

BIOREF – LABORATÓRIO COLABORATIVO PARA AS BIORREFINARIAS

Bernardo J., Gírio F., Rocha I., Coelho N., Noreira N., Barradas G., Pascoal-Neto C., Brito P.*

* Associação BIOREF – Laboratório Colaborativo para as Biorrefinarias, Rua da Amieira, apartado 1089, 4466-901 S. Mamede Infesta, Portugal, geral@bioref-colab.pt

<https://doi.org/10.34637/cies2020.1.4085>

RESUMO

A investigação multidisciplinar, o desenvolvimento e a inovação são pilares fundamentais para alterar o verdadeiro paradigma da economia baseada em recursos fósseis, de modo a conceber e implementar novas economias e mercados orientados para a utilização sustentável da biomassa. De modo a contribuir para uma economia de (muito) baixo carbono e gerar novas cadeias de valor através da utilização sustentável de diferentes tipos de biomassa e biorresíduos, criação de empregos e impulsionar a bioeconomia baseada em recursos sustentáveis como alternativa aos recursos fósseis, foi criado o Laboratório Colaborativo (CoLAB) BIOREF. O BIOREF é uma entidade orientada para o mercado, concentrando as suas atividades no desenvolvimento, exploração, transferência e/ou venda de direitos de Propriedade Intelectual de novas tecnologias, produtos e serviços. O impacto a curto e longo prazo na economia nacional e na criação de empregos será alcançado pela excelência científica que opera num ambiente inspirador e inovador de I&D&I. Isto é feito, através da criação de novas ligações com as partes interessadas nacionais e europeias para identificar os desafios e necessidades para a implantação de biorrefinarias sustentáveis (económicas, ambientais e sociais) rumo a uma economia com baixo teor de carbono.

PALAVRAS-CHAVE: Biomassa, Bioenergia, Bioprodutos, Biorrefinaria, Bioeconomia, CoLAB, Biocombustíveis, Infraestruturas

ABSTRACT

Multidisciplinary research, development and innovation are required to change the actual fossil-based economy paradigm, to design and implement new economies and markets, oriented for the sustainable use of biomass. In order to contribute to a (very) low carbon economy and generate new value chains through the sustainable use of different types of biomass and biowaste, create jobs and boost the sustainable resource-based bioeconomy as an alternative to fossil resources, the Collaborative Laboratory (CoLAB)- BIOREF was created. BIOREF is a market-oriented entity concentrating its activities on the development, exploitation, transfer, and/or selling rights of Intellectual Property of novel technologies, products and services. It will be done in a strong collaboration with BIOREF associates but oriented also on the national and international industrial biomass sector. Short- and long-term impact on national economy and jobs creation will be achieved by the scientific excellence operating in inspiring, innovative R&D&I environment. It will be done, by creating new and enforcing the existing links with national and European stakeholders to identify the challenges and needs for the deployment of sustainable (economic, environmental and social) biorefineries towards to a low-carbon economy.

KEYWORDS: Biomass, Bio-based products, Bioenergy, Biorefinery, Bioeconomy, Biofuels, CoLAB, Infrastructures

INTRODUÇÃO

A Associação BIOREF – Laboratório Colaborativo para as Biorrefinarias foi constituída com o objetivo de apoiar a implementação do Plano Nacional para a Promoção de Biorrefinarias – Horizonte 2020 (PNPB) e a nova estratégia Europeia para a Bioeconomia, sendo um dos impulsionadores da mudança do paradigma do desenvolvimento económico ao utilizar a biomassa como recurso renovável nas biorrefinarias, criando novas cadeias de valor e empregos qualificados. É uma associação privada sem fins lucrativos que irá aliar conhecimento altamente qualificado e inovação ao setor industrial, promovendo a bioeconomia e a bioenergia. Para o efeito, o BIOREF promoverá uma Agenda de Inovação (I&I) voltada para o mercado, usando tecnologias avançadas com menor pegada de carbono e diferentes tipos de biomassa renovável como matéria-prima para novos processos e produtos. A abordagem de biorrefinaria integrada do BIOREF é ilustrada na Figura 1.

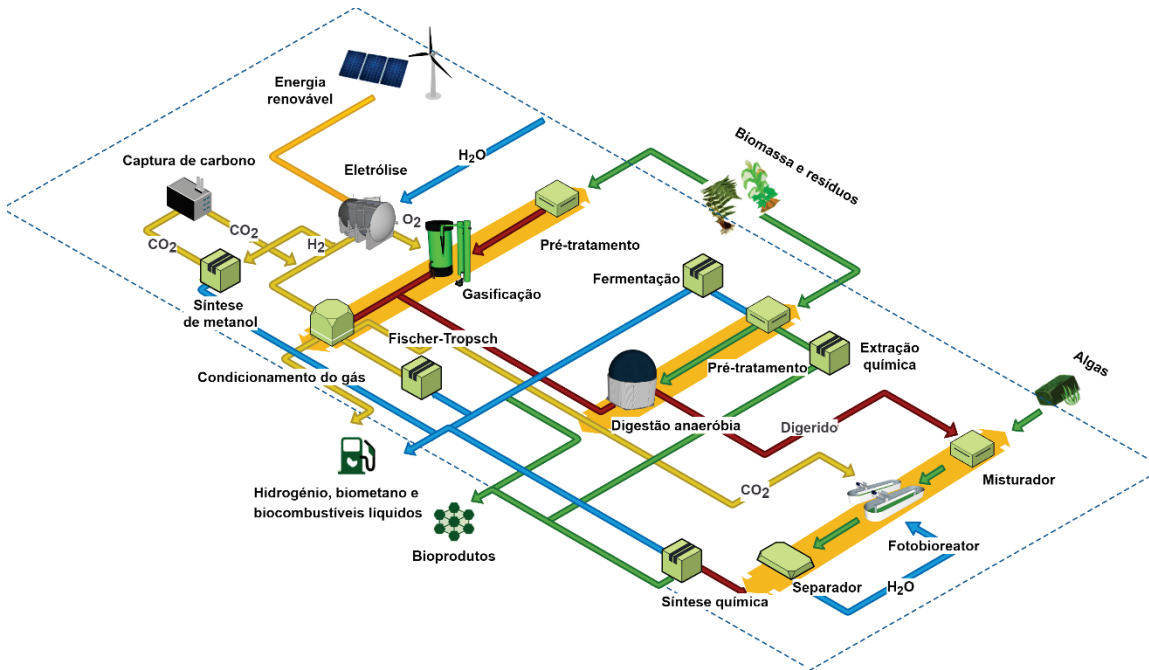


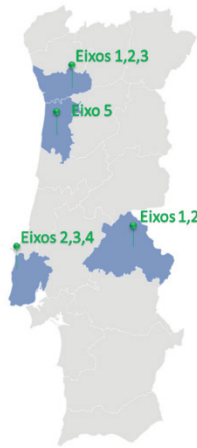
Fig. 1. Abordagem do BIOREF sobre biorrefinaria integrada.

Por consensualização entre os associados privados do CoLAB BIOREF foram definidos 5 Eixos prioritários de atividades de inovação que foram incluídos na Agenda de I&I deste CoLAB BIOREF:

1. Criar condições tecnológicas e de mercado para a produção e uso sustentável de gases renováveis (metano, hidrogénio) no sector dos transportes;
2. Criar condições tecnológicas e de mercado para o uso de tecnologias de conversão termoquímica de biomassa (ex. pirólise, liquefação hidrotérmica e gasificação) para aplicações comerciais (gases renováveis, energia, biocombustíveis líquidos);
3. Criar condições tecnológicas para a viabilidade comercial de biorrefinarias de bioprodutos de valor acrescentado a partir de diferentes biomassas residuais;
4. Criar condições tecnológicas para a viabilidade comercial do uso da biomassa, em particular microalgas, em biorrefinarias de biocombustíveis líquidos, em particular aviação;
5. Desenvolvimento de metodologias de purificação e *downstream processing* para produtos industriais derivados de biomassa.

Além das atividades inerentes à Agenda de I&I, o CoLAB BIOREF participa também em consórcios e redes internacionais e apresenta-se como um prestador de serviços de "Excelência" tanto a nível nacional como internacional, na área da consultoria técnica, análise do ciclo de vida e avaliações técnicas e económicas de biorrefinarias.

O CoLAB BIOREF está dividido em 4 polos: S. Mamede de Infesta/Matosinhos (Sede), Portalegre, Aveiro e Póvoa de Santa Iria. Cada polo desenvolve as suas atividades, com base na sua experiência e nos eixos estratégicos definidos anteriormente.



- **Eixo Estratégico #1:** Gases renováveis sustentáveis;
- **Eixo Estratégico #2:** Conversão termoquímica da biomassa;
- **Eixo Estratégico #3:** Biorrefinarias de bioprodutos;
- **Eixo Estratégico #4:** Biocombustíveis líquidos avançados (inclui transportes terrestre, marítimo e de aviação);
- **Eixo Estratégico #5:** purificação e *downstream processing* para bioprodutos.

Fig. 2. Localização dos diferentes polos do CoLAB BIOREF e dos respetivos eixos de trabalho.

MISSÃO, VISÃO E OBJECTIVOS ESTRATÉGICOS

A Missão do CoLAB BIOREF é: “Melhorar a competitividade do sector das biorrefinarias e dos produtos de base biológica, contribuindo para uma economia de muito baixo carbono, gerando novas cadeias de valor, criação de emprego e impulsionando a bioeconomia”.

Por sua vez, o CoLAB BIOREF tem como visão: "Ser uma referência internacional em Tecnologias de Biorrefinição, multiproduto e multipropósito".

De acordo com a visão do CoLAB BIOREF, foram definidos os seguintes objetivos estratégicos gerais para os próximos três a cinco anos:

- Promoção da inovação e tecnologia orientadas para o mercado: centrar-se-á no desenvolvimento de soluções altamente valiosas para implementação no mercado. Em linha com a identidade do CoLAB BIOREF, trabalharemos em estreita colaboração com a indústria, identificando as suas necessidades e apresentando soluções, especialmente a níveis elevados de TRL (4-9). Sempre que necessário, atuaremos como ponte entre parceiros industriais e instituições de investigação, assegurando que as nossas inovações e as criadas em universidades parceiras, se traduzam na criação de novos empregos, produtos comerciais, e serviços, contribuindo para o crescimento económico;
- Promover novas cadeias de valor baseadas na biomassa e tecnologias relacionadas para a descarbonização da sociedade: O CoLAB BIOREF visa promover um desenvolvimento sustentável baseado na utilização eficiente dos recursos;
- Ser reconhecida como um "ponto de venda único" para as Biorrefinarias e como um consultor de tecnologia de excelência.

Globalmente, a Investigação e Inovação no seio do CoLAB BIOREF tira partido da equipa já contratada, altamente qualificada e multidisciplinar, que é complementada por colaborações com os nossos associados, tanto a nível industrial como académico. A estratégia proposta assegura a realização dos objetivos específicos da BIOREF (Figura 3).



Fig. 3. Relação entre os eixos estratégicos do CoLAB BIOREF e objetivos específicos.

Ligação entre a Indústria e a Inovação

O desenvolvimento de novas tecnologias rentáveis para produzir biocombustíveis e bioprodutos e a melhoria da eficiência da conversão da biomassa são uma pedra angular para, pelo menos, os próximos 10 anos de investigação. A inovação nesta área complexa requer fortes ligações entre centros de I&D e empresas privadas profundamente

interessadas em investir nestas tecnologias avançadas desafiantes mas essenciais. Para este fim, a constituição do CoLAB BIOREF é bem equilibrada, tendo como associados nove centros de I&D nacionais (entidades do Sistema Científico e Tecnológico Nacional) e onze empresas (privadas: dez grandes empresas e PME's e, uma empresa pública), todas elas interessadas em procurar novos processos e tecnologias avançadas baseadas na biomassa para investir em produtos comercializáveis.

Os associados da BIOREF dão diferentes níveis de contribuição para a associação. As contribuições refletem-se sobretudo na subcontratação de projetos ao CoLAB BIOREF e também na partilha de know-how, como se segue na Tabela 1.

Tab. 1. Parceiros de inovação do CoLAB BIOREF e respetivas áreas de especialização.

	Parceiros	Área de atuação
Parceiros Industriais	A4F – Algafuel, SA	Produtos derivados de Microalgas, bioprodutos
	Dourogás Renovável	Biogás, hidrogénio, Power-to-X, CCUS
	SYSADVANCE	Separação de gases, hidrogénio, Biogás, CCUS, Power-to-X
	BLC3 –Campus de Tecnologia e Inovação	Biocombustíveis, bioprodutos
	SOLVAY	Hidrogénio, CCUS
	PETROGAL	Biojetfuel, Power-to-X
	BIOTREND	Engenharia genética, tecnologias de fermentação, bioprodutos
	TAP – Air Portugal	Biojetfuel
	RAIZ – Instituto de investigação da Floresta e do Papel	Bioplásticos, bioprodutos derivados da Biomassa
	TRATOLIXO	Bioenergia, tratamento de resíduos
	SILICOLIFE	Engenharia genética, bioprodutos
Parceiros Académicos/ Institutos de I&D	LNEG – Laboratório Nacional de Energia e Geologia	Biogás, hidrogénio, Biocombustíveis, bioprodutos, LCA
	UA – Universidade de Aveiro	Bioplásticos, bioprodutos
	FCUL – Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa	Biogás, biojetfuel, LCA
	UM – Universidade do Minho	Biogás, hidrogénio, bioetanol biologia sintética, Engenharia genética
	IST – Instituto Superior Técnico	Bioplásticos, biojetfuel, data science, Engenharia genética
	UP – Universidade do Porto	Biogás, bioprodutos, hidrogénio, tecnologias termoquímicas, CCUS, Power-to-X
	IPP – Instituto Politécnico de Portalegre	Biogás, hidrogénio, gasificação, Biocombustíveis
	UNL – Universidade Nova de Lisboa	Bioplásticos, biologia sintética, LCA
UTAD – Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro	Biogás	

O CoLAB BIOREF pretende ser uma organização de Investigação e Tecnologia com as suas principais atividades numa escala de TRL entre 4-7, inovando em soluções tecnológicas para resolver os atuais estrangulamentos das mais avançadas plataformas de conversão de biomassa. Os associados do CoLAB BIOREF efetuam I&I em TRLs mais baixos (TRL 2-5), o que cria o ambiente certo para a cooperação entre o CoLAB e os seus associados. Atingir a excelência em inovação e impacto no mercado depende desta interação estreita e dinâmica entre o CoLAB BIOREF, as Instituições de Investigação, os Clientes e as demais partes interessadas (Figura 4).



Fig. 4. CoLAB BIOREF no centro do triângulo da inovação.

DOMÍNIOS ESTRATÉGICOS

O plano estratégico da BIOREF é assente em três domínios. Estes estão alinhados com as necessidades dos nossos clientes e parceiros de modo a que nos posicionemos como uma instituição de referência para as Biorrefinarias.

DOMÍNIO 1 - Produção de energia

Ambição do CoLAB BIOREF

O CoLAB BIOREF ambiciona ajudar os países a nível mundial na transição energética. A UE está empenhada em transformar o seu sistema energético num sistema neutro em carbono até 2050. Para o conseguir e cobrir as necessidades da população são necessárias soluções, tecnologias e políticas inovadoras. O desafio da redução do CO₂ é assegurar uma fácil transição dos combustíveis fósseis para um sistema energético baseado em combustíveis renováveis, romando em direção a uma economia mais sustentável. Esta mudança tem impacto em todos os sectores e é essencial para assegurar o fornecimento de energia limpa e acessível à população. O CoLAB BIOREF está determinado a fazer deste período de transição energética um sucesso, apoiando os seus clientes e garantindo-lhes acesso aos seus recursos disponíveis, incluindo a sua rede de associados, serviços e instalações.

Contribuições da BIOREF

O CoLAB BIOREF oferece aos seus clientes um acompanhamento sustentado nesta transição energética, proporcionando-lhes apoio contínuo ao longo da cadeia do processo de inovação, desde o desenvolvimento até à implementação das tecnologias mais avançadas. De facto, embora os projetos de descarbonização sejam atualmente dispendiosos e os riscos de investimento elevados, para colmatar a lacuna entre custos e receitas, o CoLAB BIOREF pode ajudar na obtenção de apoio governamental sob a forma de financiamento público e parcerias público-privadas.

Produtos e Mercados

As atividades de inovação do CoLAB BIOREF no domínio da Produção de Energia centram-se no desenvolvimento de soluções tecnológicas e serviços para a produção de combustíveis de base renovável, visando clientes dos sectores da energia, indústria, gestão de resíduos e construção.

Os nossos conhecimentos abrangem processos e tecnologias de produção de energia, bem como a sua interação, tal como esquematicamente ilustrado na Figura 5.

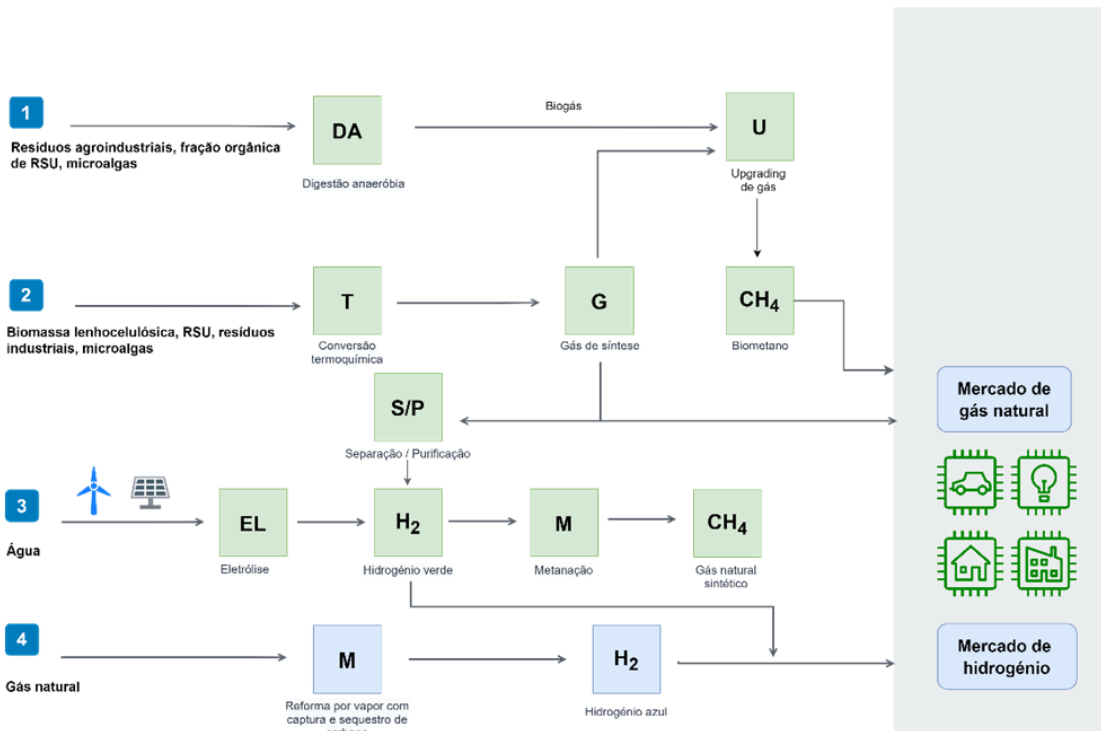


Fig. 5. Rede energética relativa aos mercados do hidrogénio e das energias renováveis de gás natural.

DOMÍNIO 2 - Mobilidade verde

Ambição do CoLAB BIOREF

A construção de um sistema de mobilidade eficiente e sustentável é um dos maiores desafios para os próximos anos. O CoLAB BIOREF vê a mobilidade como um todo, abrindo o caminho para o futuro a pessoas e bens, prevendo um sistema de transportes que será alimentado por eletricidade renovável e por biocombustíveis avançados. Os governos estão a planear investir vários milhares de milhões em projetos para impulsionar alternativas amigas do ambiente. O CoLAB BIOREF pretende ser um elemento essencial na criação de soluções inovadoras para promover ainda mais a mudança para uma mobilidade ambientalmente consciente e com uma menor pegada de carbono. Com as tecnologias mais avançadas, estamos dispostos a melhorar a qualidade de vida da população, transformando as cidades em espaços mais limpos, mais silenciosos e mais saudáveis. Uma Europa verde só será possível com um sistema de transportes "verde" para a acompanhar.

Contribuições do CoLAB BIOREF

O CoLAB BIOREF irá contribuir para o desenvolvimento, implementação e industrialização de conceitos de mobilidade sustentável, tanto no mercado nacional, como internacional. A mudança tecnológica para uma mobilidade verde, juntamente com a procura de novos conceitos de mobilidade sustentável e de biocombustíveis avançados, está a prosperar em todo o mundo e a aumentar a procura em várias indústrias de diferentes setores. Como tal, o CoLAB BIOREF pode oferecer um vasto know-how em combustíveis ecológicos e uma ampla rede com os principais atores nacionais e internacionais. O CoLAB BIOREF pode desenvolver estratégias e soluções que visem a concretização de uma mobilidade sustentável em linha com as exigências do mercado, quer no que diz respeito à produção avançada de biocombustíveis, quer à integração de soluções tecnológicas de mobilidade verde com a infraestrutura energética atual.

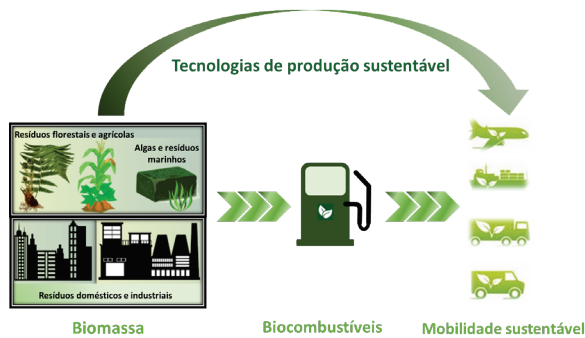
Produtos e Mercados

Além de fornecer soluções "à medida" para a transição para combustíveis sustentáveis e mobilidade verde, o CoLAB BIOREF pretende ser pioneiro no desenvolvimento de tecnologias e produtos tecnológicos no sector da mobilidade verde, o que inclui vários mercados com potencial de liderança:

- Hidrogénio: estudos de introdução no mercado de veículos com células de combustível; Produção e distribuição de hidrogénio renovável como solução de mobilidade a longo prazo.

- Biometano: I&I relacionados com a produção e distribuição deste gás renovável para aplicações na mobilidade, tais como veículos ligeiros, veículos pesados, transporte marítimo e transporte ferroviário.

- Biocombustíveis líquidos avançados: Desenvolvimento, aumento de escala e de mistura de biocombustíveis líquidos sustentáveis, em particular combustíveis de aviação e marítimos.
A experiência da BIOREF inclui o desenvolvimento de tecnologias e produtos que promovem a mobilidade verde (Figura 6).



BIOREF

Fig. 6. Rede energética relativa aos mercados das energias renováveis

DOMÍNIO 3 - Produtos de base biológica

Ambição do CoLAB BIOREF

A UE declarou que o sector dos produtos de base biológica são uma área prioritária com elevado potencial de crescimento futuro, de reindustrialização e de resposta aos desafios societais. O CoLAB BIOREF pretende, em primeiro lugar, avaliar o mercado, identificando onde reside o potencial de inovação, mas tendo sempre como referência os regulamentos da UE, para posteriormente os implantar no mercado internacional dentro dos próximos anos. O CoLAB BIOREF irá criar soluções tecnológicas para a introdução no mercado destes bioprodutos, obtidos principalmente através de vias biológicas. Esta abordagem significará processos mais sustentáveis - diminuindo o consumo de energia e água, evitando produção de resíduos tóxicos - em comparação com a síntese química tradicional destes produtos.

Contribuições do CoLAB BIOREF

O CoLAB BIOREF está determinado a contribuir para o desenvolvimento deste sector. Para isso, todos os sectores precisam de estar envolvidos, desde os consumidores, aos fabricantes, juntamente com o empenho dos governos regionais, nacionais e europeus. Como tal, o CoLAB BIOREF atuará como um elo entre os diferentes sectores. Além disso, como organização sem fins lucrativos, acreditamos que podemos ter um impacto sobre os consumidores, influenciando-os a considerar opções mais sustentáveis e fornecendo aos seus clientes as melhores ferramentas para melhorar o seu desempenho no sector.

Produtos e Mercados

O foco inicial será em soluções tecnológicas para a comercialização de produtos de base biológica como pigmentos, extrativos, ácidos gordos, furanos, álcoois (incluindo butanol), bioplásticos, e também outros bioprodutos que possam ser adicionados ao leque de compostos de base biológica.

Serão implementadas várias tecnologias na produção, recuperação e purificação destes produtos biológicos, entre as quais as mais importantes serão a conversão catalítica da biomassa, fermentação, extração (solvente, supercrítica), e processos cromatográficos.

Os produtos derivados da biomassa podem ser organizados em função do seu valor de mercado e das suas capacidades de volume de produção (Figura 7).

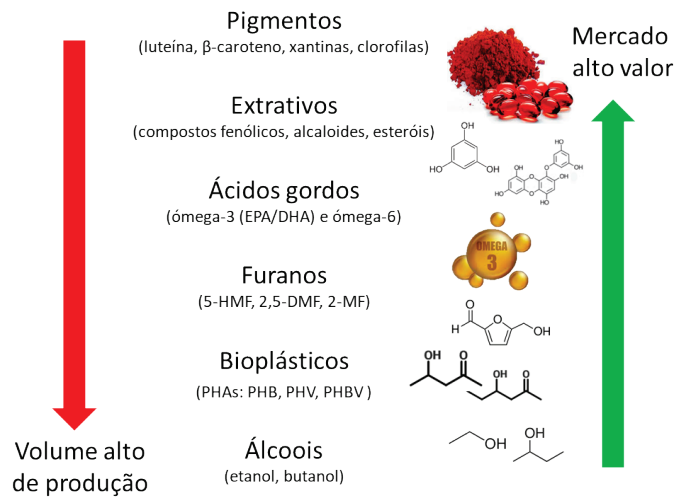


Fig. 7. O posicionamento dos produtos de base biológica em relação ao seu valor de mercado e volume de produção.

CONCLUSÕES/COMENTÁRIOS FINAIS

Presentemente já é comum falar-se de biorrefinarias, mas este conceito ainda é percecionado como algo abstrato e longe da economia real. Mas a realidade mostra-nos que a bioeconomia europeia já é responsável por um turnover de triliões de euros e milhões de empregos em vários setores bem estabelecidos, como é o caso do setor da biomassa agrícola e o setor das indústrias de base florestal. Portugal é um país com abundantes recursos em resíduos e subprodutos de biomassa, em particular da biomassa agrícola e florestal, cuja valorização representará um contributo para a bioeconomia nacional, nomeadamente através da criação de novas fileiras industriais centradas em novas biorrefinarias. Estes *clusters* industriais são também uma oportunidade única de gerar emprego qualificado e permitem ainda substituir produtos industriais até agora produzidos a partir de matérias-primas fósseis por bioprodutos com as mesmas aplicações finais, mas obtidos a partir de uma fonte renovável.

AGRADECIMENTOS

O CoLAB BIOREF agradece à Fundação para a Ciência e Tecnologia a atribuição do título de Laboratório Colaborativo (CoLAB) e aos Programas Operacionais Norte2020, Alentejo2020, Centro2020 e Lisboa2020 pelo financiamento para a contratação de recursos humanos altamente qualificados.