

info@tecnicelpa.66

Junho '21

Associação Portuguesa dos Técnicos das Indústrias de Celulose e Papel



ECONOMIA CIRCULAR
NA INDÚSTRIA DA PASTA E DO PAPEL



TECNICELPA



TECNICELPA

Associação Portuguesa
dos Técnicos das Indústrias
de Celulose e Papel

índice :

- 03 **EDITORIAL** - Vitor Lucas
- NOTÍCIAS DA TECNICELPA**
- 04 › WEBINAR - Economia Circular na Indústria da Pasta e do Papel - **Manuel Delgado**
- 05 › A Importância da Economia Circular para repensar a sociedade - **Luísa Abreu**
- 06 › Barreiras identificadas à transição para uma economia circular, como transpô-las?
Ana Cristina Carrola
- 08 › Uma Agenda Circular para o Centro de Portugal - **Teresa Jorge**
- 09 › Desafios para a Reciclagem do Papel/cartão enquanto Solução de Embalagem - **João Letras**
- 10 › A Ecoeficiência no contexto da Economia Circular - **Cristina Ribeiro**
- 12 › A Economia Circular: Um Paradigma da Indústria Papeleira - **Marta Barreiros**
- 13 › Um Novo Paradigma de Sustentabilidade na ALTRI - **Pedro Carreiro**
- 14 › Desenvolvimento Eco-Circular na Navigator - **Laura Costa**
- 15 › CELPA Tem um novo Diretor Geral - **Francisco Gomes da Silva**
- 16 › Conhece o Museu do Papel mesmo de olhos fechados? - **Sofia Faria**
- 17 › PRÓXIMOS EVENTOS - Tecnicelpa e Internacionais
- 17 › MOVIMENTO ASSOCIATIVO
- HISTÓRIAS E MEMÓRIAS**
- 18 › De hoje até... ontem - **Henrique Dominguez**
- 19 › Guerra aos plásticos e metais raros - **João Vinagre**
- 20 › A última opção - **João Pinho Ferreira**
- 22 › The Gods of Paper Making - **Mike Odell**
- 24 › Cronologia e factos relevantes para a História do Papel em Portugal (Parte 1) - **Maria José Santos**
- ARTIGOS DE OPINIÃO**
- 26 › Projetando o “muito além” para a construção do futuro do setor de celulose e papel - **Celso Foelkel**
- 27 › Transição Climática mas... - **Carlos Brás**
- 29 › O papel do livro - **Vitor Crespo**
- 30 › Sustentabilidade da Indústria – a opinião em tempo de pandemia - **Serafim Tavares**
- ARTIGOS TÉCNICOS**
- 31 › Prevenção e Controlo da *Legionella* em Circuitos de Água (Parte 5)
Vitorino de Matos Beleza e Sofia Assunção Fernandes
- 36 › A migração necessária para as tabelas de caracterização FOGRA 51 / 52 - **Miguel Sanches**
- 37 › Projeto LIFE No_Waste: uma demonstração de economia circular no contexto do sector da pasta e papel - **RAIZ e outros**

Os artigos aqui presentes são da responsabilidade dos respectivos autores.
A reprodução integral ou parcial do conteúdo desta info@tecnicelpa não poderá ser efectuada sem a autorização da TECNICELPA.
As opiniões de terceiros não reflectem a opinião da TECNICELPA.

Responsável pela edição e contactos - Secretariado da TECNICELPA - info@tecnicelpa.com
A decisão final da utilização dos materiais é da responsabilidade da TECNICELPA

Capa, Design e Paginação - Luís Campos
(HOMEWORK - design :: comunicação :: gestão de eventos)

Distribuição gratuita aos Associados da TECNICELPA.



< **VITOR LUCAS** // Presidente do Conselho Diretivo

EDITORIAL

O percurso da linearidade à circularidade

Caros Colegas,

Neste desafio contínuo de mitigação e adaptação às alterações climáticas, a transição da economia linear para a economia circular assume uma relevância crucial como forma de atingirmos objectivos fundamentais, como os da eficiência material, ambiental e energética.

O crescimento demográfico e a alteração de hábitos de consumo levam à necessidade de aumento da produção de bens de consumo de toda a natureza. Este crescimento da produção tem, obrigatoriamente, que ser alicerçado na eficiência da gestão dos recursos. As empresas tornam-se sustentáveis através do combate ao desperdício com a valorização de todos os fluxos da sua actividade.

No contexto das alterações climáticas, todos entendemos a importância de um conjunto de medidas que teremos de adoptar para reduzir as emissões dos gases com efeito de estufa, visando a descarbonização e a perspectiva, de no futuro próximo, da exclusiva produção de energias limpas.

A evolução positiva registada nos últimos anos levou a que Portugal já apresente bons índices de circularidade da sua indústria através da recuperação de resíduos e da sua valorização e, também, pelo aumento da eficiência energética e da produção de energias verdes.

O setor da celulose e papel pode orgulhar-se das acções que tem desenvolvido no sentido da circularidade: aumento da eficiência energética através da redução do consumo de energia eléctrica e de combustíveis fósseis, maximização da produção de energia a partir de fontes renováveis, reutilização e valorização de resíduos da atividade industrial e florestal, optimização das cadeias logísticas, ...

Estamos no caminho certo, procurar encontrar as melhores respostas e soluções para os problemas globais visando garantir a perenidade dos recursos, mas sobretudo, a nossa própria sobrevivência.

Com os conteúdos desta revista e do webinar realizado, a Tecnicelpa espera dar um pequeno contributo para o fecho do círculo.

A todos o nosso MUITO OBRIGADO.



TECNICELPA

Associação Portuguesa
dos Técnicos das Indústrias
de Celulose e Papel

TECNICELPA NOTÍCIAS



MANUEL DELGADO
Sócio n.º 636

WEBINAR ECONOMIA CIRCULAR na Indústria da Pasta e do Papel

Dando seguimento ao programa de eventos promovidos pela Tecnicepa, mesmo em tempos de pandemia, procurou-se modelo alternativo permitindo a transmissão de conhecimentos por via remota, que decorreu no dia 20 de maio/21 das 14:00h às 18:00. O Webinar “Economia Circular na Indústria da Pasta e do Papel”, desta vez em coorganização com a CELPA.

Os objetivos definidos para este evento incidiam na sensibilização para a importância da economia circular como motor da sustentabilidade e descarbonização, na abordagem das vantagens e barreiras da transição para uma Economia Circular, aprender sobre metodologias e ferramentas disponíveis para medir a circularidade de uma organização e conhecer os avanços da Economia Circular na Indústria Papeleira.

Este evento teve uma grande adesão com 150 inscritos e tratando-se de um evento online estiveram conectados em simultâneo 106 participantes. Superou as expectativas previstas.

Lançado o desafio, aceitaram o convite um painel de oradores alto nível e com grande profissionalismo, dos quais estiveram presentes Organismos Oficiais, Associações e Empresas:

Ana Cristina Carrola, APA

Teresa Jorge, CCDR-C

João Letras, Sociedade Ponto Verde

Cristina Ribeiro, ANIPC

Marta Souto Barreiros, CELPA

Pedro Forjaz Carreiro, Agristarbio/ALTRI

Laura Costa, NAVIGATOR

Luisa Abreu - Consultora independente Economia Circular, Galícia

O Webinar decorreu com dois períodos de apresentação dos oradores convidados e duas mesas redondas onde foi possível os participantes colocarem as questões que gostariam de ver respondidas pelos oradores especialistas presentes.

Das questões colocadas, surgiram temas dos quais destacamos alguns que foram debatidos, que não são de resposta/implementação, fáceis mas fica o registo para todos irmos pensando neles:

- › Pensar num tipo de “logo” para certificar que um produto resulta de um processo de circularidade.
- › Existência de uma vantagem ou proteção ao transformador local do reciclado, evitando viagens para outras geografias aumentando a pegada de carbono neste processo.
- › Burocracia excessiva e demorada para os processos de licenciamento para utilização de resíduos complexos
- › Processo de desclassificação de resíduos a subprodutos complexos, com avaliação /decisão muito demorada
- › Enquadramento para realização de testes em períodos experimentais, imprescindíveis para executar projetos-piloto à escala industrial (Licenças temporárias);
- › Dificuldade de cumprimento antecipado dos 4 critérios definidos no RGGR. Mercado de resíduos
- › Inexistência de ações concretas de promoção da Circularidade e identificação de mecanismos de incentivo ao setor industrial para utilização de matérias primas secundárias, sempre que viável;

- › Necessidade de certificação de resíduos como matérias primas secundárias, após obtenção de bons resultados em projetos de I&D;
- › Incidência de TGR na utilização de bio resíduos em processos de produção de energia, substituindo combustíveis fósseis.

Esta ação, revestiu-se de muito interesse, motivado tanto pela importância do tema abordado, assim como pela conjugação da intervenção de especialistas do setor envolvido.

A muito boa adesão deste evento e os francos comentários de satisfação dos presentes, reforçam a nossa convicção de que a integração e proximidade das nossas ações com entidades e especialistas do setor, é um fator muito relevante e de valor acrescentado, na nossa formação papelreira.

A Economia Circular é uma excelente oportunidade para o Sector Papeleiro, por tradição habituado a fechar os círculos, convertendo papel post consumo em novos recursos para a indústria.



LUÍSA ABREU
Consultora de Economia Circular

A Importância da Economia Circular para repensar a sociedade

O Video de **Ellen MacArthur Foundation** - “**Explaining the Circular Economy and How Society Can Re-think Progress**”, aborda numa forma sintética, as razões pelas quais se impõe, apostar na economia circular:

*“No mundo biológico natural, temos fluxos de materiais em que ou restos de uma espécie, são alimento para outra(s) espécie(s) e este sistema funciona ciclicamente. Nós Humanos, pelo contrário, adotámos uma aproximação linear: **extrair da natureza, produzir e eliminar resíduos**. Cada vez que agimos assim, estamos a **esgotar os recursos finitos do planeta e produzimos lixo**, na sua maioria **não biodegradável e muitas vezes tóxico**.”*

Como podemos mudar?

*“**Repensando**” e “**Redesenhando**” os produtos, componentes e embalagens, para criar **materiais seguros, biodegradáveis, compostáveis; reciclar metais valiosos, polímeros plásticos, etc; recuperar e voltar a produzir**, com esses materiais, produtos e componentes, também desenhados para ser **desmontados, regenerados e reciclados**. Outra parte da solução, é deixar de possuir produtos tecnológicos e aplicar o **conceito de servitização**. Se além disso, os produtos forem fabricados e transportados utilizando **energias renováveis**, teremos, um **modelo sustentável capaz de gerar prosperidade a longo prazo**.”*

A boa notícia, é que já existem organizações que estão a adotar esta forma de trabalhar! Mas para fazer funcionar globalmente a economia circular, isso não é suficiente. É preciso criar uma rede de circularidade, formada por todas as organizações,

*a nível mundial. Estamos perante uma oportunidade fantástica que nos abre novos horizontes. **Com criatividade e inovação, podemos repensar e redesenhar o nosso futuro!**”*

A Economia Circular é, a soma de centenas de milhares de círculos que se integram ao longo das cadeias de valor, como descreve o **Modelo de Diagrama Circular** de EMF; é o **paradigma económico e social** proposto pelas **Nações Unidas na Agenda 2030** e pela UE, no **Pacto Ecológico Europeu**. Apesar disso, o último relatório de **Circle Economy**, refere que atualmente **apenas 8,6% da economia global é circular**. Para alcançar os **ODS** e a **descarbonização**, o **índice de circularidade** deve no mínimo **duplicar**, antes que termine esta década.

Porquê MEDIR a Circularidade de uma organização?

Porque só partindo de um **diagnóstico inicial**, podemos conhecer o fosso que nos separa da Economia Circular, **identificar prioridades e oportunidades** para fechar os **ciclos de materiais e energia**.

Como MEDIR a Circularidade?

Primeiro temos que entender, o que significa “**Economia Circular**” para a nossa organização, **definir limites e identificar riscos e oportunidades** no contexto em que se move, para poder estabelecer **Objetivos** e um **Plano de Ações** adequado. De seguida, devemos **identificar os alcances** que vamos abordar.



No modelo proposto por Forética, consideram-se 3 alcances que vão desde a organização, produto/serviço e sua cadeia de valor, até á envolvente global. No **alcance 1**, definem-se **indicadores de eficiência operacional**, que medem fluxos físicos de entrada e saída. No **alcance 2**, mede-se o **potencial circular da organização**, considerando as suas próprias operações e da sua cadeia de valor e no **alcance 3** “**Métricas de Criação de Valor Circular**”, mede-se o **impacto económico e social, do incremento da circularidade na organização** e no **avanço da economia circular a nível global**.

As 5 etapas de implementação da Economia Circular: exemplos de ferramentas

Etapa 1 - Diagnóstico de Circularidade:

- **Circle Assessment** - ferramenta desenvolvida por **Circle Economy**, cujo objetivo é medir a circularidade e identificar oportunidades, segundo 7 categorias chave: *priorizar os recursos regenerativos; prolongar a vida útil dos produtos; utilizar os resíduos como um recurso; repensar o modelo de negócio; constituir equipas para acrescentar valor; desenhar para o futuro e incorporar tecnologia digital.*

- **Circulytics** - ferramenta de **autoavaliação de circularidade** de EMF, formada por 2 áreas: **Facilitadores** e **Resultados**. Cada área, conta com temas específicos e com **18 indicadores**, dos quais a organização, seleciona os que melhor se adequam ao seu modelo de economia circular.

- **Autodiagnóstico de circularidade**, nova ferramenta que qualquer tipo de organização poderá usar, gratuitamente, para identificar o **gap** que a separa da economia circular. Conta com 3 grupos de questões: **Grupo A - Estratégia, Gestão e Recursos para a Economia Circular; Grupo B: Grau de Circularidade do Modelo de Negócio, Produtos/Serviços e Resultados** e **Grupo C: Perguntas e comentários finais**. Podem realizá-lo no link: <https://forms.gle/dAW-JueeRrnZPpz1N6>.

Etapa 2: Modelo de Negócio Circular, Objetivos e Plano de Ações

- “**CANVAS CIRCULAR**”: ferramenta que permite desenhar modelos de negócio, adotando um pensamento sistémico, onde se abordam áreas chave como: *partners; atividades; recursos; fontes de receita; estrutura de custos e se identificam e priorizam Propostas de Valor, dirigidas aos clientes/mercados.*

Etapas: 3. **Medir a Circularidade**, 4. **Avaliar o Desempenho Circular** e 5. **Atuar**, implementando ações corretivas ou de melhoria que **fecham o ciclo PDCA**, voltando á etapa 2, para redefinir a estratégia, objetivos e modelo de negócio circular.

- **Para Medir a Circularidade**, podemos usar **SDG Compass**: referencial cujo objetivo é guiar as empresas a **alinhar-se com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável** e **medir o seu contributo** para alcançá-los.
- Para comunicar os resultados, demonstrando **transparência - relatórios de sustentabilidade**, segundo as normas GRI.

Por toda as razões apresentadas, a **Economia Circular** constitui uma **oportunidade que as organizações devem abraçar agora**, para enfrentar com sucesso os desafios desta década, alcançando **vantagens económicas, ambientais, empresariais e sociais**.

WEBINAR
RESUMO DAS APRESENTAÇÕES



ANA CRISTINA CARROLA
APA

Barreiras identificadas à transição para uma economia circular, como transpô-las?

O setor da Pasta e do Papel é um setor da maior relevância na economia e sociedade portuguesas, abrangendo mais de quinhentas empresas, ocupa uma posição cimeira no plano Europeu, ocupando a terceira posição na U.E, depois da

Finlândia e da Suécia no que diz respeito à representatividade do setor em termos do VAB. A produtividade do trabalho neste setor representa mais do dobro da média da indústria transformadora, respondendo por 4,2% das exportações.

As orientações traçadas para a bioeconomia a nível europeu e nacional trazem novas oportunidades para esta indústria.

A Estratégia Europeia para a bioeconomia sustentável foi definida como necessária para um futuro neutro em carbono, para a modernização e reforço da base industrial da UE através da criação de novas cadeias de valor e processos industriais, podendo ainda contribuir para a restauração de ecossistemas. A estratégia aponta para três áreas de ação principais: fortalecer e expandir os setores de base biológica, desbloquear investimentos e mercados; implantar bioeconomias locais rapidamente em toda a Europa; compreender os limites ecológicos da bioeconomia.

No Programa do Governo a promoção da bioeconomia circular é um dos eixos de intervenção para a Economia Circular, apontando-se para que a agricultura, a floresta e o mar sejam competitivos, tenham que evoluir para uma rede industrial de base biológica, de carácter local, com perfil de inovação e orientada para novos produtos e serviços. Neste contexto, perspectivava-se, designadamente, desenvolver uma Estratégia Nacional para a Bioeconomia Sustentável 2030; Rever o Plano Nacional de Promoção de Biorrefinarias 2030 à luz das novas orientações europeias, maximizando a eficiência no uso dos materiais biológicos residuais; e ampliar e diversificar as oportunidades de negócio associadas ao uso eficiente e regenerativo de recursos locais, em particular nos territórios onde predomina o capital natural e florestal, que é a base da bioeconomia (por ex., biomassa florestal, subprodutos da produção alimentar, etc.).

Encontra-se em desenvolvimento o Plano de Ação para a Bioeconomia Sustentável que funcionará como um vetor estratégico de desenvolvimento sustentável nacional, prevendo medidas centradas em: incentivar a produção sustentável e utilização inteligente de recursos biológicos de base regional; promover a Investigação & Inovação; desenvolver a bioindústria circular e sustentável; comunicar, formar e educar; e monitorizar a Bioeconomia sustentável em Portugal.

As oportunidades para a Investigação & Inovação e o desenvolvimento da bioindústria são ainda reforçadas com as restrições determinadas no âmbito da Diretiva para os Plásticos de Uso Único, como a proibição de colocação no mercado a partir de 3 de julho de 2021 de um conjunto de produtos para os quais já existem alternativas adequadas e mais sustentáveis.

Tendo em conta a hierarquia dos resíduos, bem como o estipulado no contexto do pacote legislativo sobre economia circular nomeadamente no PAEC, importa garantir e desenvolver mecanismos que promovam o aumento do tempo de vida útil dos materiais/resíduos. Nesta perspetiva, a legislação em vigor contempla cinco mecanismos de desclassificação de resíduos:

› Subproduto - Art.º 44.º-A do RGGR (alterado pelo art.º 91.º do Decreto-Lei 102-D/2020 de 10 de dezembro);

› Fim de Estatuto de Resíduo (FER) - Art.º 44.º-B do atual RGGR (alterado pelo art.º 92.º do Decreto-Lei 102-D/2020 de 10 de dezembro);

› Reciclagem na indústria transformadora - Consiste na incorporação de resíduos em substituição de matérias-primas (alínea a) do art.º 93.º do Decreto-Lei 102-D/2020 de 10 de dezembro);

› Marcação CE - Alínea a) do art.º 93.º do Decreto-Lei 102-D/2020 de 10 de dezembro;

› Preparação para reutilização - Uma Operação de Tratamento de Resíduos (OTR) que requer licenciamento (alínea a) do art.º 93.º do Decreto-Lei 102-D/2020 de 10 de dezembro).

O novo RGGR vem trazer alterações relevantes no processo de desclassificação de resíduos. No que se refere aos subprodutos, destaca-se a simplificação administrativa, a eliminação ou redução dos custos associados à análise pela APA, a redução expectável no tempo de aprovação da classificação de subproduto, a possibilidade de espaços de experimentação e inovação e a possibilidade de desclassificação por iniciativa da administração. No que diz respeito ao Fim do Estatuto do Resíduo, é introduzida a desclassificação caso a caso, que se aplica unicamente a um Operador (OTR), traduzindo-se num processo menos complexo e moroso, cuja decisão é divulgada no site da ANR. Outras formas de desclassificação de resíduos são relativas à incorporação de resíduos na indústria transformadora em substituição de matérias-primas e aos resíduos utilizados em processos que irão dar origem a um material sujeito a Marcação CE.

A Economia Circular traz novos desafios, sendo para isso necessário, para além de adaptar a legislação nacional, sensibilizar a indústria para a necessidade de apostar na produção de produtos sustentáveis, facilmente recicláveis e que incorporem matérias-primas secundárias. Há ainda um longo caminho a percorrer. Com efeito, até 2018 apenas 47% dos quantitativos produzidos de substâncias desclassificadas foram colocados no mercado como subproduto enquanto os restantes 53% foram encaminhados como resíduo.

Nos obstáculos identificados à economia circular, verifica-se que ainda existe alguma relutância por parte da indústria na aceitação de subprodutos em particular e resíduos desclassificados no geral e que o baixo preço das matérias-primas virgens poderá induzir a indústria a não optar por matérias-primas secundárias.

O alargamento da recolha seletiva nos próximos anos, com metas ambiciosas, terá impacto na quantidade e qualidade do material recuperado. Assim, até 31 de dezembro de 2023 será operacionalizada a recolha seletiva de bioresíduos (alínea b) n.º 2 art.º 36.º do RGGR). No caso dos biorresíduos provenientes de atividades da restauração e industrial, os produtores devem separá-los na origem (n.º 1 art.º 30.º do

RGGR). Por outro lado, até 1 de janeiro de 2025, as entidades responsáveis pelo sistema municipal de gestão de resíduos urbanos disponibilizam uma rede de recolha seletiva para: resíduos têxteis; resíduos volumosos, incluindo colchões e mobiliário; resíduos perigosos; óleos alimentares usados; resíduos de construção e demolição resultantes de pequenas reparações e obras de bricolagem em habitações.



TERESA JORGE
CCDR-C

Uma Agenda Circular para o Centro de Portugal

Agenda regional de Economia Circular do Centro
Take away messages

1. a transição para uma economia circular é uma mudança de paradigma que é transversal e determina mudanças radicais no modo como produzimos, consumimos e descartamos (em fim de vida)
2. as políticas públicas devem promover, induzir e apoiar esta transição e isso tem que acontecer nos diversos níveis: mundial, Europeu, nacional, regional, local, individual
3. na região Centro este processo foi integrado no planeamento estratégico regional e, em particular, na Estratégia Regional de Especialização Inteligente, na medida em que esta transição carece de produção de novo conhecimento e desenvolvimento de soluções inovadoras
4. a agenda regional de economia circular do Centro é um referencial estratégico para nortear, e alinhar com este novo paradigma, a atuação e atividade dos diversos agentes, promovendo lógicas colaborativas que são centrais neste processo
5. importa adotar uma perspectiva de longo prazo, mas não deixar de promover ações de curto prazo, até pelo poderoso efeito demonstrador que podem ter
6. é crucial monitorizar este processo, seja identificando indicadores que possam ser usados (poucos, simples), seja de forma mais qualitativa

Webinar TECNICELPA e CELPA "Economia Circular na Indústria da Pasta e do Papel" 20-05-2021

Um dos grandes desafios com que nos confrontamos atualmente é o da necessidade de evoluirmos de um modelo linear de produção, consumo e descarte para um modelo circular. Trata-se de uma verdadeira mudança de paradigma que é transversal e tem que ser radical.

A urgência desta mudança está bem demonstrada pela prioridade que passou a ter na definição de políticas públicas, nas várias escalas de atuação. Só uma abordagem multinível garantirá a construção das condições necessárias para que esta transição ocorra.

O *European Green Deal*, a nível europeu, e o PAEC - Plano Nacional para a Economia Circular a nível nacional, são dois referenciais estratégicos da maior relevância para podermos alcançar um modelo económico sustentável. O

PAEC previu, na sua génese, uma abordagem territorial, abrindo espaço para cada região trabalhar uma Agenda Regional, considerando as suas especificidades.

A Agenda Regional de Economia Circular do Centro é um referencial estratégico construído de forma participada e coletiva (adotando o modelo de governação existente da Estratégia Regional de Especialização Inteligente) e pensado para responder aos principais desafios regionais, constituindo-se, designadamente, como uma agenda transformadora da base produtiva da região e da promoção de lógicas colaborativas, que são centrais neste novo paradigma.

Uma dimensão importante deste exercício é proceder à análise do metabolismo económico regional, um trabalho complexo e difícil, mas que permite uma compreensão dos

fluxos que a “máquina produtiva” da região origina, seja em consumos, seja na geração de resíduos e emissões. Numa colaboração com a Universidade de Chalmers (Suécia), foi possível fazer uma fotografia dos fluxos regionais (usando dados disponíveis de 2013)¹. Esta análise ajuda a identificar cadeias de valor relevantes para a região, onde se destaca, naturalmente, a fileira da pasta e papel.

Procurando aprofundar este trabalho, e considerando a relevância deste tipo de análises para o desenho de políticas sustentadas e de instrumentos adequados às necessidades do território, avançou-se para um estudo onde se procurou identificar esquemas potenciais de simbioses industriais na área dos resíduos de madeira². O principal objetivo foi testar uma metodologia – passível de replicação noutros setores - de identificação de atividades económicas geradoras de resíduos e aquelas que podem usar esses resíduos. No caso de estudo foram identificadas as empresas da região de um e outro grupo: um total de 550 empresas da região com potencial para fornecer os resíduos de madeira identificados, e de 1050 potencialmente recetoras, para a sua valorização. Está atualmente em curso o seu mapeamento (através de georreferenciação) para identificar clusters onde o potencial máximo para esquemas de simbiose industrial possa ocorrer.

Perante a multiplicidade de desafios que acarreta a transição da região para uma economia mais circular, o referencial es-

tratégico da Agenda Regional assenta em cinco eixos de atuação: (i) investigação científica e tecnológica de suporte; (ii) compras circulares; (iii) educação, sensibilização e capacitação; (iv) estratégias empresariais e simbioses industriais; (v) economia circular ao serviço da inovação e coesão territorial) e três áreas transversais sempre presentes: (i) divulgação, comunicação e demonstração; (ii) instrumentos de financiamento; e (iii) legislação e regulamentação³.

Embora esta seja uma corrida de fundo, é igualmente importante ir conseguindo resultados demonstráveis, aquilo a que chamámos *quick wins*. Entre estes, destaca-se o Pacto Institucional para a Valorização da Economia Circular da Região Centro (Pacto), lançado em dezembro de 2019 a todos os agentes regionais para assumirem o compromisso de desenvolver ações que visam a promoção de práticas circulares. Pelo seu lado, a CCDRC propôs-se assegurar a divulgação e comunicação do que de mais original e inovador se faz na região e, nesta perspetiva, efetuou uma parceria com a TSF para visibilizar ações propostas⁴.

De destacar que o Pacto foi subscrito por 86 entidades de diversas tipologias, que propuseram mais de 240 ações, assentes em estratégias variadas e que focam um conjunto diverso de áreas temáticas⁵. Este *webinar* inscreve-se numa dessas ações, proposta pela CELPA, uma das entidades subscritoras do Pacto.

¹ Esta análise está disponível em <http://agendacircular.ccdrc.pt/wp-content/uploads/2020/02/Metabolismo-Urbano-Regiao-Centro.pdf>
² Este estudo está disponível em <http://agendacircular.ccdrc.pt/wp-content/uploads/2020/02/Industrial-Symbiosis-potential-for-wood-waste-in-the-Centro-region.pdf>
³ Mais informação pode ser consultada no microsite criado para a divulgação da Agenda Regional através da ligação <http://agendacircular.ccdrc.pt/>.
⁴ Esta rubrica Histórias da Economia do Futuro está disponível em <https://www.tsf.pt/especiais/centro-circular.html>.
⁵ Mais informação em <http://agendacircular.ccdrc.pt/pacto-institucional/>.



JOÃO LETRAS
Sociedade Ponto Verde

Desafios para a Reciclagem do Papel/cartão enquanto Solução de Embalagem

Com as restrições de consumo associadas às embalagens de plástico tem-se visto, um pouco por toda a Europa, uma tentativa e efectiva substituição (nalguns casos) das embalagens de plástico por embalagens de papel ou de cartão revestidas. O revestimento do papel/cartão por elementos

não papeleiros visa conferir a este material propriedades barreira para poder suportar ambientes de frio, congelação, ou até para conter líquidos. Porém, as soluções existentes hoje para impermeabilizar o papel/cartão constituem um impedimento à sua efectiva reciclagem, principalmente

nas embalagens revestidas por dentro e por fora. Nas embalagens revestidas a apenas uma face, existe alguma capacidade de extracção de fibra celulósica no processo de *pulping*, mas a mesma é ainda algo limitada e depende muito da tecnologia utilizada.

Perspectivando-se um aumento no consumo deste tipo de embalagens (papeis e cartões revestidos) a SPV propôs uma adaptação da especificação técnica vigente para retoma do papel/cartão no âmbito do Sistema Integrado de Gestão de Resíduos de Embalagens (SIGRE) nacional, no sentido de compatibilizar a presença dos papéis e cartões revestidos apenas a uma face nos lotes actualmente enviados para reciclagem. Até agora, e por receio de que a medida da SPV possa contribuir para degradar a qualidade dos resíduos enfiados nas instalações municipais, a proposta da SPV tem sido recusada pelos parceiros ibéricos de reciclagem. Entendemos que este posicionamento não tem grande cabimento dado que as mesmas entidades que recusam a flexibilização das especificações técnicas recebem de outro mercado papel/cartão de qualidade idêntica ou até inferior e em Espanha até é permitido marcar embalagens não recicláveis com o pictograma do contentor azul do Ecoponto (algo que a SPV não permite em Portugal). Esta limitação causa constrangimentos de rotulagem às empresas embaladoras que operam no mercado ibérico.

A proposta da SPV resume-se à possibilidade de se poder considerar nos 95% (em massa) do teor mínimo de produto exigível nos lotes do SIGRE, até 5% de papel/cartão revestido apenas a uma face e com um teor de papel/cartão mínimo de 85% na sua constituição. Esta flexibilização não

incorpora embalagens de cartão para alimentos líquidos (pacotes de leite e sumo) já que estas têm uma categoria própria no contentor amarelo do ecoponto.

À SPV interessa promover a inovação em toda a cadeia de valor da embalagem, no sentido de permitir um mais fácil cumprimento das metas de reciclagem a que tanto o país como o SIGRE estão obrigados. Isto significa promover a colocação no mercado de embalagens mais fáceis de reciclar, mas também que os processos de reciclagem das embalagens de papel/cartão sejam mais flexíveis na aceitação das soluções de embalagem colocadas no mercado (exemplo dado da empresa Papeleira Coreboard). Toda a cadeia de valor tem de inovar e evoluir no sentido de mais e melhor reciclagem para aumentar a circularidade da economia.

Caso nada seja feito e a representatividade dos papeis e cartões revestidos no contentor azul aumente, o sistema nacional de reciclagem de resíduos urbanos de papel/cartão, que assenta essencialmente na recolha selectiva do contentor azul (tanto em ecoponto como porta-a-porta onde é praticada) pode ficar em risco, sob pena de, à luz das especificações técnicas para retoma actuais, os lotes com proveniência urbana passarem a ser recusados pelos operadores de gestão de resíduos que colaboram com a SPV no SIGRE.

A proposta de alteração transitória às especificações técnicas do SIGRE, desenhada pela SPV, constitui uma solução de compromisso que permite ao sector adaptar-se e evoluir para um perfil ambiental superior, esperando-se que o sector queira fazer esse caminho connosco.

WEBINAR
RESUMO DAS APRESENTAÇÕES

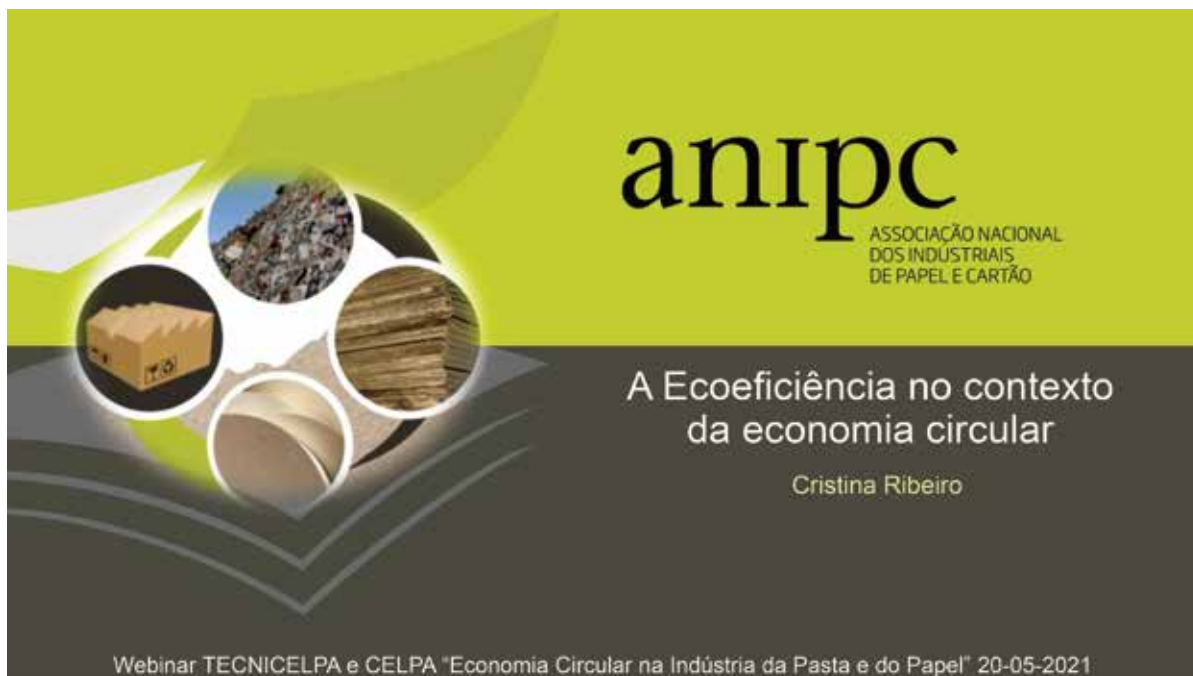


CRISTINA RIBEIRO
ANIPC

A Ecoeficiência no contexto da Economia Circular

A ecoeficiência deve fazer parte da gestão estratégica das empresas, uma vez que ajuda a vincular o desempenho ambiental ao financeiro por via da otimização de processos, reciclagem, inovações tecnológicas e economia no uso racional e sustentado de recursos naturais e materiais, com o objetivo de reduzir os impactes ambientais e contribuir para a sua eficiência operacional.

Na economia circular o conceito de fim-de-vida da economia linear, é substituído por fluxos circulares de reutilização, restauração e renovação, sendo disso um excelente exemplo, os grupos de empresas Associadas da ANIPC que englobam os fabricantes de papel e cartão, os transformadores do papel nos mais variados tipos de artigos e ainda os retomadores que fazem a recolha e gestão dos resíduos de



papel e cartão e os entregam novamente aos fabricantes, que procedem à sua reciclagem, fechando assim o ciclo.

Para a promoção da ecoeficiência, constatamos que a maioria das empresas nem sempre detém os meios e as ferramentas necessárias à implementação de novos processos organizacionais, o que poderá perspetivar vários desafios que as PME's terão que ser capazes de ultrapassar (face à mudança de paradigma a que se assiste no setor, relacionada com a sustentabilidade como fator de competitividade e a digitalização para a eficiência de processos) sob pena de deixarem de ser competitivas e serem ultrapassadas por novos *players*.

Para ajudar as empresas a percorrer este caminho, a ANIPC desenvolveu o portal *ecoinovação*¹ o qual introduz uma nova ferramenta na gestão das empresas do setor, visando promover uma política de eficiência global com vantagens ambientais e económicas. Para tal, foi desenvolvida uma metodologia de avaliação da ecoeficiência que permite medir e impulsionar a ecoeficiência das empresas, promovendo uma utilização mais eficiente dos recursos. As empresas, mediante registo no referido portal, podem então aceder às ferramentas disponibilizadas e através da introdução dos respetivos dados, obter o seu índice de ecoeficiência, compará-lo com a média no setor e posicionar-se quanto ao melhor do mesmo grupo de empresas Associadas.

Para além do cálculo do índice de Ecoeficiência, o portal tem ainda disponíveis outras ferramentas:

- › Fórum sobre ecoeficiência no setor do papel e cartão
- › Repositórios de boas práticas e práticas inovadoras
- › Benchmarking ao nível da ecoeficiência do setor do papel e cartão
- › Ferramentas de apoio à gestão e ecoeficiência nas empresas.

O indicador de ecoeficiência foi um passo importante para o sector e neste momento pretende-se evoluir na direcção de uma pegada circular, baseada na análise do ciclo de vida dos produtos, promovendo a conceção de Ecoprodutos, com recurso ao Ecodesign, pois é na área de desenvolvimento de produtos que se definem as suas características e desempenho ambiental. Caminhando neste sentido, a ANIPC está a desenvolver atualmente o Projeto 4.0 (embalagem.digital) que visa capacitar as empresas da indústria do papel e cartão com a informação e ferramentas necessárias para o desenvolvimento de competências empresariais e desmaterialização de processos, de forma a fomentar a entrada das PME em cadeias de valor internacionais. As ações a desenvolver dão especial ênfase à inovação como sendo um dos vetores de diferenciação das PME, num mercado cada vez mais exigente. No que diz respeito à sustentabilidade, pretende-se aprofundar o conhecimento em temas como a eficiência de recursos, a circularidade e a *ecoinovação*.

¹ www.ecoeficiencia-anipc.pt



MARTA BARREIROS
CELPA
Sócio n.º 1069

A Economia Circular: Um Paradigma da Indústria Papeleira

A CELPA - Associação da Indústria Papeleira é constituída por grandes grupos empresariais a operar em Portugal: Grupo Altri, DSSmith Paper Viana, The Navigator Company e a Renova. Estas empresas são responsáveis por 100% da produção nacional de pastas para papel e por aproximadamente 90% da produção nacional de papel e cartão, e gerem, de forma direta, 193 mil hectares de floresta sustentável e biodiversa em propriedades próprias e arrendadas, 100% certificada pelo FSC® e pelo PEFC®.

O sector é o maior exportador de Valor Acrescentado Nacional, contribuindo para a redução do deficit da balança comercial do país. Os complexos fabris das empresas associadas da CELPA geram emprego direto, indireto e induzido (90 mil postos de trabalho e mais de 400 mil proprietários florestais). A Indústria Papeleira compreende assim um conjunto de entidades relacionadas com a produção de pasta para papel e de diferentes tipos de papéis e cartões, estendendo a sua atividade a todo o ciclo de vida dos produtos de papel. É uma indústria com características únicas, com envolvimento direto desde a produção de matérias-primas (produção florestal) até ao tratamento dos produtos no fim de vida (através de reciclagem ou valorização energética de papéis recuperados). O desenvolvimento das áreas de I&D transversais à atividade da fileira da pasta e papel são uma fonte de inovação permanente.

A Indústria da Pasta, do Papel e do Cartão representa uma fileira vital para a economia nacional e para a economia rural, em particular.

As empresas associadas da CELPA têm trabalhado a nível técnico e científico na identificação e desenvolvimento de soluções para potenciar a (Bio)Economia Circular no sector. Na última década, as associadas da CELPA investiram mais de 100 milhões de euros nas melhores tecnologias disponíveis, visando otimizar o seu desempenho ambiental.

Desta forma, as políticas ambientais e de sustentabilidade das empresas associadas da CELPA têm impulsionado iniciativas na procura de soluções de valorização sustentáveis para os resíduos numa ótica de economia circular e de simbioses industriais. Os projetos de investigação e desenvolvimento em curso têm demonstrado o potencial e aplicabilidade de novas soluções para as correntes/resíduos gerados

na atividade florestal e industrial. Algumas são já uma realidade, demonstrando a simbiose que pode ser gerada entre empresas em diferentes áreas de negócios.

Para explicar a relação estreita entre a Indústria da Pasta, do Papel e Cartão e o conceito de circularidade da (bio)economia, destaquei quatro atributos do papel que não existem em outros materiais: É uma indústria baseada numa fonte **renovável e natural**. E o produto gerado - o papel - é **reciclável e biodegradável**. Isto não existe em mais nenhum material.

A Indústria da pasta, do papel e cartão, que liga a floresta ao papel, é um paradigma de circularidade: sempre reutilizou as suas correntes processuais internas, fechando ciclos e circuitos, e valoriza uma parte muito significativa dos seus resíduos. Se não o fizesse, não seria viável economicamente e ambientalmente.

A crescer, várias fases do processo produtivo de pasta e papel e cartão geram biomassa florestal como a casca das árvores, lamas, cinzas ou areias que podem ser reutilizados em outros processos de produção da própria indústria papeleira ou por outras indústrias, como é o caso da construção civil e seus materiais, do sector mineiro, da agricultura (na correcção do pH do solo, por exemplo), pellets ou argamassas de vários tipos. A investigação científica acompanha este potencial, havendo diversas tecnologias em desenvolvimento que exploram novas utilizações.

Os grandes desafios e o futuro do setor: Liderar a (Bio)Economia de Baixo Carbono; Reforçar a aposta nas Energias Renováveis - Promover a Cogeração renovável de elevada eficiência; Promover Sistemas Agro-florestais Sustentáveis e Potenciar o Sequestro de Carbono - Apoiar a florestação e a melhoria do valor ambiental das florestas e a sua biodiversidade (sem discriminação de espécies);

**Desenvolver uma Indústria inovadora e competitiva -
Manter a competitividade!!**



PEDRO CARREIRO
Agristarbio - ALTRI

Um Novo Paradigma de Sustentabilidade na ALTRI

A Agristarbio nasceu da necessidade de resolver dois dos maiores problemas ambientais resultantes do crescimento populacional que são:

- 1) o crescente uso de fertilizante químico para aumentar a produtividade agrícola
- 2) o aumento da produção de resíduos orgânicos resultantes da indústria, pecuária intensiva e da população crescente.

Após anos de investigação, a solução encontrada foi a de produzir fertilizante organomineral NPK a partir desses resíduos num reator em ambiente fechado pressurizado e a

temperaturas elevadas que permite a pasteurização, eliminação de patogénicos, reciclando a totalidade da matéria orgânica e nutrientes, permitindo ainda o ajustamento dos macronutrientes para a composição e balanço desejados.

Tendo em consideração o potencial da tecnologia da AgriStarBio, do ponto vista ambiental e agrícola, na promoção da Economia Circular, a AgriStarBio e a ALTRI realizaram um piloto para aplicar esta tecnologia às lamas biológicas secundárias da Celtejo e produzir a partir destas fertilizante organomineral NPK para aplicar na floresta para produção de eucalipto.

Economia circular na Celtejo – Piloto com Agristarbio



Diversos lotes de fertilizante foram produzidos em 2020 e 2021, demonstrando a viabilidade técnica da produção do fertilizante em fábrica, tendo sido realizados testes pela Altri Florestal seguindo o protocolo desenhado pelos seus técnicos.

Primeiro, foram realizados teste em vaso de 20L, em areia e aplicação direta do fertilizante sobre a raiz com alguma sobre dosagem, tendo-se verificado que a grande maioria das plantas sobreviveu e cresceu de forma saudável, apesar do meio proposadamente adverso.

A segunda fase de testes está a decorrer, mas desta vez em duas vertentes:

1) Testes em vaso de 50L, de aplicação junto à raiz e a 20 cm, para monitorizar o comportamento do fertilizante num período mais lato de tempo e definir a forma de aplicação.

2) Testes de campo para se verificar o comportamento do fertilizante em meio real e em ambiente menos agressivo.

Este projeto, uma vez aplicado, trará vantagens significativas para todas as partes envolvidas, traduzindo-se num novo paradigma de sustentabilidade e de economia circular aplicada ao sector papelheiro, em particular à ALTRI.

› A fábrica vê o seu resíduo transformado em produto de valor acrescentado, com rastreabilidade total do destino das lamas e contribui de forma definitiva para a redução dos gases de efeito estufa porque evita produção de fertilizante químico, evita a deposição de lamas, recicla a totalidade do carbono e nutrientes contidos nas lamas e minimiza o transporte realizado.

› A ALTRI Florestal obtém um fertilizante ajustado às suas necessidades, com flexibilidade das formulações - NPK, eficiência acrescida, sobretudo no fósforo e azoto, para além da possibilidade do desenvolvimento em parceria com a Agristarbio de melhorias que vão desde a introdução de macro e micronutrientes, ao encapsulamento do fertilizante

até à exploração de formas alternativas de distribuição e logística do fertilizante.

› A Agristarbio, demonstra a sua tecnologia, com o acesso privilegiado ao *expertise* e às necessidades do seu cliente para o desenvolvimento de novas abordagens e produtos de maior valor acrescentado, reforçando, assim, a sua vantagem competitiva.

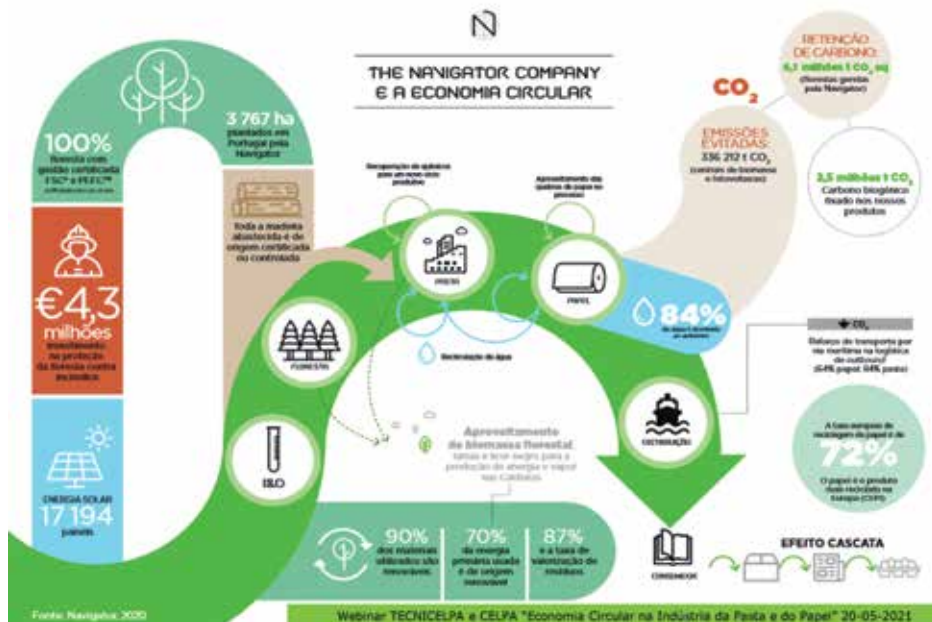
Em conclusão, este é um exemplo perfeito de um projeto colaborativo da maior importância para o estabelecimento de novos caminhos para uma economia circular real, sustentável e eficiente, para benefício de todos.

WEBINAR
RESUMO DAS APRESENTAÇÕES



LAURA COSTA
THE NAVIGATOR COMPANY
Sócio n.º 1094

Desenvolvimento Eco-Circular na Navigator



Tendo a consciência de que o modelo de desenvolvimento não pode assentar na utilização de recursos naturais como se os mesmos fossem infinitos, a The Navigator Company, promove a gestão integrada de todos os aspectos ambientais associados às suas actividades. A circularidade é uma

questão estratégica que assenta na eficiência e reaproveitamento de químicos, atuando simultaneamente na redução, na reutilização ou valorização interna e, no desenvolvimento de simbioses industriais que permitem a valorização de 87% dos resíduos produzidos. A devolução

dos nutrientes à floresta, a utilização de lamas de carbonato na produção de Carbonato de Cálcio Precipitado (PCC) utilizado na produção de papel de impressão e escrita, ou a utilização de lamas biológicas do tratamento de efluentes, como combustível de expansão na produção de argila expandida, são alguns dos exemplos de circularidade aplicados aos seus resíduos.

O desenvolvimento de novas oportunidades de circularidade, com interligação do conhecimento técnico e científico da academia, ao conhecimento técnico-prático das empresas parceiras, é assegurado pelo Instituto de Investigação RAIZ.

Existem, no entanto, barreiras que é necessário ultrapassar para uma economia circular efectiva nomeadamente as barreiras legais e as barreiras ao mercado, sendo necessário:

- › Agilizar os processos de licenciamento;
- › Simplificar e acelerar os processos de desclassificação de resíduos a subprodutos;
- › Criar acções concretas de promoção da Circularidade e identificação de mecanismos de incentivo ao setor industrial para utilização de matérias primas secundárias, sempre que viável;
- › Agilizar a certificação de resíduos como matérias primas secundárias, após obtenção de bons resultados em projectos de I&D;
- › Eliminar a TGR na utilização de bioresíduos em processos de produção de energia, substituindo dessa forma os combustíveis fósseis.



FRANCISCO GOMES DA SILVA
Diretor Geral da CELPA

CELPA Tem um novo Diretor Geral

Francisco Gomes da Silva é Engenheiro Agrónomo e tem dividido a sua atividade profissional pelas áreas da docência universitária, no Instituto Superior de Agronomia, desde 1987, da consultoria agrícola e florestal e da gestão de empresas agrícolas e florestais.

Tem ainda experiência ligada à indústria e ao movimento Associativo. Foi Secretário de Estado das Florestas e do Desenvolvimento Rural, no XIX Governo Constitucional. *(Excerto de entrevista a Francisco Gomes da Silva - FGS)*

Quais os grandes desafios, enquanto Diretor-Geral da CELPA, que espera encontrar?

FGS: O primeiro e mais importante desafio que me é colocado é, certamente, o de conseguir estar à altura de representar e defender os interesses das empresas associadas da CELPA. Em sim mesmo, este desafio encerra dimensões muito distintas, pois igualmente distintas são as empresas aqui representadas. No entanto, de forma simplificada, destacaria duas dimensões essenciais.

Em primeiro lugar a dimensão ligada às indústrias e ao ambiente. Vivemos uma era em que esta relação tem que se aproximar da perfeição. Ora, as indústrias associadas na Celpa têm feito, ao longo dos últimos 10-15 anos, enormes investimentos muito focados nos ganhos ambientais que se conseguem alcançar através da adoção de tecnologias cada vez mais inovadoras e promotoras de ganhos de eficiência muito significativos. Esta evolução é muito relevante quando olhamos para as questões da energia, da água ou das emissões de CO₂, por exemplo. É igualmente visível quando olhamos para o trabalho efetuado junto da APA e que tem permitido a desclassificação de alguns resíduos e a sua reclassificação como subprodutos utilizáveis por outras indústrias, num aprofundar da circularidade da economia em que estão inseridas.

Em segundo lugar, a dimensão florestal, pela importância que a floresta tem enquanto origem da matéria-prima virgem das empresas associadas na Celpa. Esta dimensão é particularmente relevante para a Sociedade, e temos que aprofundar e conseguir mostrar o extraordinário trabalho

que, quer as empresas quer a própria Celpa, têm vindo a fazer em matéria de Gestão Florestal Sustentável. A floresta de produção, que gera madeira para ser utilizada na indústria, pode e deve ser uma floresta que contribui positivamente para a generalidade das variáveis ambientais. Este papel da floresta de produção, seja ela composta por pinheiros, por sobreiros por eucaliptos ou por outras espécies, ganha ainda maior relevância quanto é certo que as alternativas que temos para a maior parte do nosso território são muito poucas. De forma simples: ou a floresta de produção bem gerida e cuidada ou o abandono.

Qual a visão 2030 para o setor Papelheiro?

FGS: Claramente um setor fortalecido, quer a nível nacional quer a nível europeu. Em termos da Celpa, gostaria muito

que viesse a ser possível termos nesta associação a totalidade das empresas produtoras de papel e cartão (já que a pasta está toda ela representada na Celpa).

A Europa e Portugal têm que encarar de frente o esforço de industrialização, de forma a reduzir dependências desnecessárias. Este reganhar de importância da indústria assenta que nem uma luva ao setor da pasta e do papel: assente na exploração florestal responsável e sustentável, incorpora como poucas os conceitos de reciclagem e de reutilização dos seus próprios produtos, permite substituir produtos com pegadas de carbono muito mais elevadas, e privilegia os processos de recirculação e de valorização de recursos em cascata. Ou seja, é um setor que inclui um conjunto de indústrias que corporizam os valores da Bioeconomia circular sustentável, gerindo recursos naturais, criando riqueza e valor e garantindo elevados níveis de emprego.



SOFIA FARIA
Museu do Papel

MUSEU DO PAPEL

Conhece o Museu do Papel mesmo de olhos fechados?



Casa do Espande

No âmbito das comemorações da Noite Europeia dos Museus e do Dia Internacional dos Museus, celebrados nos dias 15 e 18 de maio, sob o tema, sugerido para este ano pelo ICOM (International Council of Museums), “**O futuro dos museus: recuperar e reimaginar**”, o Museu do Papel Terras de Santa Maria desafiou o seu público, convidando-o a (re) visitar os espaços do museu de olhos vendados.

Com a realização desta atividade, o Museu do Papel pretendia proporcionar momentos em que os visitantes recorressem a outros sentidos que não a visão, estimulando a criatividade e a concentração, e ocasionando a leitura de novas “texturas”, numa experiência que se revelou inesquecível e superou as expectativas de todos os presentes. O número de participantes foi, naturalmente, condicionado pelo contexto pandémico que ainda vivemos.

Assim, numa diferente edição do já tradicional “Turno da Noite”, os visitantes exploraram os diferentes espaços do museu, recorrendo ao tato, ao olfato, à audição e até ao paladar! Segundo os participantes, que no final sugeriram a continuidade desta atividade, “foi um desafio aliciante e enriquecedor. Mas, acima de tudo, um fim de tarde diferente e extremamente divertido”, não só para os visitantes, mas também para toda a equipa do museu que contou com o apoio e participação ativa de mestrandos do Curso de Mestrado em Museologia da Faculdade de Letras da Universidade do Porto.



Engenho da Lourença

PRÓXIMOS EVENTOS

EVENTOS **TECNICELPA**

- › Reunião da Assembleia Geral da Tecnicelpa - 25 de setembro 2021
- › Seminário “Gestão de Fontes Radioativas” - Setembro 2021
- › Curso “Tratamento de Efluentes – módulo II” (parceria UNAVE) - Outubro 2021
- › Seminário “Inovação nas Indústrias de base florestal” - Outubro 2021
- › Seminário “Manutenção fabril e fiabilidade” - Novembro 2021
- › Seminário “Packaging” - Novembro 2021
- › Curso TAPPI - Novembro 2021

EVENTOS **INTERNACIONAIS**

Devido à pandemia mundial, os eventos internacionais aguardam nova calendarização.



MOVIMENTO ASSOCIATIVO

Novos Sócios admitidos

Individuais: 2
Coletivos: 0

Sócios excluídos

Individuais: 1
Coletivos: 0

Universo atual de Sócios

INDIVIDUAIS: 386
COLETIVOS: 68

Novos Sócios Individuais admitidos

- › Barbara Gonçalves da Silva – ESTUDANTE
- › Rui Jorge Aires Lopes – CAIMA



TECNICELPA

Associação Portuguesa
dos Técnicos das Indústrias
de Celulose e Papel

HISTÓRIAS E MEMÓRIAS



HENRIQUE DOMINGUEZ

Sócio Honorário n.º 4

De hoje até... ontem

A Web Conference que em boa hora a Tecnicelpa organizou no passado mês de Março foi, incontestavelmente, um êxito.

Mesmo sem pandemia, ter “presentes” 95 % dos 261 inscritos, demonstra bem o interesse que a iniciativa despertou e o crédito e a imagem que tem a Tecnicelpa.

Mas há mais... 27 % dos inscritos são estrangeiros vindos de 16 países diferentes. Se analisarmos a origem desses inscritos constatamos que 37 % vêm de Universidades, Institutos ou Associações do sector e 44 % são técnicos exercendo a sua actividade na floresta, nas celuloses ou nas papelarias. Não muitos congressos contarão com um tão rico painel de participantes...

O passado número da Info@tecnicelpa.65 já referiu muito do que se passou na Web Conference, pelo que não tem sentido repeti-lo aqui nem tal é o propósito destas linhas. Mas seria imperdoável continuar sem felicitar e cumprimentar a Direcção da Tecnicelpa, a Comissão Organizadora e a Comissão Técnica pelo êxito do trabalho desenvolvido em condições tão difíceis. Muitos parabéns a todos e um enorme **Bem Hajam**.

Assistir a esta Tecnicelpa Web Conference fez-me recuar até **ontem**, isto é, até às origens da Tecnicelpa.

Uma parte da história é conhecida e já foi contada várias vezes. É aquela parte na qual os 4 “designados voluntários” vindos do Norte, do Centro e do Sul do país se encontravam

no Restaurante Pinto d'Ouro em Coimbra, passando mais tarde a reunir na Sede da Ordem dos Engenheiros quando o grupo se alargou para preparar um encontro com um grupo representativo da classe, em Tomar. Naturalmente que tinha de ser em Tomar por razões de centralidade geográfica e papeleira. O grupo convidado para participar neste encontro foi cuidadosamente seleccionado de modo a ser representativo das unidades fabris existentes pela dimensão, pela localização, pelo peso/influência no sector, etc. O apoio à ideia de criar uma associação de técnicos foi unânime e a partir daí só foi necessário... criar a Tecnicelpa! A Tecnicelpa que temos **hoje!**

Mas como era **Ontem**? Como era a situação antes de começarem essas reuniões dos 4 ou porque começaram essas reuniões?

Nessa época só existia um Grémio que reunia meia dúzia dos principais industriais de sector. Nada a nível dos técnicos que aliás mal se conheciam...

Entretanto, na vizinha Espanha, o IPE, Instituto Papelero Español, organizava regularmente umas Jornadas Papeleiras, em diferentes cidades do Estado Español. Nessas Jornadas participavam por vezes alguns papeleiros portugueses. Tal dava origem à famosa pergunta: Porque não organizamos alguma coisa do género em Portugal? Mas o facto é que de volta às suas empresas os autores da pergunta eram absorvidos pela rotina do trabalho e a pergunta ficava sem resposta...até às próximas Jornadas!

E foi justamente em Salamanca durante uma dessas Jornadas que teve lugar a conversa que “despoletou” as tais reuniões em Coimbra. Nesse ano, talvez pela proximidade de Salamanca, a participação portuguesa foi numerosa. Recordo que ao fim da tarde do dia da chegada a Salamanca “por acaso” nos encontramos, vários portugueses, num bar (não recordo o nome, mas estava situado numa esquina da Plaza Mayor) E, inevitavelmente, cedo saiu a tal pergunta: “Porque não organizamos alguma coisa deste género em Portugal?” Desta vez a pergunta não ficou como habitualmente sem resposta e no fim das Jornadas estavam designados os “4 voluntários”. Pouco tempo depois lá estavam eles em Coimbra...e o resto já foi contado!

Hoje todos sabemos como e quantas são as “produções” de celulose e papel em Portugal. Produções “premium” em qualidade e em quantidade. A Navigator, a Renova a Altri são exemplos respeitados e admirados pelo mundo inteiro e que dispensam apresentação!

Mas como era o sector papelheiro **ontem**, por alturas das Jornadas de Salamanca? Existiam na época mais de 100

fábricas de papel em Portugal. Destas fábricas 66 nem tinham cilindros secadores...E não se pense que produziam papeis de arte, à antiga... Produziam geralmente cartões de embalagem “à enroladeira”, de baixa qualidade que secavam estendidos ao sol... quando havia sol. Algumas tinham “secadeiras” onde as folhas húmidas (neste caso de papel) eram manualmente penduradas para secar. No parque de máquinas de papel existiam, no entanto algumas que marcaram uma época, mas que, entretanto, não conseguiram sobreviver. Recordo entre muitas outras a Casa Veludo, Vale Maior, Serpins, Góis, Porto de Cavaleiro, Prado-Tomar, Matrena (que foi buscar o meu avô ao País Basco logo nos primórdios do século XX), Ota, Unor, Oeiras, Setúbal e a Guadiana “sacrificada” à Barragem do Alqueva. Sem esquecer as muitas pequenas unidades que existiram nas zonas de Paços de Brandão e de Vila da Feira, zonas estas onde nasceram muitos técnicos. Em Vila da Feira nasceu, entretanto, o “nosso” Museu do Papel muito graças ao entusiasmo e dedicação da filha de um grande papelheiro.

De **Hoje** a **Ontem** vai um longo exercício de memória, mas talvez seja mais construtivo dizer de **Ontem** a **Hoje**.



JOÃO VINAGRE

Sócio n.º 88

Guerra aos plásticos e metais raros

Existe uma grande diferença entre a verdade e a realidade.

PLÁSTICOS

Muito se tem falado sobre a poluição causada pelo plástico com efeitos nefastos para o ambiente.

1. Tem sido noticiado recentemente a morte de baleias e cetáceos, que após a autópsia se verifica que o plástico, tem sido a grande razão da morte destes animais.
2. O derrame do petróleo dos navios tanques provocados por acidentes e naufrágios e a lavagem dos mesmos em alto mar sempre longe de fiscalização.
3. Os micro plásticos, que invadem a cadeia alimentar de animais marítimos e terrestres.

4. O degelo dos polos obrigando os animais, a fugirem para locais mais próximos dos Trópicos, à procura de alimento.
5. As recolhas dos desperdícios pouco eficientes, pagando por este serviço um valor superior ao custo da água - (Fonte-SIMAR)
6. Nas minhas viagens visitei, entre outros, dois locais que são exemplo a seguir.

- **Aberdeen** em que a separação do lixo é feita pelos moradores, com um cesto fixado a uma coluna na parte superior, para jornais e papéis e na parte inferior sacos para receber o restante lixo.

- Mas o **Irão** foi uma admiração ainda maior, com a limpeza da avenida principal de Teerão com 40Km, mesmo na guerra Irão/ Iraque. Apenas alguns espaços vazios entre casas, com o entulho recolhido e a plantação de uma árvore.

Em Portugal muito do entulho vai para aterros, locais não autorizados e pouco fiscalizados.

7. Os oceanos ocupam 71% da superfície terrestre (Fonte-NOAA)

Uma percentagem muito inferior, habitada pelo homem é a grande causadora poluente.

Assim posso concluir que os oceanos são a “cloaca” da civilização.

METAIS RAROS

Não compre um carro elétrico sem conhecer como o mesmo é fabricado.

Fala-se muito do Lítio, utilizado nas baterias e os outros porque não se falam? Como sempre, por interesses muito fortes dos construtores.

Trata-se do lado negro das energias verdes

Para não estar a enumerar todos os minerais extremamente poluentes, venho solicitar que vejam o filme da RTP a seguir. <https://youtu.be/pnFOayuvBYw> “O lado negro das energias verdes”



JOÃO PINHO FERREIRA

Sócio Honorário n.º 32

A última opção

Em 2007, um ano depois da compra da Celbi, a Altri decidiu duplicar a sua capacidade de produção. Nesse mesmo ano estava em marcha, numa empresa do mesmo grupo, a Celtejo, um projecto para a instalação de um Branqueamento.

A aprovação daquele projeto de ampliação da Celbi era o culminar de uma esperança, sempre adiada, adiamento esse que tinha começado no início dos anos 1980, quando a empresa mãe Billerud desistiu da aquisição do equipamento destinada à projectada fábrica de pasta do Alto da Catabela, em Angola, e que após a Revolução de 1974, tinha ficado na posse do Estado Português.

O projecto foi novamente adiado no início dos anos 90, quando havia já uma equipa da Celbi a trabalhar num plano de ampliação, e o então accionista maioritário Stora Kopparberg, resolveu cancelá-lo para adquirir a papelreira alemã Feldmuehle.

Daí a importância e o entusiasmo com aquele projeto foi recebido em 2007.

E andava eu também todo entusiasmado, quando fui contactado para participar:

- 1) no projeto do Branqueamento da Celtejo, atendendo à minha participação e experiência anteriores, nas diversas alterações processuais e de sequências de Branqueamento.
- 2) e, “Já agora”, assumir a Direção Fabril da Celtejo, reorganizando-a, e preparando-a para poder competir com outras fábricas que produziam pasta branqueada.

O convite tinha um sabor muito amargo, porque, por um lado, implicava abdicar de participar no tão ambicionado projeto da ampliação da Celbi, quando estava a 3 anos de finalizar a minha carreira profissional.

Por outro lado, em vez de um projecto global de duplicação da capacidade de produção da Celbi, por que tanto tínhamos ansiado, era-me proposto participar num projeto de arranque de um Branqueamento, com uma pequena expansão marginal, dum capacidade de produção já de si reduzida, e ir trabalhar com uma equipa praticamente desconhecida.

O único e pequeno incentivo do desafio era ir arrancar com um Branqueamento que tinha na sua sequência um andar de Ozono, uma novidade. Aceitei, e à chegada, apercebi-me de que me esperava um longo trabalho de preparação e adaptação da fábrica para a produção de pasta branqueada de, um modo eficiente e competitivo.

O desafio mais urgente tinha a ver com a qualidade da água do processo, que seria um parâmetro crítico na mudança do tipo de pasta, de crua para branqueada:

- A água do Tejo era de má qualidade e na altura do Verão apresentava imensas algas.

- Em 2004 tinha havido um projeto de expansão marginal da capacidade de produção de pasta crua, e no âmbito desse projecto foi instalada uma torre de arrefecimento para recuperação de água quente para o processo junto à Caldeira de Casca. Essa localização poderia condicionar a sua qualidade, com impacto na limpeza final da pasta branqueada. Após o arranque e estabilização do Branqueamento surgiram mais duas complicações graves com a água do processo:

- o aparecimento de incrustações com o aspecto de uma massa viscosa, semelhante a tentáculos de polvo, na caixa de chegada da Máquina de Pasta, e que só foi resolvida após a adição dum microbicida adequado no tanque de dispersão de talco, no Branqueamento

- a degradação acentuada da qualidade da pasta, em paragens de emergência, sem motivo aparente. Foi resolvida após se ter verificado que a linha de água do processo para a Máquina incluía um troço subterrâneo, em aço carbono, com uma ligação a uma linha de aço inox, antes da caixa de chegada, feita ao nível do pavimento. Na zona da soldadura havia uma zona de incrustação mole, com cerca de 10 mm de espessura.

A solução foi remodelar, reforçar e otimizar todo o sistema de filtração da água, a partir do clarifloculador.

A migração da pasta crua para branqueada obrigava a novos cuidados e preocupações em termos de segurança, ambiente e qualidade. Essa tarefa estava de certo modo simplificada, porque anteriormente tinha havido uma renovação de quadros a nível de operadores e de alguns técnicos superiores, que estavam bastante motivados para o novo projecto.

Para reforçar e apoiar a equipa de arranque do projecto, contratámos dois antigos técnicos da Celbi, com grande experiência, para as áreas de recuperação de energia e de manutenção, e uma engenheira do processo que, após o arranque e estabilização da instalação do Branqueamento, se dedicou, praticamente em exclusividade, à optimização do

tratamento secundário. Esta equipa foi mais tarde reforçada, na fase de optimização do processo, com um técnico senior, da Celbi, com muita experiência na área de produção de pasta.

Na fase inicial do arranque do Branqueamento fomos ainda apoiados por dois técnicos fabris da produção e do processo, da Celbi, com experiência de trabalho de turno.

O grande choque daquela mudança aconteceu quando abri o computador da empresa, pela primeira vez, e verifiquei que não tinha acesso a nenhuma informação da fábrica. A única informação disponível estava nos DCS, nas salas de controlo. A sensação não foi fácil, e não melhorou quando fui tentar alertar para a situação e me foi dita uma frase, hoje muito em voga, “não há dinheiro”.

Mas o problema tinha de se resolver, porque era impen-sável arrancar com o projecto, e muito menos optimizá-lo, naquelas condições. Passado algum tempo já tínhamos contratado um jovem técnico de informática, qualificado, que iniciou um processo interno de criação, sem custos, de um Sistema de Informação Fabril.

Esse sistema tinha como base de informação as variáveis de processo dos vários sistemas DCS existentes na fábrica e foi desenvolvido integralmente em tecnologia C#.NET, com a finalidade de disponibilizar uma informação correcta, às pessoas certas, no tempo e formato desejados, independentemente da sua localização.

Em paralelo com o SIF, foi também desenvolvida, internamente, sem custos, e usando a mesma tecnologia, uma aplicação PLA para identificação das perdas de produção e identificação das suas causas.

O SIF continha todas as funcionalidades habituais num sistema destes, e uma base de dados de grande capacidade, garantindo um histórico de, pelo menos, 10 anos, das 10000 variáveis do sistema.

Da experiência daqueles três anos, o projecto SIF acabou por ser uma referência muito importante, essencial no apoio a todas as equipas que arrancaram e optimizaram o projecto, em condições tão adversas, e que foram capazes de se superarem, apesar dos recursos limitados da Altri, na altura.

Após a curva de aprendizagem, normal num projecto com estas características, iniciou-se o período de reorganização das equipas, durante o qual foram lançados um conjunto de jovens engenheiros, os quais vieram, posteriormente, a ter um papel relevante no desenvolvimento e na sustentabilidade da Celtejo.

Do que foi descrito, e passados todos estes anos, penso que a minha última opção foi a correcta.



MIKE ODELL

Sócio n.º 951

The Gods of Paper Making

Paper machines are complicated. They are sometimes fascinating, often frustrating and occasionally fickle. Young and enthusiastic papermakers are eager to tame them. The more experienced are however usually wearily resigned to merely coping with their idiosyncrasies and placating the Gods that seemingly control their fate. Typically it will take 3 to 4 years to achieve the final level of production for a new machine. Even a decent size rebuild can still take 6 months to stabilize the startup curve. Some days it seems like an uphill struggle just to get the machine to run at all. There are cases that can have a design or construction fault that will affect a machine's performance so that it never really achieves its design targets. This situation is best characterized as having some fundamental limitation such that nothing the machine crew does really has any significant effect on the problem. It is a "fingerprint" or "characteristic" of that particular machine. Technical skills are necessary to solve this sort of problem but technical skills are not "necessary and sufficient". In addition to the technical skills there needs to be a recognition that the problem even exists and then there has to be some source of motivation and inspiration to resolve it. This is the tale of one such case.

Some years ago I was visiting a mill making linerboard from recycled furnish - so called "test liner". The task I had was to make an audit of the machine in preparation for quoting a rebuild and improvement package. This sort of work involves lots of tedious engineering detail to define the scope and importantly to define how best to integrate rebuilt components into the existing machine. Doing this sort of work requires being onsite long enough to understand the machine's limitations and to gather up the all the technical details needed. Normally you might expect to have an area engineer from the mill as the key contact person assisting this sort of exercise. But this was a small old fashioned mill that was run on a shoe string budget and had virtually no technical staff. The only point of contact in this case was the Mill Manager, Mr. Gupta. I soon realized however that he was not only the Mill Manager but in practice he seemed to be the Chief

Engineer, Machine Superintendent, Human Resources Manager, Purchasing Manager and "chief trouble shooter". It was a very small scale operation. So after a few days I had got to know Mr. Gupta quite well and spent a lot of time with him handling all the aforementioned technical details. The only slightly disconcerting feature was that he was rather deaf so that in order to hear himself speak his normal conversation was more shouting than speaking. I found that by "forgetting" to remove my ear muffs when in his office I could tone the volume down to a more manageable level. I liked Mr. Gupta and I also soon noticed that his crew also liked and respected him.

After some days we had agreed on an appropriate scope for the rebuild he wanted but in those discussions it also became clear he was very much concerned with any aspect relating to machine direction basis weight stability. He had identified to me that this had been a very poor feature of the machine since start up and that he had "great expectations" for a significant improvement. I explained that a problem of long term random instability was most likely coming from the stock approach system and unfortunately this area was not in the machine rebuild scope that he was requesting. Mr. Gupta's disappointment was all too obvious since he became uncharacteristically quiet.

In the previous days while working on the machine, I had noticed the constant headbox that feeds stock from the mixing chest to the basis weight valve as it was readily visible from the machine floor. However access to it was quite difficult and only possible by climbing up a long vertical ladder. The mill was in the Middle East, lacked any air conditioning anywhere and it was so hot even on the machine floor, I had been disinclined to climb a vertical ladder with questionable safety guards into an even hotter environment in order to inspect it. But something in Mr. Gupta's insistence on the basis weight stability issue raised an alarm in my mind. I now decided I had better be so thorough that I would inspect the operation at the top of that ladder. Possibly I was the first person up that

ladder since the machine had been built. That constant headbox had not been washed for a long time since the access would have been impossible with a water hose. It was not readily visible by inspection from the outside but when I got to look inside, I found the basis weight feed and stock supply pipes were in fact interchanged. The stock flow distribution pattern inside the box still worked “more or less” but the incorrect piping configuration made the feed pressure very unstable. The machine had been built with a simple but significant defect that was bound to be at least part of, if not the entire problem. There was no way to get Mr. Gupta up that ladder but he understood the photos I brought down well enough to know that most likely there was a simple solution to this troublesome problem. The feed and supply piping had been installed incorrectly when the machine had been built. Mr. Gupta’s joy was quite deafening. I put my ear muffs back on.

Next day Mr. Gupta came to the car park to bid me farewell as I left to the airport. As best I remember it the conversation went something like this...

“Mr. Odell, you know I am a Hindu and we keep a shrine to our favourite Gods in our houses. I would like to express my appreciation for your help by putting your photograph in my household shrine”. He was grinning from ear to ear so I realized this was a rather unconventional way of saying thank you.



The feed and supply pipes had been incorrectly interchanged. This became visible only when inspecting the flow patterns internally.

“Mr. Gupta”, I replied, “I appreciate your kind sentiment but I must ask you not to do that. The other Gods will be very upset by my presence and will surely cause me a lot of trouble. Papermaking is hard enough without deliberately provoking them”.

He laughed and appeared to understand my polite refusal of his offer of deification. He was after all a papermaker himself and therefore well acquainted with the occasionally vengeful moods of the deities controlling paper machines. On the way to the airport I reflected on why I had come to like Mr. Gupta so much after just a short acquaintance. He had provided the motivation for me to persist in checking out that old piping installation and finding what seemed to be an obvious fault. His was not a full blown “inspiring and charismatic” style of leadership, but it was obvious he cared deeply about both his machine and his crew. His modest leadership style was simply to make his expectations known and to offer praise when those were achieved. Without his persistence on that one detail troubling him, I would not have been bothered to go to such an unpleasant place as that constant headbox. Mr. Gupta was a leader and I felt good about responding to his leadership.



Unstable flow pattern inside the constant headbox



MARIA JOSÉ SANTOS

Consultora Científica do Museu do Papel
Sócio n.º 1126

Cronologia e factos relevantes para a História do Papel em Portugal - I

Nos últimos anos, o estudo da História do Papel em Portugal tem vindo a consolidar-se com preciosos contributos de diferentes autores. Alguns desses estudos têm trazido a lume o conhecimento de novos engenhos e fábricas estabelecidos ao longo do tempo; outros corrigiram imprecisões tradicionalmente aceites, como é o caso, por exemplo, da notícia relativa ao Moinho de Papel da Batalha, de 1514¹. Parece-nos, por isso, o momento de iniciar uma nova abordagem cronológica deste tema, fazendo eco desses estudos e referenciando os seus autores, procedendo a um levantamento das inúmeras unidades papeleiras portuguesas, independentemente da sua importância ou longevidade.

Na certeza de que este é um tema em constante actualização, serão indicados, sempre que possível, os proprietários e as designações, ao longo do tempo, de cada uma das fábricas, dados também essenciais para a datação das marcas de água.

Mas comecemos pelo início:

MOINHO DE PAPEL DE LEIRIA

1411 - Carta Régia de D. João I, de 29 de Abril, concedendo ao seu Escrivão de Puridade, Gonçalo Lourenço de Gomide (bisavô de Afonso de Albuquerque), licença para instalar em Leiria, em dois moinhos do rio Lis, engenhos de fazer ferro, serrar madeira, pisar burel e fazer papel.

Com a morte de Gonçalo Lourenço de Gomide, em data anterior a 1426, estes moinhos são herdados pelo seu filho, João Gonçalves.

Em **1439**, nas Cortes realizadas em Lisboa, os procuradores da Vila de Leiria solicitam informação sobre o montante do foro a aplicar ao Engenho de Papel de Leiria.

Em **1441**, Carta Régia de D. Afonso V, de 27 de Fevereiro, a favor de Fernão Rodrigues, curador dos filhos de João Gonçalves, concedendo privilégios a um homem para condução de carro de trapos destinados ao moinho de papel situado em Leiria.

MOINHOS DE PAPEL DE CERNACHE

1431 - Registo no tombo dos bens do mosteiro de Santa Cruz de Coimbra, de *uns artefícios de fazer papel*².

1514 - No foral concedido por D. Manuel I à vila de Cernache, em 15 de Setembro, são referidas umas *açenhas do papel*³.

Estas azenhas do papel podem corresponder aos moinhos de papel de 1431, ou a uma nova unidade papeleira posteriormente estabelecida.

MOINHO DE PAPEL EM BRAGA

1534 - Notícia sobre o fabrico de papel na cidade de Braga⁴, possivelmente num dos vários moinhos de cereal do rio Este, adaptado a moinho de papel.

PRIMEIRA MARCA DE ÁGUA PORTUGUESA

1536 - Aquela que se considera, até ao momento, a primeira marca de água portuguesa, representa as armas de Portugal (escudo coroadado, com as cinco quinas). Foi identificada pelo GIMA (Gabinete de Investigação de Marcas de Água), projecto desenvolvido pela TECNICELPA, entre 1986 e 1992. Admitimos que o papel com esta marca de água possa ter sido produzido em Leiria ou em Cernache⁵.



Moinho de Papel de Leiria. Fotografia do início do século XX.

MOINHO DE PAPEL DE FERVENÇA

1537 - Em escritura de 1 de Outubro, os monges de Alcobaça emprazaram a Manuel de Góis, irmão do humanista Damião de Góis, o sítio e água da levada, no caminho de Alcobaça para Maiorga, para construir um engenho de fazer papel, na Ribeira de Fervença, sendo o foro anual duas resmas de bom papel, a pagar ao Mosteiro de Alcobaça, em Setembro.

Carta de Privilégio de D. João III, de 10 de Outubro do mesmo ano, concedendo a Manuel de Góis licença para produzir papel, devendo este iniciar a produção num prazo máximo de dois anos.

MOINHO DE PAPEL DE MANUEL TEIXEIRA, em ALENQUER

1565 - Carta de Privilégio de 22 de Maio, passada a Manuel Teixeira, arauto de D. Sebastião, para estabelecer uns moinhos de papel em Alenquer.

25 de Maio de 1566 - O mais antigo testemunho português sobre uma questão ambiental ligada ao fabrico de papel: Exposição feita à Rainha D. Catarina, pela vereação da Câmara de Alenquer, sobre o motim popular que ocorreu na vila de Alenquer, em consequência das alterações da qualidade da água do rio e inerente sobrevivência dos peixes, após o início da laboração do Moinho de Papel de Manuel Teixeira⁶.

Continua na próxima edição

¹ PORTELA, Miguel. "Houve ou não fabrico de papel na Batalha no século XVI? Notas sobre o fabrico de papel no distrito de Leiria", in Boletim Semestral do Museu da Comunidade Concelhia da Batalha, Batalha, Câmara Municipal da Batalha, 2014, p. 17.

² GOMES, Saul António. Notas sobre a produção de sal-gema e de papel em Leiria e em Coimbra durante a Idade Média, in Revista Portuguesa de História, t. XXXI, vol. I, Coimbra, FLUC, 1996, p. 442.

³ BANDEIRA, Ana Maria Leitão. "O fabrico do papel no distrito de Coimbra ao longo dos séculos XVI-XIX: um percurso histórico", in Pasta e Papel. Revista Portuguesa para a Indústria Papeleira, Orléans, ENP Publishing Group, 1999, p. 29.

⁴ OLIVEIRA, Aurélio de. "Fabrico de papel em Braga no século XVI", in Revista da Faculdade de Letras. História, III série, vol. 8, Porto, Faculdade de Letras da Universidade do Porto, 2007.

⁵ SANTOS, Maria José Ferreira dos. Marcas de Água. Séculos XIV - XIX. Coleção TECNICELPA, Santa Maria da Feira, TECNICELPA - Associação Portuguesa dos Técnicos das Indústrias de Celulose e Papel e Câmara Municipal de Santa Maria da Feira, 2015, p. 87

⁶ LOURENÇO, José Henrique Leitão. A Indústria na vila de Alenquer (1565-1931), Alenquer, Alenculta Editorial, 2017, p. 87.



TECNICELPA

Associação Portuguesa
dos Técnicos das Indústrias
de Celulose e Papel

ARTIGOS DE OPINIÃO



CELSO FOELKEL

Sócio n.º 842

Projetando o “muito além” para a construção do futuro do setor de celulose e papel

O setor de fabricação de celulose e papel com base na produção de suas fibras através de florestas plantadas é uma das atividades econômicas mais bem sucedidas do agronegócio global. Alguns países conseguiram construir nessa área uma indústria robusta, produtiva, ecoeficiente, rentável e com excelentes desempenhos em termos de sustentabilidade socioambiental.

Apesar do charme e do sucesso do setor de florestas plantadas e de seu setor industrial, existem, como sempre acontece, algumas fragilidades que podem comprometer esse desempenho em futuros um pouco mais distantes. Isso porque as atuais tecnologias utilizam de maneira concentrada grandes quantidades de recursos naturais que se tornam cada vez mais escassos: água, ar, terras agriculturáveis (solo e nutrientes), energia (eletricidade e vapor) e diversos tipos de matérias-primas também demandantes desses recursos. Além disso, em função das enormes escalas de produção, utilização de automação e informatização, geram-se cada vez menos empregos diretos por tonelada de produto fabricado.

Em futuros próximos, de uma ou duas décadas, o setor deverá com certeza manter seu foco em aperfeiçoar suas atividades, buscando melhorar ainda mais seus processos atuais através fechamento de circuitos, aumento de rendimentos, de continuidade operacional, de escalas produtivas, de reduções de consumos específicos e de custos de fabricação, melhorando seus produtos e reduzindo seus impactos ambientais.

Hoje, a maioria dos investimentos em P&D se concentra na melhoria incremental de rendimentos, desempenho, qualidade e efetividade dos processos e produtos. O horizonte

de “timing” para os planos de pesquisa e evolução tecnológica se faz para o tempo presente e alguns poucos anos à frente. Raramente o setor faz planejamentos tecnológicos com foco em futuros mais distantes, e por isso mesmo, mais incertos. Isso porque o setor é capital intensivo e tem alguma (ou muita) aversão ao risco tecnológico. As fábricas são muito caras para serem construídas e precisam dar certo e operarem bem por algumas décadas para remuneração dos investimentos. Essa característica limita as espiadelas em futuros incertos mais distantes, ainda que se acredite que isso seja vital, já que as mudanças tecnológicas são muito rápidas atualmente.

Além disso, existem diversas megatendências globais que terão impactos no setor, muito provavelmente ainda neste século:

- Aumento populacional e envelhecimento da idade média dos humanos;
- Alterações significativas do perfil de consumo da sociedade, incluindo os produtos do setor (para mais ou para menos);
- Alterações climáticas e seus efeitos nas fábricas e florestas plantadas: aumento da temperatura, efeitos nos regimes de chuvas e ventos, etc.;
- Conflitos pelos usos das bacias hidrográficas, das terras aráveis, do ar; etc.;
- Proteção maior dos recursos naturais (ecossistemas, biodiversidade, etc.) a ser exigida pela legislação e pela sociedade;
- Disputa entre países e grupos de países pelas lideranças políticas, econômicas, sociais e até mesmo religiosas; dentre outras tendências.

Com isso, novas e inesperadas turbulências surgirão na sociedade com impactos nos setores produtivos, algo inques-

tionável. Dessa forma, é vital que o setor comece a se preocupar não apenas em melhorar o seu hoje, mas principalmente em como vai querer ser e estar no amanhã mais distante do hoje.

Nossas plataformas de desenvolvimentos tecnológicos precisam ter visões de futuro “muito além” das atuais florestas plantadas em monocultivos de árvores, “muito além” dos atuais processos de fabricar celulose (processo kraft, caldeiras de recuperação, digestores, etc.) e de manufaturar papéis (com máquinas baseadas nos conceitos dos irmãos Fourdrinier). Todas são tecnologias com mais de 140 anos e que vêm tendo sobrevidas graças aos aperfeiçoamentos de equipamentos e em economias de escalas. Mas qualquer dia, elas acabarão chegando à exaustão dos seus modelos, provavelmente impactadas por algumas das megatendências mencionadas ou outras quaisquer.

Já existem no setor, diversas e boas iniciativas para prospectar futuros para geração e aperfeiçoamento de tecnologias: Agenda 2030 e seus “Technological Roadmaps”; Plataforma CEPI (European Paper Industry Association) e suas “Technological Platforms”, até mesmo outras com envolvimento da Organização das Nações Unidas e de empresários (World Business Council for Sustainable Development).

Apesar do magnífico esforço e atuação dessas iniciativas, elas não têm conseguido penetrar na intensidade que poderiam e se integrar nas universidades, empresas produtoras e fornecedoras do setor e nos centros de pesquisas globais, oferecendo novas perspectivas aos pesquisadores e inserindo maior foco sobre um futuro viável a ser construído pelo setor.

Tenho percebido, ao longo de minha carreira de mais de 50 anos de atuação em florestas plantadas, celulose e papel, que os enormes esforços de P&D no setor não conseguem seguir planejamentos integrados e orientados aos problemas vitais

do setor (até por falta ou desconhecimento sobre eles), costumam ser repetitivos e com muito mais foco nas “coisas charmosas” do momento.

Acredito que deveríamos nos organizar melhor em nível setorial florestal não apenas da área de celulose e papel, mas de demais usuários das florestas plantadas. Temos que, além do básico em otimizações, nos preocupar com inovações disruptivas que venham a oferecer novas alternativas técnicas e econômicas para nosso setor, seja nas áreas florestais, como industriais, integrando ambas e também com outras atividades usuárias das madeiras (não apenas para celulose e papel). Os objetivos poderiam se colocar na integração do setor florestal com outras atividades agrícolas (produção de alimentos, por exemplo) e entre empresas afins para uso de madeira, para que o conjunto possa consumir menos recursos naturais, produzindo mais e melhor com menos. Além disso, a integração poderia trazer felicidade para mais pessoas, empresas e mais saúde para os ecossistemas afetados.

Afinal, qual o futuro que nossos empresários e técnicos desejam construir para nosso setor de base florestal, incluindo a produção de celulose e papel? Talvez esteja mais do que no momento de se promover um diálogo concreto e consciente entre os diversos atores da sociedade de base florestal plantada. Não podemos ter receio nem de expressar nossos pensamentos e ideias, nem das ameaças desses futuros incertos. Temos isso sim, que ir além das nossas limitações para tentar construir futuros que privilegiem e façam justiça a todos (à sociedade, às empresas, ao meio ambiente e às árvores de nossas florestas) e não a uns poucos detentores de capital ou poder.

Difícil isso, talvez até seja, mas vale a pena refletir para agir, principalmente com a liderança de governos e/ou entidades como as associações de classe.



CARLOS BRÁS

Sócio n.º 474

Transição Climática mas...

Não há dúvidas de que a transição climática tem que voltar à agenda Mundial, após a crise pandémica que se vive desde o final de 2019.

A aposta cada vez mais crescente nas energias renováveis demonstra bem a preocupação crescente da maioria dos Estados com o aumento da temperatura do planeta, por efeito da emissão de gases com efeito de estufa. Excetuam-se aqueles em que a lógica política do curto prazo é prevalente, em detrimento de um futuro sustentável para as gerações vindouras.



O aumento substancial da capacidade instalada de energia eólica tem vindo a exercer uma pressão elevada sobre as matérias-primas necessárias à construção das pás das turbinas. A China tinha, em 2006, 2,6 Gw de capacidade eólica instalada. Em 2019 já tinha atingido os 236 Gw, quase 100 vezes mais, e já anunciou para 2030 um objetivo de ter uma capacidade instalada de eólico mais solar de 1200 Gw. Nos EUA o aumento de capacidade de energia eólica entre 2006 e 2019 foi de 12 Gw para os 105 Gw e na Alemanha, no mesmo período a subida foi dos 21 Gw para 61 Gw.

As pás das turbinas são construídas com um miolo de madeira de balsa ensanduichada com fibra de vidro. Trata-se de uma espécie de madeira, leve e resistente, de crescimento rápido, abundante na parte da floresta Amazónica situada no equador, onde se produz 75% da produção mundial desta madeira. Estas zonas são habitadas por populações indígenas de nome huaoranis que com a procura desmesurada desta madeira nas suas regiões, foram atraídos pela riqueza rápida, colaborando na devastação de grandes áreas de floresta. A desregulamentação e o descontrolo estão a colocar em risco a floresta de balsa no Equador e a própria sobrevivência das populações aí residentes.

Também as centrais fotovoltaicas são hoje o centro de atenção, devido às grandes áreas necessárias para a sua implantação. No PNEC 2030 (Plano Nacional Energia e Clima 2030) o sector da produção de energia solar será o que maior crescimento terá entre 2020 e 2030, devendo representar em 2030, 27% da produção elétrica nacional. Em 2021 está prevista a instalação de 700 Mw de energia fotovoltaica em Portugal, quase tanto como a potência instalada até agora. Se considerarmos que para uma potência 7000 m2 de painéis fotovoltaicos, os 700 Mw representarão mais de 500 ha de área necessária. Isto coloca desafios importantes sobre as melhores localizações das centrais (naturalmente em zonas de maior incidência solar) e o impacto na exploração florestal ou na agricultura.

A produção e consumo de energia verde utiliza as chamadas terras raras, que apesar de abundantes na Natureza, exigem um esforço gigantesco de mineração. A título de exemplo a extração de 1 kg de gálio obriga à escavação de 50 ton de material rochoso. A exploração destes minerais tão importantes para os eletroímãs dos geradores das turbinas

eólicas, para as baterias e motores dos carros elétricos, para as lâmpadas eficientes e mesmo para os painéis solares, pode ter um impacto ambiental bastante negativo se cuidados especiais não forem considerados na sua extração. É o caso de Baotou, na Mongólia Interior, onde a população inicial de 100.000 habitantes é agora de 2,5 Milhões desde que se tornou na capital mundial das terras raras, sendo hoje um caso de terrível desastre ambiental. O comércio mundial das terras raras é hoje de 6,5 milhões de dólares, mas a perspectiva é que no futuro estes minerais se tornem no novo petróleo, com todas as consequências geopolíticas e conflitos mundiais daí decorrentes.

Chegados aqui a pergunta que se coloca é:

O que fazer?

Na análise dos prós e contras não parece ser possível parar o processo de substituição dos combustíveis fósseis por energia renováveis como o sol ou o vento. Mesmo do ponto de vista da racionalidade económica, o desenvolvimento tecnológico tem vindo a mostrar que a produção de energia verde é um bom negócio, remunerando o capital investido mesmo sem o suporte dos Estados.

Mas será que a energia nuclear, com todos os riscos que se conhecem, não deveria voltar à discussão pública? Continua a ser a forma de produzir grandes quantidades de energia a preços muito competitivos. Algumas centrais nucleares ligadas a redes inteligentes de distribuição em muito alta tensão podem ser uma solução interessante para um balanceamento mais racional entre procura e oferta. A ciência dará necessariamente um bom contributo para que as centrais sejam seguras e os resíduos sejam devidamente tratados e armazenados, diminuindo a probabilidade de acidentes.

Obviamente que com um PIB sempre em crescendo, a pressão sobre os recursos tenderá sempre a aumentar. Haverá um momento em que teremos que questionar e decidir sobre o nosso padrão de vida (válido por enquanto para aqueles que não lutam diariamente pela sobrevivência).

Podemos viver melhor vivendo com menos? Esta também seria parte da solução.



VITOR CRESPO

Sócio n.º 353

O papel do livro

Partilho algumas conclusões de um estudo realizado recentemente, sobre “O papel do livro e da leitura durante o período de confinamento por Covid-19 em Espanha”. Realizado por entrevistas telefónicas a maiores de 14 anos de idade, em questionário com perguntas fechadas, numa distribuição proporcional da população espanhola, 1200 em Junho 2020, face à referência de 4.800 entrevistas em 2019.

As conclusões que considero mais relevantes:

- Aumento do nº de leitores frequentes, de livros, numa base semanal e em cerca de 7%.
- Aumento em 90min o período de leitura, para 8h20min por semana.
- As mulheres e os menores de 35 anos aproveitaram o período de confinamento para ler mais. Maior expressão nas idades compreendidas entre 25 e 34 anos, com uma variação de 15%, face a 2019 (pré-Covid).
- Para 82% dos inquiridos, a leitura foi uma excelente ajuda para superar o confinamento, por conseguirem maior tranquilidade, diversão, ânimo positivo e alegria. Permitiu, ao mesmo tempo, desligarem-se das tecnologias e das redes sociais (cerca de 70%).
- Para 72%, a aquisição dos livros foi feita on-line, tornando-se uma “nova normalidade”.
- Para 83% dos inquiridos que fizeram a leitura de algum livro em papel, contra 38% que leram algum livro em dispositivo digital. Ou seja, a preferência para leitura de livro continua a ser marcadamente em papel.
- Para crianças entre os 7 e 14 anos, a qualidades da formação foi mais satisfatória por se realizar em livros e fichas de papel, face ao uso de plataformas educativas. Isto é evidente para cerca de 80% dos inquiridos.

Face à amostragem e às condições em que se realizaram, parece-me evidente que a leitura dos livros em papel continua a contribuir para um maior bem-estar e uma melhor aquisição de conhecimentos, apesar de termos estado limitados a um espaço e a uma liberdade condicionada. Curiosamente, mesmo as gerações mais novas, que se distanciaram dos livros pela motivação do ambiente digital com jogos e redes sociais, não deixaram de dar relevância ao livro como

“companheiro” no período de confinamento e foi também evidenciado que a aprendizagem continua a ser melhor em suporte físico, o livro.

Muitos de nós voltámos às estantes de casa para tirar o pó dos livros, reler ou ler o que comprámos nas feiras do livro e que “nunca tivemos tempo” para o fazer. E digo-vos por experiência própria, que me identifico muito com os adjetivos, como tranquilidade e prazer de ler, que o dia-a-dia não nos permite de forma tão descontraída. Parece quase uma nostalgia e um regresso ao passado, e a figura de quem se senta calmamente no seu sofá para ler um livro, em pantufas. Mas é também esta geração que, devido ao confinamento e pelo prazer de leitura, iniciou ou intensificou as suas compras on-line, à distância de meia dúzia de toques num écran, e, em pantufas.

O confinamento impulsionou de forma significativa e, diria mesmo, de forma irreversível, as compras on-line. Não sou particularmente adepto a não ser que procure um livro em concreto, uma vez que a facilidade, se existe, pode ser aproveitada. Mas ainda gosto de ir a uma livraria ou às feiras e perder algum tempo a ler a contracapa, as notas biográficas do autor e, como papelero, a avaliar a qualidade do papel em que foi produzido o livro, que pode contribuir para a sua compra. Adquirir um livro com defeitos na lombada, diferentes tons do papel e qualidade de impressão pouco rigorosa, podem ser fatores determinantes na minha decisão. Defeitos de profissão são difíceis de corrigir.

Mas o ponto é que, as compras on-line resultam muitas vezes, atrevo-me a dizer, na maioria das vezes, de produções *print on demand*. O meu pedido vai diretamente para uma gráfica que imprime em tecnologia digital, na sua maioria a partir de bobinas. Falamos, mais uma vez, das impressoras ink jet, monocromática, ou quadricromia normalmente em CMYK, com a flexibilidade de, a partir de um único suporte, ser possível produzir cópias de 1, 5, 10 ou 1000 livros, função das encomendas recolhidas on-line nesse dia, sabendo que os prazos de entrega são de 24 ou 48h00, em casa, e a custos unitários constantes, o que não seria possível se se tratasse de uma impressão offset tradicional.

É mais uma das adaptações das tecnologias de impressão adaptadas às realidades atuais e que contribuem para que o livro perdure como um dos melhores meios de comunicação e aprendizagem, e de legado físico entre gerações, passadas e vindouras.

Depois da leitura deste estudo, que retrato em linhas gerais, não pude deixar de cruzar com a notícia da semana passada, que se pretende evoluir para uma educação escolar livre de livros, suportada essencialmente em tecnologia. É a minha perplexidade perante os entendimentos e desentendimentos dos políticos, em matérias tão críticas como a educação dos

jovens. E depois refleti também nas consequências das interrupções dos anos lectivos de 19-20 e 20-21, por enquanto, á qual acresce o facto se pretender “eliminar” uma das ferramentas mais poderosas para a leitura e aprendizagem. Não acredito, de todo, que se caminhe nesta direção e que se sacrifique ainda mais uma geração que será o futuro deste país. Em vez disto, nós, profissionais de uma indústria que se encontra em plena mudança de valores, de novas estratégias e novos produtos, temos o dever e a responsabilidade de colocar á disposição dos leitores a melhor qualidade, para que, em aprendizagem ou por mero prazer, o livro continue a ser o nosso bom amigo e fiel companheiro.



SERAFIM TAVARES

Sócio n.º 652

OPINIÃO E SUA DESCONSTRUÇÃO

Sustentabilidade da Indústria – a opinião em tempo de pandemia

OPINIÃO

Tenho vindo a intervir em vários aspectos deste tema da sustentabilidade da indústria, até que há cerca de um ano, interrompi a minha colaboração, por força do contexto em que vivíamos.

A preocupação geral era sobreviver às questões de curto prazo, para que a pandemia nos desafiava.

Com efeito, tendo sido repetidamente solicitado pelo nosso amigo Góis para escrever um artigo, sempre recusei essa hipótese, por estar genuinamente convencido que os meus colegas, no activo, estariam avassalados com os problemas de sobrevivência no curto prazo (luta sanitária, novas formas de organização, novos produtos, novos mercados, corte de custos, etc) e que por isso não seria oportuno, incluir na nossa revista, artigos orientados para questões de sustentabilidade que naturalmente têm um horizonte de médio e longo prazo.

DESCONSTRUÇÃO

Recentemente apercebi-me que estava a ver mal o problema.

Embora seja verdade o que atrás está dito, falta dizer que em tempo de pandemia se verifica a existência de condições que podem viabilizar ou facilitar algumas das soluções que é preciso realizar para assegurar a sustentabilidade da indústria.

Apenas três exemplos

- a) A constituição de uma base estratégica competitiva para o abastecimento florestal será substancialmente mais fácil em tempo de pandemia seja por disponibilidade de terra, seja pelo nível de preços dos factores de instalação;
- b) A reestruturação industrial que ajuste a oferta de papel a valores mais reduzidos da procura será mais fácil e barata em condições de redução conjuntural da procura a que a pandemia obriga;
- c) O clima de exigência e solidariedade social, torna menos difícil o esclarecimento dos méritos ambientais da floresta de eucalipto, abandonando-se de vez uma estratégia reactiva e defensiva e passando a defender-se os méritos que a floresta de eucalipto tem direito a reivindicar.

E a ser assim, é agora que deverão ser lançadas algumas das realizações que suportarão a sustentabilidade da indústria.



TECNICELPA

Associação Portuguesa
dos Técnicos das Indústrias
de Celulose e Papel

ARTIGOS TÉCNICOS

Prevenção e Controlo da *Legionella* em Circuitos de Água

Parte 5

(continuação da edição anterior)

Outros sistemas utilizadores de água e a prevenção do desenvolvimento e disseminação da *Legionella*

Vitorino de Matos Beleza² e Sofia Assunção Fernandes¹

5.1 - Introdução – A Lei 52/2018 de 20 de agosto, no número 1 do Artigo 1.º “estabelece o regime de prevenção e controlo da doença dos legionários, definindo procedimentos relativos à utilização e à manutenção de redes, sistemas e equipamentos propícios à proliferação e disseminação da *Legionella* e estipula as bases e condições para a criação de uma estratégia de prevenção primária e controlo da bactéria *Legionella* em todos os edifícios e estabelecimentos de acesso ao público, independentemente de terem natureza pública ou privada.” Entre esses sistemas e equipamentos, consideram-se, na alínea b) do n.º 1 do artigo 2.º, aqueles que estão “inseridos em espaços de acesso e utilização pública que utilizem água para fins terapêuticos ou recreativos e que possam gerar aerossóis de água”. No número 3 do artigo 3.º refere-se que os responsáveis por esses sistemas “devem elaborar e aplicar um programa de manutenção e limpeza, por forma a prevenir o risco de proliferação e disseminação de *Legionella*, mantendo um registo atualizado das ações efetuadas, em termos a definir por portaria”, que já foi publicada. Aguarda-se, ainda, a publicação de um despacho conjunto do Ministério da Saúde e do Ministério do Ambiente e da Ação Climática para que o quadro legal de prevenção da *Legionella* fique completo.

Estabelecido o regime legal de prevenção e controlo da doença dos legionários, os responsáveis pelas instituições que ofereçam ao público serviços de hidromassagem ou de hidroterapia² passaram a ter a obrigação de proteger os seus utilizadores de uma infeção pela bactéria *Legionella*, especialmente pela *Legionella pneumophila*. O número de surtos de legionelose ocorridos nos últimos 30 anos é mais do que suficiente para reconhecer o risco que estes sistemas representam para aqueles que despreocupadamente os frequentam. Um dos maiores surtos de legionelose aconteceu numa feira de flores em Bovenkarspel, Holanda, em 1999, com 188 casos, dos quais 28 corresponderam a mortes, e teve como origem um tanque de hidromassagem. O agente infetante neste surto foi a *Legionella pneumophila* serogrupo 1 presente naquele tanque que se encontrava em operação, mas sem tratamento. Os surtos de legionelose com origem na água destes sistemas são muito prováveis porque as suas condições operatórias são favoráveis ao desenvolvimento da *Legionella*.

Em Portugal, antes da publicação da Lei 52/2018, a gestão das unidades com tanques de hidromassagem e/ou hidroterapia já contava com quatro documentos, a saber: o Decreto-Lei n.º 65/97 e o Decreto Regulamentar 5/97, ambos de 31 de Março, a Circular Normativa 14/DA de 21/8/2009 (CN 14/DA) e o “Manual de Boas Práticas de Medicina Física e de Reabilitação” aprovado por despacho do Secretário de Estado da Saúde de 31 de Julho de 2002 - Aviso n.º 9448/2002 (2.ª série), publicado no Diário da República de 29 de Agosto de 2002. De uma forma geral, o controlo da água dos tanques de hidromassagem e hidroterapia devia, ou deve, ser feito segundo os requisitos definidos na Circular Normativa 14/DA de 21/8/2009, da qual destacamos:

- Manter atualizado o Livro de Registo Diário. Este livro é obtido por preenchimento dos mapas visados pela autoridade de saúde;
- Enviar para o Serviço de Saúde Pública, atempadamente, os boletins analíticos referentes ao controlo da qualidade da água. As colheitas e os ensaios analíticos devem ser efetuados por laboratórios acreditados para o efeito;

¹ Osminergia, Projetos, Equipamentos e Sistemas, Lda. Correspondência: vmb@osminergia.pt.

² Os Parques Aquáticos também devem ser incluídos neste grupo de sistemas. Contudo, as temperaturas da água mais baixas reduzem significativamente o risco de desenvolvimento da *Legionella*.

A referida circular refere, na página 8, que “no caso específico das piscinas de hidroterapia e com fins terapêuticos devem ser avaliados os itens específicos do Manual de Boas Práticas de Medicina Física e de Reabilitação”. Neste manual aconselha-se que “a água usada nas piscinas terapêuticas deverá ser própria, de acordo o estabelecido no anexo II do Decreto-Lei n.º 65/97”³. A referência ao Decreto-Lei devia ser acompanhada da indicação do Decreto Regulamentar 5/97, de 31 de Março, que regulamenta, na realidade, a forma como os parques aquáticos devem ser operados e controlados. Assim, e com base neste Decreto Regulamentar, recomenda-se:

- a) Determinar o cloro livre, o pH e a turvação de quatro em quatro horas, sendo a primeira obrigatoriamente feita antes da abertura diária das instalações ao público (n.º 1 do art.º 35º). Estes ensaios devem ser feitos pelo operador que regista sempre os valores obtidos; o operador deve, ainda, determinar e registar 2 vezes por semana o cloro total que lhe permite posteriormente determinar por cálculo o cloro combinado;
- b) Devem ser realizadas análises físico-químicas e bacteriológicas duas vezes por mês, com um mínimo de 10 dias de intervalo, por recurso a laboratórios oficiais ou acreditados (n.º 3 do art.º 35º).

Para além dos parâmetros indicados na alínea a) aconselhamos que o operador também determine e registre os seguintes parâmetros: temperatura da água, temperatura do ar (termómetro seco) e temperatura do termómetro húmido do ar.

Para controlo externo, as unidades com tanques de hidromassagem e/ou hidroterapia devem ser aplicadas as orientações dadas pela CN 14/DA, nomeadamente no seu ponto 5.2 e nas tabelas 3 (quadro 2), 4 e 5.

Quadro 2 – Critérios para controlo microbiológico de águas de tanques de hidromassagem e hidroterapia⁴

Parâmetro	Unidades	Valor recomendado	Valor limite	Periodicidade
Microrganismos cultiváveis a 37°C/24 h	UFC/mL	≤100 ^(a)	-	Mensal ^(c)
Bactérias coliformes	UFC/100 mL	0	<10	
<i>Escherichia coli</i>	UFC/100 mL	-	0	
<i>Enterococos</i>	UFC/100 mL	-	0	
<i>Estafilococos</i> produtores de coagulase	UFC/100 mL	-	0	
Total de <i>Estafilococos</i>	UFC/100 mL	≤20 ^(a)	^(b)	
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	UFC/100 mL	-	0	
<i>Legionella</i>	UFC/1.000 mL	Ver Tabela Parte C da Portaria 25/2021 de 29 de janeiro		Trimestral

(a) – O valor recomendado poderá ser ultrapassado uma vez por época de abertura ao público ou por ano civil.

(b) – O UFC/100 mL em 90 % das amostras, sendo responsabilidade dos serviços de saúde locais efetuar a avaliação.

(c) – Recomendamos que a avaliação destes parâmetros seja feita quinzenalmente.

Designam-se como tanques de hidromassagem os vários tipos de instalações desenhadas para que o banhista esteja nelas preferencialmente sentado, contendo água, rica em nutrientes, a temperaturas superiores a 30 °C, geralmente arejadas e com jatos de água, e que não são limpas e esvaziadas depois de usadas por um ou mais banhistas. Devido à turbulência da água, podem formar-se aerossóis que, associados ao elevado risco de desenvolvimento da *Legionella* associado à temperatura da água, tornam estes sistemas como de risco médio ou elevado para a transmissão desse microrganismo, devendo, por este motivo, ser considerado como um sistema onde se faça o controlo e gestão do risco de *Legionella*. Com grande capacidade para formar aerossóis, este tipo de equipamento oferece suficiente perigosidade para ser evitado por pessoas mais suscetíveis.

Para prevenção da *Legionella* pode-se recorrer a vários processos e procedimentos constantes numa vasta bibliografia disponível em vários meios, em particular na internet. Alguns países têm ido mais longe e publicado documentos legais que impõem as regras a que devem obedecer algumas instalações para que os riscos sanitários sejam mínimos. Depois de publicada a Portaria 25/2021 de 29 de janeiro, esperemos que saia o Despacho Conjunto cuja publicação está consignada na Lei 52/2018 para que o quadro legal fique completo que garantirá a boa condução dos tanques de hidromassagem, de hidroterapia e os denominados partes aquáticos.

³ Devia estar escrito “...Anexo II do Decreto Regulamentar 5/97 de 31 de março”.

⁴ A tabela 3 da CN 14/DA apenas indica os tanques de hidromassagem. Entendemos que as mesmas regras devem ser aplicadas aos tanques de hidroterapia.

⁵ Por vezes, têm designações derivadas do inglês (Spa pool, whirlpool, bubble pools, hot tubs, heated spas) ou de marcas comerciais (Jacuzzi™). Internacionalmente, vem-se dando a preferência ao acrónimo SPA.



5.2 - As unidades de hidroterapia e de hidromassagem e a Legionella

De acordo com os n.ºs 1 e 2, alínea c) do Artigo 3.º da Portaria 25/2021, os responsáveis pelos equipamentos devem adotar as medidas fixadas no anexo I dessa portaria, “em função da classificação do risco de contaminação e de disseminação da bactéria *Legionella*, que decorra dos resultados analíticos, designadamente os resultantes do programa de monitorização e tratamento, preventivo ou corretivo da água” estabelecido. Os limiares de concentração de *Legionella* e as medidas a adotar em função dos resultados analíticos estão registados na tabela da Parte C do anexo I, pág. 215 do Diário da República, 1.ª série, de 29 de janeiro de 2021. Segundo o n.º 3 do Artigo 3.º da Portaria, “nas situações de risco elevado (*Legionella spp.* igual ou superior a 1000 UFC/L ou sempre que se verifique a presença de *Legionella pneumophila*, os responsáveis pelos equipamentos devem comunicar à autoridade de saúde local, num prazo de 48 horas após conhecimento da situação, os resultados analíticos e as medidas adotadas.

A Portaria 25/2021 (n.º 5 do Artigo 3.º) atribui aos responsáveis pelos equipamentos de hidromassagem ou hidroterapia a obrigação de aplicar a essas unidades um programa de prevenção, controlo, manutenção e limpeza, por forma a minimizar a exposição à bactéria *Legionella*. Esses responsáveis devem considerar que o reduzido volume dos tanques de hidromassagem ou hidroterapia⁶, a temperatura elevada e os altos níveis de utilização (número de banhistas por unidade de área do plano de água e reduzido volume de água por banhista) implicam graus de contaminação (pele morta, suor e outras secreções do corpo, cremes corporais, urina e fezes, etc.) elevados. Consequentemente, é importante que sejam considerados as seguintes regras:

- a) O tempo máximo de permanência de um banhista no tanque deve ser de 15 minutos, aos quais se devem seguir 5 minutos para descanso da água;
- b) A altura máxima da água para um tanque com assentos é de 1,2 m. Nos tanques para a prática de exercício físico, essa altura máxima é de 2,0 m;
- c) O assento deve estar à profundidade máxima de 70 cm;
- d) A água do tanque deve ser totalmente substituída por água fresca quando o número de banhistas atinge um valor equivalente a 100 vezes o volume de água no tanque, em metros cúbicos, desde a última substituição, com o mínimo de uma renovação por semana;
- e) O circuito de tratamento de água deve ser dimensionado com base num período de renovação de 15 minutos (0,25 horas) para tanques com reduzida utilização (domésticos), e de seis minutos (0,10 horas) para os de grande utilização (comerciais); para um tanque cujo volume 18 metros cúbicos⁷;
- f) A velocidade da água na tubagem deve ser superior a 1,2 m/s;
- g) Os tanques devem ter um sistema de recirculação para tratamento de água com filtração, desinfecção e aquecimento;
- h) O caudal de recirculação pode ser reduzido durante os períodos de encerramento da unidade;
- i) A água reciclada deve sair do tanque pela parte superior através de uma caleira ocupando, pelo menos, 50% do perímetro do tanque; a entrada da água tratada deve ser uniformemente distribuída na metade inferior do tanque;
- j) O ar injetado na água do tanque deve estar livre de qualquer contaminante tóxico ou que degrade a qualidade da água;

⁶ No nosso entender, as obrigações aplicáveis às unidades de hidromassagem e hidroterapia devem também ser aplicadas aos denominados “parques aquáticos”.

⁷ O período de renovação (T) determina-se dividindo o Volume (V) de água do sistema pelo caudal de recirculação (Q), $T=V/Q$. Por exemplo: para $T=0,25$ h e $V=6$ m³, $Q=V/0,25$, isto é, $Q=24$ m³/h.

- k)** A não ser que a renovação da água do tanque (substituição da água do tanque por água fresca) seja suficiente para garantir a concentração de subprodutos de desinfecção, SPD (cloraminas expressas como cloro combinado, trihalometanos, ácidos haloacéticos, etc.), seja inferior aos limites máximos estabelecidos (cloro combinado <0,5 mg/L Cl_2 , trihalometanos totais <100 µg/L), deve-se considerar a aplicação de ozono ou outro oxidante capaz para reduzir, por oxidação, a concentração dos contaminantes introduzidos pelos banhistas;
- l)** Os filtros de areia devem ser dimensionados com base em velocidades de filtração inferiores a 25 m/h;
- m)** A desinfecção deve ser feita por meio de sistemas automáticos e, quando em utilização, devem-se cumprir permanentemente, para a água do tanque, os requisitos de controlo (ver quadro 2);
- n)** Não deve ser usado dicloroisocianurato de sódio ou ácido tricloroisocianúrico ou um produto à base de cloro suplementado com ácido cianúrico na desinfecção da água dos tanques;
- o)** Como desinfetantes à base de cloro, devem ser usados os hipocloritos de sódio ou de cálcio. No que diz respeito aos desinfetantes à base de bromo, devem ser usados o 1,3-Dibromo-5,5-dimetilhidantoína (DBDMH) ou o 1-bromo-5,5-dimetilhidantoína;
- p)** Podem ser usados produtos à base de cobre/prata desde que não sejam excedidas as seguintes concentrações: 1,3 mg/L para o cobre e 0,10 mg/L para a prata;
- q)** Devem ser realizadas, pelo menos três vezes por dia, e registadas em livro próprio, sempre disponível para as autoridades sanitárias, as determinações de pH e da concentração de desinfetante. De preferência, recomenda-se que a determinação e registo da concentração de desinfetante e o pH sejam determinados antes da abertura ao público e ao longo da utilização do tanque, de duas em duas horas. Para além daqueles testes devem ser registados a temperatura da água, a transparência (valores qualitativos) e o número de banhistas. Para além do controlo imediato, recomenda-se o controlo externo a efetuar por um laboratório segundo regras definidas pelas autoridades sanitárias. Este laboratório deve ser acreditado pela norma UNE-EN ISO/IEC 17025;
- r)** O uso de ozono como desinfetante secundário obriga ao controlo da concentração de ozono na água do tanque que deve ser inferior a 0,01 mg/L O_3 . Deve ainda ser controlada a presença de ozono no ar a 75 cm acima do nível da água, que deve ser inferior a 120 µg/m³ (média de oito horas)
- s)** O equipamento para aquecimento da água deve garantir temperaturas entre 30°C e 40°C, dando-se preferência às temperaturas mais baixas; recorda-se que 40 °C é considerada como temperatura de escaaldamento;
- t)** Os tanques de hidromassagem devem, antes de iniciar a sua atividade, depois de uma paragem prolongada, ser lavados e desinfetados com o equivalente a 100 mg/L Cl_2 durante 3 horas ou 15 mg/L Cl_2 durante 24 horas. A água deve reciclar pelo menos durante 10 minutos para garantir que a solução desinfetante chegue a todos os pontos do circuito.
- u)** Regularmente, de preferência com base diária, e após o encerramento ao público, deve ser bem lavada a superfície do tanque de hidromassagem acima da linha de água, as grelhas da caleira e a caleira propriamente dita, e posteriormente deve ser introduzida água e desinfetante suficiente para conseguir a concentração de 5 a 10 mg/L Cl_2 , reciclando a água pelo menos durante 4 horas; a linha de água e as superfícies das caleiras podem necessitar de um esfregão contendo uma pequena quantidade de carbonato de sódio ou de bicarbonato de sódio; as superfícies fora do tanque devem também ser esfregadas e desinfetadas; o tanque de compensação deve ser esvaziado lavado e desinfetado semanalmente;
- v)** Semestralmente, pelo menos, deve proceder-se à limpeza e desinfecção do equipamento de tratamento de água, das bocas de impulsão, torneiras, chuveiros, e à substituição de todos os elementos que apresentem sinais de corrosão e sujamento profundo. Os elementos novos devem ser desinfetados com uma solução de desinfetante (20 a 30 mg/L Cl_2) durante um período mínimo de 30 minutos, lavando-os de seguida com água limpa e abundante;
- w)** Diariamente e depois de encerrada a atividade da unidade, deve-se proceder à lavagem dos filtros;
- x)** Depois de lavados os filtros, verifique a quantidade de água consumida nessa lavagem, por leitura antes e depois do contador de água de compensação;
- y)** Mensalmente deve ser feita uma revisão aos elementos do sistema, especialmente tubagens, caleiras, grelhas e filtros;
- z)** Semestralmente, pelo menos, deve realizar-se uma revisão, limpeza e desinfecção dos bicos de impulsão, torneiras e chuveiros e devem ser substituídos todos os elementos que apresentem anomalias devido a corrosão, sujamento e outras. Os elementos novos devem ser desinfetados, antes de serem postos ao serviço, com uma solução de 20 a 30 mg/L de cloro durante um mínimo de 30 minutos;
- aa)** Periodicamente, de acordo com as suas características técnicas, deve proceder-se à sua limpeza ou substituição dos meios filtrantes (cartuchos, etc.).



Quadro 2 – Requisitos para controlo em laboratório externo dos parâmetros físico-químicos em água de tanques de hidromassagem e hidroterapia.

Parâmetro	Unidades	Valor indicativo	Periodicidade
pH	Unidades de pH	7,2 – 7,8	Mensal
Cloro livre	mg/L Cl ₂	4,0 – 6,0	
Cloro combinado	mg/L Cl ₂	≤ 0,5	
Oxidabilidade em meio ácido ou Carbono Orgânico total	mg/L O ₂	6	
	mg/L C	6	
Cobre	mg/L Cu	2	
Condutividade	µS/cm	1500	
Turvação	UNT	0,5-4	
Trihalometanos	µg/L THM	100	Trimestralmente

5.3 - Bibliografia

BENKEL, D. H., MCCLURE, E. M., WOOLARD, D., RULLAN, J. V., MILLER Jr, G. B., JENKINS, S. R., HERSHEY, J. H., BENSON, R. F., PRUCKLER, J. M., BROWN, E. W., KOLCZAK, M. S., HACKLER, R. L., ROUSE, B. S., BREIMAN, R. F. (2000). Outbreak of Legionnaires' disease associated with a display whirlpool spa. *Int. Journal of Epidemiology*. 29:1092-1098.

CDC, 2018, Annex to the Model Aquatic Health Code – Scientific Rationale, U. S. Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention, Atlanta, EUA.

HPA, 2006, *Management of Spa Pools: Controlling the Risk of Infection*. London: Health Protection Agency. March 2006.

HSE, 2018, The control of Legionella and other infectious agentes in spa-pools systems, 1ª edição, descarregado, em 20 de maio de 2021, de <https://www.hse.gov.uk/pubns/books/hsg282.htm>

MATHYS, W., STANKE, J., HARMUTH, M., JUNGE-MATHYS, E., 2007, "Occurrence of *Legionella* in hot water systems of single-family residences in suburbs of two German cities with special reference to solar and district heating, *Int. J. Hyg. Environ. Health*.

RUSCOE, Q., HILL, S., BLACKMORE, T., MCLEAN, M. (2006). An outbreak of *Legionella pneumophila* suspected to be associated with spa pools on display at a retail store in New Zealand. *The New Zealand Medical Journal*. Vol 119. Nº 1243.

SCHRIJVER, K., DIRVEN, K., VAN BOUWEL, K., MORTELMANS, L., VAN ROSSOM, P., DE BEUKELAAR, T., VAEL, C., FAJO, M., RONVEAUX, O., PEETERS, M.F., VAN DER ZEE, A. BERGMANS, A., IEVEN, M., GOOSSENS, H., 2003, An outbreak of Legionnaire's disease among visitors to a fair in Belgium in 1999, *Public Health*, 117 (2003) 117-124.



MIGUEL SANCHES

Sócio n.º 1142

A migração necessária para as tabelas de caracterização FOGRA 51 / 52

A utilização da norma ISO 12647 é já ampla no que ao controlo de qualidade na indústria gráfica diz respeito. Hoje é reconhecido que no mercado da comunicação gráfica, nomeadamente na produção impressa, é imprescindível a adoção e utilização de normas internacionais, responsáveis pela previsibilidade e repetibilidade da reprodução da cor na impressão offset e/ou outras tecnologias de reprodução. Entre os principais parâmetros a controlar encontramos o papel, a tinta, a sequência de impressão ou a aplicação de tramas, tidos como essenciais para determinar a qualidade final do produto impresso.

No que diz respeito ao suporte de impressão, a versão de 2004 da norma ISO 12647 incluía cinco tipos de papel (PT – Paper Type): o PT1/2 para papéis revestidos mate e brilhante; o PT3 para papéis revestidos de baixa gramagem em bobine; o PT4 para papéis brancos não revestidos; e o PT5 para papéis amarelados não revestidos. Para estas condições são utilizados os perfis de cor ICC ISO Coated V2 e PSO Uncoated ISO12647 que empregam as tabelas de caracterização FOGRA 39 e 47 (para papéis revestidos e não revestidos respetivamente) e que permitem a medição, análise e controlo das amostras impressas neste tipo de suportes.

No entanto, uma observação mais atenta mostra que a tabela de caracterização FOGRA39 aponta para suportes de impressão com uma brancura CIELAB (95; 0; -2), que não reflete a cor habitual dos papéis mais utilizados no mercado, criando assim um problema de não correspondência entre prova de cor e a amostra impressa, seja através de processos de impressão convencionais, sejam digitais. Grande parte do problema está relacionado com a crescente utilização de branqueadores óticos (OBAs) na fabricação do papel que, apesar de oticamente melhorarem a sua brancura, refletem um tom mais azulado, contaminando a amostra impressa. Quando o controlo de qualidade se faz utilizando as condições de medição M0 (sem controlo da radiação UV utilizada), apesar de ser possível garantir uma correspondência visual aceitável numa prova de cor feita sobre um papel habitualmente produzido sem OBAs,

difícilmente esta irá corresponder à cor reproduzida sobre os papéis utilizados na indústria gráfica, gerando assim insatisfação quanto ao resultado final atingido.

No sentido de melhorar esta situação, a norma ISO 12647 sofreu algumas alterações em 2013, nomeadamente na redefinição dos tipos de papéis disponíveis e nas suas correspondentes tabelas de caracterização, aproximando a brancura padrão aos papéis utilizados pelo mercado. Assim, esta norma apresenta oito variantes de papéis (PS – Print Substrates) distribuídos da seguinte forma: PS1 para papéis revestidos mate e brilhantes; PS2 para papéis revestidos de alta qualidade mate e brilhantes; PS3 para papéis revestidos standard brilhantes; PS4 para papéis revestidos standard mate ou semi mate; PS5 para papéis não revestidos de pasta química; PS6 para papéis não revestidos super calandrados; PS7 para papéis não revestidos de alta qualidade; e PS8 para papéis não revestidos de qualidade standard. Foram também adicionadas as tabelas de caracterização FOGRA 51 e 52 que definem as condições para os papéis PS1 e PS5, dando depois origem aos perfis de cor ICC PSO Coated v3 e PSO Uncoated v3 respetivamente.

Desta forma, utilizando as novas tabelas de caracterização FOGRA 51 e 52, é possível evitar os problemas causados pela utilização cada vez mais massiva de agentes branqueadores óticos, e fazer corresponder de forma mais fácil a reprodução da cor nos suportes de impressão mais utilizados pela indústria gráfica. Os mais recentes equipamentos de medição densitométrica possuem agora também métodos de leitura (M1 e M2) que permitem a leitura de amostras com fontes luminosas com componente UV, permitindo assim uma análise mais exata e uma correspondência visual mais rigorosa entre aquilo que era espetável e o que foi produzido.

Cabe agora a toda a cadeia de produção de um produto gráfico impresso – designers > arte finalistas > produtores gráficos > empresas gráficas – fazer esta migração para acompanhar a evolução, quer das matérias primas, quer das ferramentas de controlo e gestão da cor.

Norma ISO	Tabela de caracterização	Processo de impressão	Suporte impressão	Brancura papel (CIE L*a*b*)	Nome Perfil ICC	Método de medição	Substitui antiga tabela
12647:2004	FOGRA 39	Offset folha a folha	PT1/2	(95 0 -2)	ISO Coated v2 eci	M0	FOGRA 27
	FOGRA 47	Offset folha a folha	PT4	(95 0 -2)	PSO Uncoated ISO12647	M0	FOGRA 29
12647:2013	FOGRA 51	Offset folha a folha	PS1	(95 1.5 -6)	PSO Coated v3	M0, M1, M2	FOGRA 39
	FOGRA 52	Offset folha a folha	PS5	(93.5 2.5 -10)	PSO Uncoated v3	M0, M1, M2	FOGRA 47

Projeto LIFE No_Waste: uma demonstração de economia circular no contexto do sector da pasta e papel

Pedro C. Branco¹, Alexandre Gaspar¹, Paula C. O. R. Pinto¹,
 Nuno M.C. Cruz², Flávio Silva², Ana Paula Gomes², Luís A.C. Tarelho², Sónia M. Rodrigues²,
 Patrícia Palma^{3,4}, Clarisse Mourinha³, Adriana Catarino³,
 Isabel Gonçalves⁵, Carlos Schmidt Quadros⁵, Laura Costa⁵
 Edgar Carvalho⁶, Catarina Diamantino⁶

¹RAIZ - Instituto de Investigação da Floresta e Papel, Quinta de S. Francisco, Apartado 15, 3801-501 Eixo

²Departamento de Ambiente e Ordenamento, Universidade de Aveiro, 3810-193 Aveiro

³Escola Superior Agrária, Instituto Politécnico de Beja, 7800-295, Beja

⁴Instituto de Ciências da Terra (ICT), Universidade de Évora, Évora

⁵The Navigator Company, Península da Mitrena - Sado, 2910-738 Setúbal

⁶EDM - Empresa de Desenvolvimento Mineiro, S.A., Rua Sampaio Pina, n.º 1, 7.º andar, 1070-248 Lisboa

Existe em Portugal um total de 199 antigas áreas mineiras abandonadas inventariadas pela EDM - Empresa de Desenvolvimento Mineiro, S.A. no âmbito do contrato de concessão atribuído pelo Estado Português para a recuperação ambiental, de acordo com o Decreto-Lei nº 198-A/2001, de 6 de julho. No caso particular das antigas minas de Aljustrel, Lousal e São Domingos (localizadas na faixa piritosa Ibérica), devido à lixiviação dos efluentes do processamento do minério, o solo apresenta uma extrema acidez, elevados teores de metais pesados (como o cobre, níquel, cádmio, zinco, chumbo) e níveis muito baixos de matéria orgânica, resultando na ausência total de vegetação em algumas zonas. No caso das antigas minas de Aljustrel e do Lousal, as intervenções de recuperação ambiental já se encontram concluídas, contudo localmente foram identificadas áreas que podem ser intervencionadas no âmbito da recuperação dos solos. No caso da antiga mina de São Domingos, as intervenções de recuperação ambiental foram iniciadas em 2017, mas perspetiva-se que prossigam de forma faseada nos próximos anos. A recuperação ambiental destes locais de uma forma sustentável é uma necessidade, sendo que a utilização de resíduos, numa perspetiva de economia circular, poderá ser o caminho para concretizar esse objetivo.

Foi neste contexto que o programa Europeu LIFE financiou a execução do projeto LIFE No_Waste (<https://lifenowaste.pt/s/>) com o objetivo de utilizar cinzas provenientes da combustão de biomassa e lamas biológicas resultantes do tratamento de efluentes industriais (ambas geradas numa unidade de produção de pasta e papel, o Complexo Industrial de Setúbal da The Navigator Company) para recuperação dos solos degradados das áreas mineiras referidas. O consórcio do projeto é coordenado pela Universidade de Aveiro, envolve ainda a empresa pública responsável pela recuperação ambiental das antigas áreas mineiras abandonadas (EDM) e parceiros da área de I&D (RAIZ, UAveiro, IPBeja e BLC3).

Na primeira fase do projeto (2016-2017) foram realizados ensaios em laboratório, onde se caracterizou e avaliou a variabilidade da composição dos materiais, bem como quais as formulações, e as necessidades de processamento dos materiais para permitirem a recuperação das funções do solo e o crescimento de plantas.

Em Maio de 2018 arrancou o ensaio piloto previsto para este projeto, que consistiu na aplicação, em condições controladas, de várias formulações dos materiais em distintos talhões de 100 m² cada, construídos para o efeito (isolados e impermeabilizados), contendo solo proveniente das 3 áreas mineiras. Os materiais foram preparados no Complexo Industrial de Setúbal da The Navigator Company e posteriormente transportados para o local do ensaio piloto, na Mina de São Domingos, para a sua aplicação. Após a época seca, em Outubro de 2018, foi realizada uma sementeira. A evolução dos parâmetros do solo (como pH, concentração de sais solúveis, conteúdos lixiviáveis de metais, entre outros), a análise ecotoxicológica e o crescimento de vegetação foi monitorizado periodicamente. É de realçar a correção do pH do solo, de um valor inicial na gama pH 3-4 para pH 5.5-7.5, logo durante o 1º mês após a aplicação, havendo também uma clara diminuição da biodisponibilidade dos metais potencialmente tóxicos do solo.

O coberto vegetal tem desde então seguido o seu ciclo normal, crescendo após a época das chuvas e secando no período de temperaturas mais elevadas e tempo seco, confirmando o benefício destes corretivos na regeneração das funções do solo.

Estando inicialmente previsto para uma duração de 48 meses (2016-2019), após os resultados obtidos no ensaio piloto foi requerida a extensão do projeto com o intuito da realização de um novo ensaio piloto, desta vez em condições reais, sem isolamento e impermeabilização do solo, e numa área mais alargada (1250 m²). Tendo por base os resultados da monitorização do 1º ensaio piloto, seleccionou-se a formulação de materiais mais adequada e ajustaram-se as respetivas taxas de aplicação, sendo que para o efeito foram preparadas cerca de 9 toneladas de cinzas granuladas e 11 toneladas de um composto produzido a partir de lamas biológicas e casca de eucalipto. Estes corretivos de solo foram aplicadas no terreno (Mina de São Domingos, Mértola) em Novembro de 2020 (Figura 1, em cima). Em Março de 2021, e sem que houvesse qualquer intervenção ou sementeira, verificou-se neste 2º ensaio piloto o crescimento espontâneo de vegetação (Figura 1, em baixo), facto que é revelador do potencial destes corretivos gerados a partir de resíduos na recuperação de solos degradados com elevada acidez e concentração muito baixa de matéria orgânica.



Figura 1 - Fotos do local do 2º ensaio piloto após aplicação dos corretivos (em cima) e passados 4 meses (em baixo).

No Projeto LIFE No_Waste a utilização de cinzas e lamas biológicas na produção de corretivos de solo para esta aplicação específica em áreas mineiras degradadas ficou comprovada, havendo interesse em replicar e criar uma rede para a sua gestão, processamento e utilização, o que requer que se superem restrições legais relacionadas com a agilização de licenciamentos e desclassificação ou homologação, uma vez garantidos os requisitos de proteção do ambiente. As Universidades, Instituições e Empresas estão muito ativas nesta área no sentido de encontrar soluções sustentáveis para aplicação de materiais resultantes da atividade industrial, e ao mesmo tempo que permita minimizar a extração de matérias primas e recursos naturais, no contexto da Economia Circular. Para passar a ser uma realidade, é necessária a intervenção e a cooperação das várias entidades envolvidas, e a necessária articulação entre a legislação e a dinâmica das soluções que estão a surgir e que se demonstram nos vários projetos atualmente em curso, de que é exemplo o LIFE No_Waste.

Agradecimentos

LIFE NoWaste - “Management of biomass ash and organic waste in the recovery of degraded soils: a pilot project set in Portugal”. This project has received funding from the European Commission through Project LIFE14 ENV/PT/000369.