais por alternativas assentes nos princípios da bioeconomia circular de base renovável.

Assumindo o seu papel neste processo, a The Navigator Company tem investido na investigação, desenvolvimento e inovação para encontrar soluções viáveis, tirando partido das potencialidades da sua principal fonte de matéria-prima, a floresta.

Os bioprodutos surgem assim como uma forma de minimizar os impactos de um modelo económico pouco equilibrado, recorrendo, por exemplo, a alternativas para os recursos de origem fóssil ou à substituição de produtos por soluções renováveis presentes na Natureza.

Entre os múltiplos Objetivos 2030 da The Navigator Company, destaco o desenvolvimento de novos materiais e compósitos celulósicos, recicláveis e biodegradáveis, e o desenvolvimento de biocombustíveis, bioplásticos e bioquímicos a partir da biomassa residual florestal, reforçando parcerias com Universidades e Centros Tecnológicos nacionais e internacionais.

Estes desenvolvimentos desempenharão, certamente, um papel estratégico na construção de modelos de negócio sustentáveis que contribuirão para a mitigação do impacto do paradigma em que vivemos, não circular e fóssil, e, em paralelo, para uma The Navigator Company mais forte, mais relevante e criadora de valor crescente e sustentável. ●

⁽¹⁾ Mandato 2019-2022, em funções até à Assembleia Geral da Companhia, maio 2023.



João Paulo Oliveira
Membro da Comissão
Executiva da
The Navigator Company

Os *game changers* da Bioeconomia

As origens da The Navigator Company estão intimamente ligadas a um conceito cada vez mais chave nos nossos dias: a transferência de tecnologia. Esta capacidade de industrialização do conhecimento e dos processos de inovação acompanha a empresa desde que, em 1957, a então Companhia Portuguesa de Celulose se tornou a primeira no mundo a produzir, à escala industrial, pasta branqueada de eucalipto *globulus* pelo método kraft, dando origem a um mercado mundial inteiramente novo e bem-sucedido, o de fibras de eucalipto – que representa, atualmente, mais de 70% das fibras curtas, mais de 40% do total de fibras de celulose e mais de 25 mil milhões de dólares de vendas anuais. Este facto histórico tem um alcance ainda maior numa altura em que a bioeconomia de base florestal, e em particular aquela que tem por base o eucalipto *globulus*, se apresenta como uma robusta alternativa na obtenção de bens que hoje são produzidos a partir de matérias-primas fósseis. Tal como aconteceu em Cacia há 66 anos, é a aposta nos processos de I&D&I que está a tornar exequíveis e a viabilizar novas aplicações da celulose, conduzindo a bioeconomia a um patamar inteiramente novo de concretização. A ciência e tecnologia são, novamente, os *game changers* nesta equação de progresso. O projeto Inpactus, copromovido pela Navigator, o RAIZ e as Universidades de Coimbra e de Aveiro, e cujos resultados apresentámos no último trimestre de 2022, é sintomático deste trabalho rumo à descarbonização e a uma economia mais sustentável, circular e competitiva. Esta iniciativa, a maior nesta área alguma vez realizada em Portugal, gerou conhecimento de vanguarda e com impacto económico – produtos inovadores e diferenciadores, alguns já em fase de comercialização –, capacitou e formou profissionais, mas veio também demonstrar que o processo tradicional de produção de pasta de celulose gera fluxos que estão na base de uma nova geração de bioprodutos de elevado valor acrescentado. Esta base produtiva tradicional é o alicerce da gradual transformação das atuais fábricas de pasta de celulose em biorrefinarias: hoje faz-se o aproveitamento integral da madeira e da biomassa para a produção de fibra celulósica, produtos papéis e energia, mas vamos

assistir, num futuro bem próximo, também à produção de biomateriais, biocombustíveis e bioquímicos, alternativos aos derivados do petróleo, renováveis, recicláveis, biodegradáveis ou compostáveis. A par desta base industrial, o conhecimento científico, a promoção do talento, da excelência e das qualificações, aliados à inovação e tecnologia, são as condições fundamentais para o desenvolvimento futuro de bionegócios, como o da Navigator, bem como para outras indústrias nacionais que procuram criar valor económico em harmonia com o Clima e a Natureza. A Navigator encontra-se especialmente bem posicionada nesta matéria: para além dos outputs do Inpactus, está a desenvolver novas frentes de investigação nos segmentos de embalagem sustentável a partir da celulose, contribuindo para a redução dos plásticos que proliferam neste segmento, assim como lançou, já em 2022, as bases para a produção de eSAFs (e-Sustainable Aviation Fuels), jet-fuel sintético, neutro em carbono, produzido a partir de hidrogénio verde e do CO₂ biogénico obtido através da valorização energética de resíduos e sobrantes florestais e subprodutos da madeira, na operação das fábricas integradas de pasta e papel da Companhia. Enquanto agregadoras de pessoas, talento e recursos, as empresas desempenham um papel crucial nas respostas aos desafios com os quais a humanidade é confrontada, que induzem um sentimento de ação urgente em temas como as alterações climáticas ou a dependência das matérias-primas fósseis. O desenvolvimento de soluções de bioeconomia de base florestal tem, por isso, um sentido de propósito para a The Navigator Company, envolvendo a criação de valor responsável através de produtos e soluções sustentáveis naturais, recicláveis e biodegradáveis, que contribuem para a fixação de carbono, para a produção de oxigénio, para a proteção da biodiversidade, para a formação de solo e para o combate às alterações climáticas. Este propósito, focado nas pessoas e no planeta, orienta os nossos esforços para as áreas nas quais acreditamos que a empresa pode criar maior impacto positivo. Este é, talvez, o maior *game changer* dos tempos em que vivemos: a responsabilidade das empresas perante a sociedade. ●

Quantos animais e plantas vê
ao espreitar pela sua janela?
Pela nossa, vemos 252 espécies de
fauna e mais de 900 espécies e
subespécies de flora.



Visite-nos em
biodiversidade.com.pt

BIODIVERSIDADE
by *The Navigator Company*

