

ZPE de BARCARENA

ZONA DE PROCESSAMENTO
DE EXPORTAÇÃO (ZPE)
DA **AMAZÔNIA VERDE**



**GOVERNO
DO ESTADO DO PARÁ**



ZPE de BARCARENA

ZONA DE PROCESSAMENTO
DE EXPORTAÇÃO (ZPE)
DA AMAZÔNIA VERDE



Mais de 30 países, incluindo potências globais em sustentabilidade como Alemanha (União Europeia), Japão e Estados Unidos, já implementaram em larga escala a reciclagem energética de biomassa, contando com mais de 3.000 plantas de recuperação energética em operação no mundo (Revista Waste Management World, 2023). Essas instalações transformam resíduos sólidos urbanos em energia elétrica, calor ou biocombustíveis, contribuindo significativamente para a redução de aterros sanitários e para a geração de energia renovável.

No entanto, o Brasil ainda está significativamente atrasado nesse setor: apesar de ser o segundo maior produtor de resíduos sólidos da América Latina, não possui nenhuma usina de recuperação energética em operação (Revista Exame, 2023).

Esse atraso coloca o país em desvantagem na gestão sustentável de resíduos, em um momento em que a necessidade de soluções para o crescimento dos resíduos urbanos é cada vez mais urgente.

Essa lacuna é resultado da falta de políticas públicas consistentes que incentivem a criação de **Usinas Verdes de Reciclagem Energética**.

Embora a **Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS)** preveja diretrizes para o tratamento adequado de resíduos, sua implementação é insuficiente para impulsionar investimentos em infraestrutura de recuperação energética, especialmente no nível municipal, onde os orçamentos são limitados e os desafios de gestão ambiental são mais complexos (Revista Ambiente e Sociedade, 2023).

Para transformar esse cenário, o **ZPE DA ENERGIA VERDE DE BARCARENA**, pretende implantar um projeto inovador de destinação final de resíduos plásticos e sólidos urbanos, desenvolvido especialmente para atender às cidades da região metropolitana de Belém.

Esse projeto é direcionado a **cidade de Barcarena**, e visa principalmente a produção e exportação de **combustíveis sintéticos renováveis (drop'in)** para o transporte aéreo e marítimo.

No centro do projeto será implantado uma **Central Geradora de Ecoeletricidade (CGE)**, uma usina de recuperação energética que processará resíduos sólidos urbanos e pellets (lodos de esgoto) para a geração de energia limpa.

A **CGE** adotará um sistema integrado de logística reversa associado ao conceito de **Lixo Zero**, que busca eliminar os lixões e a necessidade de aterrar os resíduos.

Essa abordagem inovadora não apenas evita o descarte inadequado de resíduos, mas também transforma passivos ambientais em ativos energéticos.

A proposta é alinhada com as demandas globais de sustentabilidade e com a matriz energética renovável, oferecendo uma alternativa viável e autossustentável para a destinação de resíduos.

Um dos diferenciais tecnológicos do projeto é o uso de um **processo enzimático a frio** desenvolvido pela **VCR GROUP**, que maximiza o potencial calorífico dos resíduos.

Esse processo permite que os resíduos sólidos sejam convertidos em matérias-primas para recuperação energética, incluindo a produção de energia elétrica, combustíveis renováveis e madeira sintética.

A planta será equipada com um sistema de gaseificação customizada, otimizado para a produção de **ecoelectricidade e biocombustíveis** que são altamente demandados no mercado global de energia limpa (Revista Energy & Fuels, 2023).

A capacidade inicial da planta **CGE** será determinada pela faixa populacional do consórcio municipal associado ao projeto com uma estrutura projetada para processar até 2.000 toneladas diárias de resíduos sólidos urbanos.

Essa capacidade é suficiente para gerar mais de 50 MW/h de energia limpa, o equivalente ao consumo de energia de aproximadamente 100 mil residências.

Com potencial para expandir conforme a demanda, a **CGE** representa uma solução inovadora e sustentável para os desafios de resíduos sólidos urbanos, enquanto fortalece a matriz energética nacional com fontes renováveis.



ZPE de BARCARENA

ZONA DE PROCESSAMENTO
DE EXPORTAÇÃO (ZPE)
DA AMAZÔNIA VERDE



Lixo é insumo no Lugar errado

O modelo tradicional de destinação de resíduos para aterros controlados está com os dias contados no Amapá. Em seu lugar, surgirá uma nova abordagem, onde o lixo não é mais um passivo ambiental, mas um ativo estratégico de alto valor agregado.

Com a implantação da **ZPE DE BARCARENA**, os resíduos impulsionará a geração de combustível renovável e hidrogênio, fortalecendo a economia circular e transformando desafios ambientais em oportunidades concretas de desenvolvimento sustentável.

Cada tonelada convertida em biocombustíveis representará um avanço na descarbonização da indústria mundial, na redução da poluição e na construção de um sistema produtivo mais eficiente e inovador.



inovação tecnológica

ECOPARQUE

INDÚSTRIA DA RECICLAGEM DE MARITUBA

ECOPARQUE TRATAMENTO MECANIZADO DE EFLUENTES

Filtragem mecânica de chorume, esgoto sanitário e
efluentes industriais



No **Plano Executivo da ZPE DE BARCARENA**, além da implementação das **Centrais de Geração de Ecoeletricidade (CGE)**, está prevista a criação de um **Ecoparque** –na cidade de Marituba, em local a ser definido, em uma área de 60 hectares a beira-rio.

Esse **Ecoparque** será equipados com tecnologia avançada e linha mecanizada para realizar a triagem seletiva e o encapsulamento dos resíduos sólidos, apoiando o programa de destinação final de RSU da região metropolitana da capital paraense.

Para garantir a segurança e integridade do empreendimento, os resíduos sólidos urbanos (RSU) somente serão transportando para o complexo industrial da ZPE de Barcarena, após passarem por todo o processo de reciclagem, trituração, prensagem e devidamente encapsulados.

Esse processo de encapsulamento dos resíduos urbanos em grandes bolsas de polipropileno impermeável (big bags), assegura que apenas materiais preparados e controlados sejam destinados ao processamento de transformação energética.

O **Ecoparque de Marituba** atuará como centro de triagem e valorização, transformando materiais recicláveis, resíduos orgânicos e inorgânicos em produtos de valor agregado.

Essa estrutura viabiliza a segregação e o processamento dos resíduos de forma eficiente, eliminando a dependência de aterros sanitários e potencializando o reaproveitamento energético.

Os resíduos processados que não forem imediatamente destinados ao reaproveitamento são encapsulados em big bags para armazenamento temporário seguro até o transporte para o **ZPE**, onde serão convertidos em energia limpa e produtos de alto valor agregado nas Usinas de transformação energéticas.

Essa organização de segurança garante que o material adentre o complexo de forma controlada e em conformidade com os padrões ambientais.

O **Ecoparque** será dimensionado para processar pelo menos 1000 toneladas diárias de RSU, atendendo às necessidades locais e reduzindo significativamente (lixo zero) o volume de materiais destinados a lixões.

A infraestrutura do **Ecoparque** também contribui para reduzir a poluição, cortar custos, fomentar a inovação e gerar empregos, consolidando a **ZPE DE BARCARENA** como um modelo exemplar de gestão de resíduos sustentável. Uma das grandes vantagens do sistema de **Ecoparques** é a alta compactação dos resíduos antes de sua acomodação nos bolsões de armazenamento.

Essa compactação permite reduzir significativamente o volume dos materiais, garantindo zero impacto ambiental, otimização do uso de espaço nos depósitos e maior facilidade de transporte e gestão dos resíduos. Além disso, ao maximizar a eficiência na gestão dos resíduos, o sistema de compactação e armazenamento facilita a reintegração dos materiais recicláveis na cadeia produtiva, promovendo uma abordagem sustentável para os resíduos sólidos urbanos.

Os resíduos plásticos são cuidadosamente reservados e armazenados como estoque estratégico para transformação na **USINA DE PROCESSAMENTO ENERGÉTICO** em **Barcarena**. Além disso, materiais recicláveis como metais, vidros, tecidos e papel são destinados às cooperativas de catadores, permitindo sua reinserção no mercado e fortalecendo a economia circular. Essa iniciativa não apenas promove a sustentabilidade, mas também gera oportunidades sociais ao apoiar as cooperativas locais, valorizando o trabalho dos catadores e criando novas fontes de renda e inclusão produtiva, contribuindo para o desenvolvimento socioeconômico das comunidades envolvidas.

Esse armazenamento adequado garante a disponibilidade de plásticos para o processamento energético em grande escala, reduzindo a poluição e conservando recursos naturais.

Resíduos orgânicos, por sua vez, são encapsulados em bolsões equipados com sistemas de captação de gás metano, que é direcionado para produção de biogás. Antes do encapsulamento, são aplicadas enzimas especiais: uma que inocula e outra que potencializa a fermentação e o poder calorífico, maximizando a produção de energia.

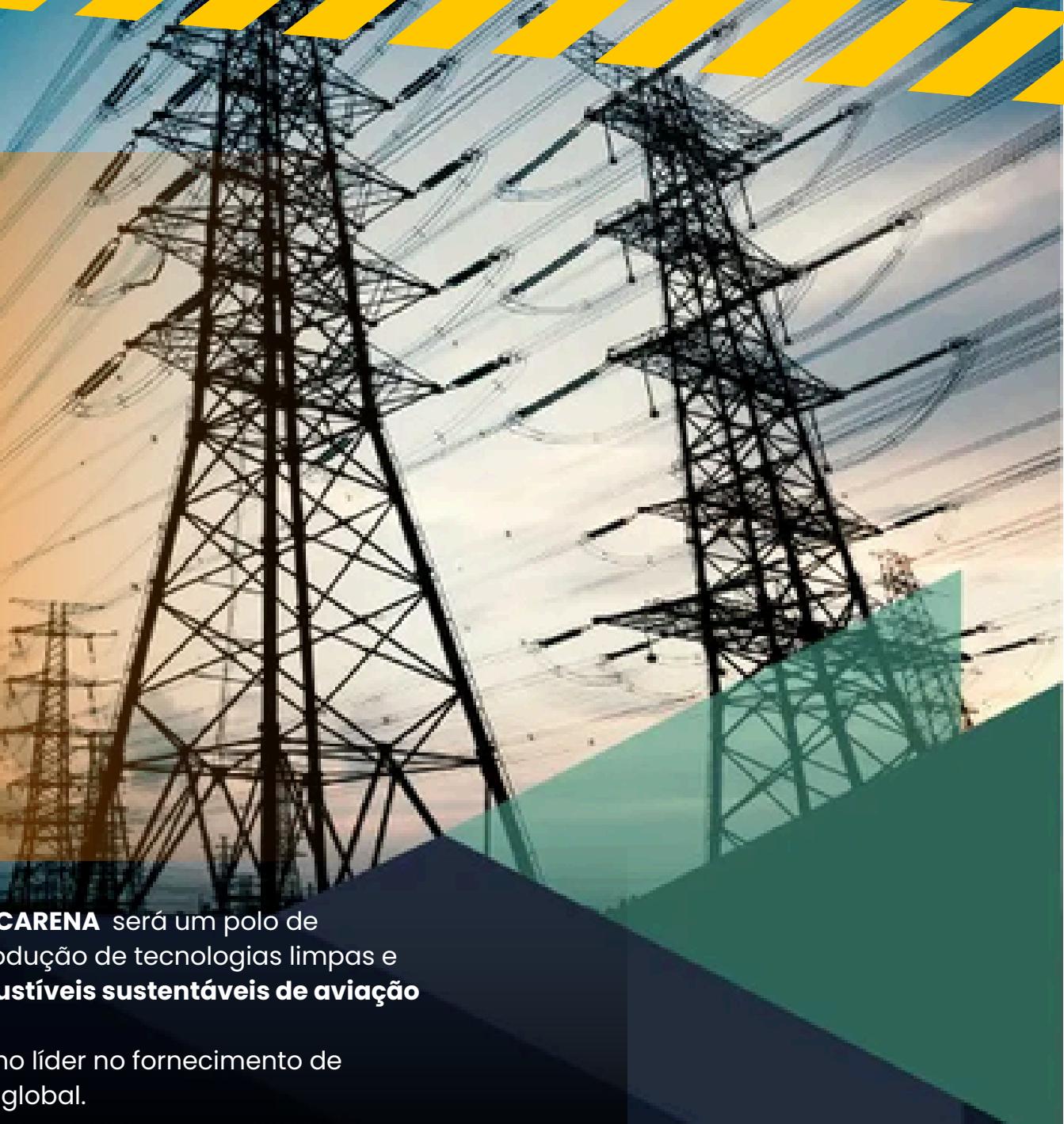
A tecnologia implementada nos **Ecoparques** garante um ambiente seguro, pois o encapsulamento impede que os resíduos tenham contato com o meio externo, evitando contaminações e infiltração da água da chuva.

PARÁ À BEIRA DE UMA REVOLUÇÃO

A **ZPE DE BARCARENA**, É A CHAVE PARA
TRANSFORMAR LIXO EM ECOENERGIA E
COMBUSTÍVEIS (DROP'IN) SINTÉTICO
RENOVÁVEIS

A **USINA DE PROCESSAMENTO ENERGÉTICO DE BARCARENA** será um polo de referência, nacional e internacional, focado na produção de tecnologias limpas e produtos sustentáveis, com destaque para **combustíveis sustentáveis de aviação (SAF)** e **bucker sintético (VLFSO)**.

Este objetivo visa posicionar o **Estado do Pará** como líder no fornecimento de soluções energéticos renováveis para o mercado global.



NOTA INSTITUCIONAL – IMPLANTAÇÃO DA ZONA DE PROCESSAMENTO ENERGÉTICO DA AMAZÔNIA

Com a implantação da ZPE da Energia Verde de Barcarena, no Estado do Pará, a **VCR GROUP**, em consonância com o **Governo Estadual e a União**, busca usufruir dos benefícios tributários e aduaneiros previstos para a **Zona de Produção a Exportação**, ampliando a competitividade regional e fortalecendo o desenvolvimento sustentável do Estado do Pará.

Entre os principais incentivos previstos na legislação aplicável, destacam-se:

- Isenção de Impostos Federais sobre insumos e produtos destinados à exportação;
- Benefícios Aduaneiros, com tratamento diferenciado nas operações de comércio exterior;
- Flexibilização Tributária para vendas no mercado interno nos Estados Amazônicos;
- Redução de Custos Operacionais e Tributários, ampliando a atratividade para investimentos;
- Isenção na Importação de Equipamentos Tecnológicos para implantação e modernização da usina, fundamental para garantir inovação e eficiência industrial;
- Incentivos à Sustentabilidade, alinhados à política nacional de transição energética e economia verde.

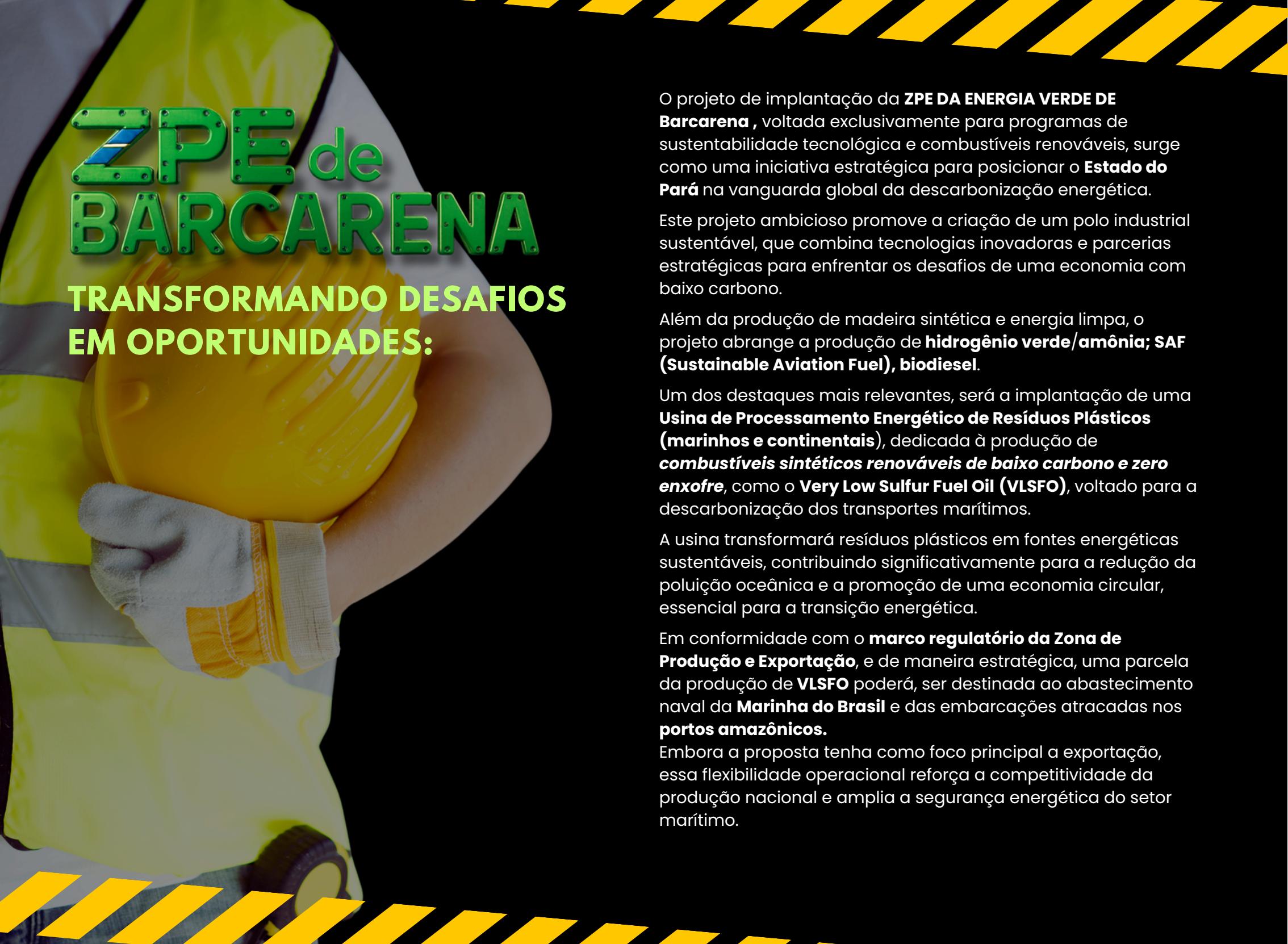
Esses instrumentos legais e fiscais são determinantes para viabilizar a industrialização de produtos resultantes da reciclagem e transformação energética de resíduos plásticos e sólidos urbanos, consolidando o Pará como um polo estratégico da economia circular, energia renovável e bioeconomia amazônica. O projeto se afirma como uma oportunidade concreta de atração de investimentos, geração de empregos qualificados, fortalecimento da indústria verde e posicionamento do Brasil no mercado internacional da transição energética.



Central Geradora de Combustíveis “drop'in”.

USINA DE PROCESSAMENTO ENERGÉTICO DE
RESÍDUO SÓLIDOS URBANOS E PLÁSTICOS
(MARÍTIMO E CONTINENTAL)





ZPE de BARCARENA

TRANSFORMANDO DESAFIOS EM OPORTUNIDADES:

O projeto de implantação da **ZPE DA ENERGIA VERDE DE Barcarena**, voltada exclusivamente para programas de sustentabilidade tecnológica e combustíveis renováveis, surge como uma iniciativa estratégica para posicionar o **Estado do Pará** na vanguarda global da descarbonização energética.

Este projeto ambicioso promove a criação de um polo industrial sustentável, que combina tecnologias inovadoras e parcerias estratégicas para enfrentar os desafios de uma economia com baixo carbono.

Além da produção de madeira sintética e energia limpa, o projeto abrange a produção de **hidrogênio verde/amônia; SAF (Sustainable Aviation Fuel), biodiesel**.

Um dos destaques mais relevantes, será a implantação de uma **Usina de Processamento Energético de Resíduos Plásticos (marinhos e continentais)**, dedicada à produção de **combustíveis sintéticos renováveis de baixo carbono e zero enxofre**, como o **Very Low Sulfur Fuel Oil (VLSFO)**, voltado para a descarbonização dos transportes marítimos.

A usina transformará resíduos plásticos em fontes energéticas sustentáveis, contribuindo significativamente para a redução da poluição oceânica e a promoção de uma economia circular, essencial para a transição energética.

Em conformidade com o **marco regulatório da Zona de Produção e Exportação**, e de maneira estratégica, uma parcela da produção de **VLSFO** poderá, ser destinada ao abastecimento naval da **Marinha do Brasil** e das embarcações atracadas nos **portos amazônicos**.

Embora a proposta tenha como foco principal a exportação, essa flexibilidade operacional reforça a competitividade da produção nacional e amplia a segurança energética do setor marítimo.

PRP Powered by BEST

Central Geradora de SAF - Sustainable Aviation Fuel da ZPE da energia verde

PRP (Process Research & Planning)

A **PRP (Process Research & Planning)** é uma empresa austríaca especializada no desenvolvimento de tecnologias avançadas para a conversão de resíduos em combustíveis sustentáveis.

Reconhecida globalmente por sua expertise em processos de transformação termoquímica, a **PRP** atua na produção de **SAF** (Sustainable Aviation Fuel) a partir da reciclagem de plásticos e biomassa, utilizando técnicas inovadoras como a gaseificação e a síntese Fischer-Tropsch.



A produção de **SAF (Sustainable Aviation Fuel)** a partir de **resíduos plásticos e sólidos urbanos**, apresenta uma oportunidade promissora para a indústria da aviação ao endereçar dois desafios globais: **a gestão de resíduos plásticos (marinho e continental) e a descarbonização dos combustíveis aeroviário**.

Utilizando a avançada tecnologia de termólise da **PRP** (empresa austríaca de tecnologia de gestão energética), parceira da **VCR GROUP**, esse processo converte biomassa florestal, resíduos plásticos e sólidos urbanos em combustíveis de alto valor energético através de uma série de etapas controladas.

Os resíduos são submetidos a altas temperaturas em um ambiente de baixa concentração de oxigênio, que evita a combustão total e transforma a biomassa em gás de síntese (syngas).

Esse gás, composto predominantemente por hidrogênio (H₂) e monóxido de carbono (CO), passa por um rigoroso processo de purificação e conversão catalítica por meio da síntese Fischer-Tropsch (FT), uma reação química amplamente estudada e aplicada na conversão de gases de síntese em hidrocarbonetos líquidos. O resultado é um combustível sustentável com baixo teor de enxofre e reduzida emissão de particulados, possuindo propriedades fisicoquímicas equivalentes ao querosene de aviação convencional (Jet A-1), tornando-o um substituto viável para o **SAF (Sustainable Aviation Fuel)**.

Além disso, os plásticos pós-consumo apresentam uma elevada densidade energética (aproximadamente 43 MJ/kg), superior à de biomassa e oleaginosas utilizadas na produção de biocombustíveis convencionais.

Esse fator confere a biomassa florestal e aos resíduos plásticos uma maior eficiência energética no processo de conversão termoquímica, tornando-os uma matéria-prima altamente estratégica para a produção de **SAF**, reduzindo a dependência de insumos agrícolas e evitando impactos na cadeia alimentar global.

Em média, cada tonelada de plástico processada pode gerar entre 500 e 800 litros de **SAF**, o que destaca a competitividade dessa tecnologia frente a outras fontes.

Além de reduzir o volume de resíduos destinados a aterros ou aos oceanos, o uso de RSU para a produção de hidrogênio e biocombustível diminui as emissões de metano – um dos mais potentes gases de efeito estufa – e pode alcançar uma redução de até 80% nas emissões de CO₂ ao longo do ciclo de vida do combustível, contribuindo para a meta de descarbonização do setor de aviação.

Estima-se que o **SAF** a partir de resíduos plásticos e biomassa florestal se torne mais competitivo com o apoio de incentivos governamentais e com o aumento de escala das operações.

A **Lufthansa** e a **Austrian Airlines**, duas referência globais no setor aeronáutico, terá um papel central no desenvolvimento do **SAF (Sustainable Aviation Fuel)** na **ZPE DE BARCARENA**. Toda a produção será destinada ao abastecimento de suas aeronaves.

Reconhecida por seu compromisso com a sustentabilidade, tanto a **Lufthansa**, quanto **Austrian Airlines**, já investe em tecnologias que otimizam o uso de **SAF** e vem realizando voos internacionais com esse combustível em suas aeronaves, promovendo a adoção de práticas de baixo carbono em toda a sua operação.

A **FAB**, também terá um papel estratégico na produção e utilização de **SAF (Sustainable Aviation Fuel)** na ZPE paraense, consolidando-se como um dos principais consumidores brasileiro desse combustível sustentável.

Comprometida com a sustentabilidade e descarbonização do setor aéreo, a **Aenbio** e a **Green Gold**, juntamente com a **BEST** e a **PRP** (Process Research & Planning), tem investido ativamente na pesquisa e adoção de combustíveis sintéticos renováveis, incluindo o **SAF** produzido a partir da reciclagem termoquímica de plásticos e biomassa florestal (eucaliptos). Atualmente, a empresa **Luftansa** já opera voos comerciais regulares abastecidos com **SAF** fornecido pela **PRP** austríaca, cujo processo envolve a conversão catalítica de resíduos plásticos em querosene sintético certificado.

A adoção do **SAF** pela **Lufthansa** e a **Austrian Airlines** se alinha às metas globais de redução de emissões da **IATA** (International Air Transport Association) e **ICAO** (International Civil Aviation Organization), que estabelecem a neutralidade de carbono na aviação até 2050.

O uso desse combustível avançado não apenas reduz a pegada de carbono da companhia em até 80%, quando comparado ao querosene fóssil tradicional, mas também promove a economia circular e a destinação sustentável de resíduos plásticos, mitigando impactos ambientais.

Central Geradora de AMÔNIA da ZPE DO PARÁ

20,000TPA GREEN
AMMONIA PLANT



A busca por soluções sustentáveis na indústria química e energética tem levado ao desenvolvimento de tecnologias inovadoras capazes de reduzir impactos ambientais e garantir eficiência operacional. Nesse contexto, a Aenbio e a Green Gold vem estabelecendo uma parceria estratégica com **Global Hydro Energy GmbH**, referência global no desenvolvimento de plantas químicas modulares e sustentáveis, para a implementação de uma planta de amônia verde de última geração. Essa iniciativa representa um avanço significativo na produção de amônia com baixas emissões de carbono, empregando processos modernos que combinam tecnologia de ponta, eficiência energética e responsabilidade ambiental.

A planta de amônia verde será baseada no conceito de eletrólise da água, um processo que utiliza eletricidade renovável para decompor a molécula de água e gerar hidrogênio de alta pureza, eliminando a necessidade de fontes fósseis para a produção desse insumo essencial. O nitrogênio será separado do ar atmosférico por meio de processos de adsorção seletiva, garantindo a obtenção de um gás puro e adequado para a síntese de amônia.

A combinação precisa de hidrogênio e nitrogênio, em proporções ideais, será conduzida para a unidade de síntese, onde reagirão sob condições controladas de temperatura e pressão, resultando na formação de amônia líquida de alta qualidade.

Esse processo é altamente eficiente e reduz significativamente a pegada de carbono da produção de amônia, tradicionalmente dependente de gás natural ou carvão como matéria-prima.

Diferentemente dos modelos tradicionais de eletrólise que utilizam energia renovável proveniente de fontes eólicas e solares, a planta de amônia verde da **ZPE de Barcarena** será alimentada por energia gerada a partir da transformação energética de resíduos sólidos urbanos.

Esse modelo inovador permitirá o aproveitamento sustentável de resíduos, convertendo-os em Eco-eletricidade para alimentar o processo de eletrólise da água.

O grande diferencial da tecnologia desenvolvida pela **Global Hydro Energy GmbH** está na sua abordagem inovadora de design e automação, que permite a construção de uma planta modular em skid, facilitando o transporte, a montagem e a operação

Essa configuração reduz a necessidade de grandes obras civis e minimiza os custos de instalação, além de proporcionar flexibilidade para expansão futura.

O conceito de indústria química verde adotado nesse projeto se alinha às melhores práticas globais de sustentabilidade, garantindo um processo seguro, automatizado e altamente eficiente.

A **Global Hydro Energy GmbH** otimizou o design da planta para maximizar a eficiência energética e reduzir o consumo operacional.

O layout da instalação foi projetado para ocupar uma área reduzida, o que permite a implementação em locais estratégicos sem grandes exigências de espaço físico.

A planta contará com um sistema inteligente de monitoramento e controle remoto, permitindo o acompanhamento em tempo real de todas as operações por meio de interfaces digitais interativas e câmeras de vigilância integradas.

Essa automação avançada possibilita maior confiabilidade operacional, redução de falhas humanas e maior eficiência no gerenciamento da produção.

Outro aspecto inovador dessa tecnologia é o seu baixo custo de manutenção e alta durabilidade dos equipamentos.

Os módulos da planta são construídos com materiais de alta resistência e projetados para operar com mínima necessidade de intervenção manual, reduzindo custos com paradas programadas e otimizando o tempo de atividade produtiva.

A vida útil estimada dos equipamentos ultrapassa 20 anos, seguindo padrões rigorosos de fabricação e normas internacionais de segurança industrial.

A implementação da **ZPE da Energia Verde de Barcarena** para a produção de amônia, utilizando tecnologia modular, permitirá uma expansão escalonada da capacidade produtiva, garantindo maior flexibilidade e eficiência operacional.

Com essa abordagem, a planta poderá aumentar gradativamente sua produção, alcançando a meta de 100.000 toneladas por ano (TPA) a médio e longo prazo.

ZPE de BARCARENA

ZONA DE PROCESSAMENTO
DE EXPORTAÇÃO (ZPE)
DA AMAZÔNIA AZUL



ZPE de TRANSFORMAÇÃO BARCARENA Sustentável do

As Zonas de Processamento de Exportação (ZPEs) de Energia Verde, implementadas pela **VCR GROUP** em **Barcarena** (PA), refletem uma visão transformadora voltada para a sustentabilidade. Projetadas com foco em inovação, essa ZPE incorpora tecnologias avançadas capazes de converter resíduos plásticos – incluindo os de origem marinha e continental – em produtos energéticos de alto valor agregado, como combustíveis sintéticos renováveis, hidrogênio verde e amônia.

Mais do que soluções ambientais, essas iniciativas representam modelos de negócios economicamente viáveis e sustentáveis, promovendo a economia circular ao transformar passivos ambientais em ativos energéticos. Essa abordagem traduz, de forma prática, os princípios defendidos pelo relatório do **PNUMA**, ao unir inovação tecnológica com impactos positivos para a economia e a sociedade.

LIXO DO MAR



PROJETO DE COMBATE AO LIXO DO MAR

A SOLUÇÃO DO LIXO DO MAR ESTÁ EM TERRA FIRME

De certo, para reverter o passivo ambiental, precisamos não apenas impedir que mais plástico flua para o oceano, mas também limpar o que já existe lá fora. Os detritos marítimos flutuantes presos nas **"Ilhas de Plásticos"** continuarão circulando até que se quebrem em pedaços cada vez menores, afetando os recursos naturais e o equilíbrio ecológico, tornando, sobretudo mais difíceis de evitar a contaminação de toda a cadeia alimentar marinha.





A Revolução Sustentável da Biomassa Marinha na Preservação dos Oceanos

A implementação de uma usina voltada ao processamento energético da biomassa marítima representa um avanço estratégico e alinhado às diretrizes globais das **Nações Unidas** para o combate à poluição crônica dos oceanos.

Entre os resíduos antropogênicos, o plástico se destaca como o maior estressor ambiental marinho, configurando um dos principais desafios da gestão ambiental contemporânea e demandando soluções inovadoras e sustentáveis.

Estudos indicam que cerca de 80% do lixo despejado no mar é composto por plásticos oriundos dos continentes, transportados pelas correntes marítimas.

Este cenário reflete a estreita conexão entre a poluição oceânica e a inadequada gestão de resíduos sólidos nas áreas costeiras e nas bacias hidrográficas. Os impactos desse problema ultrapassam os danos ao ecossistema marinho, afetando também a economia, a sociedade e os recursos naturais em escala global.

No Brasil, o desafio é ainda mais acentuado pela extensão de sua costa: com 7.367 km de litoral contínuo, o país abriga 463 municípios costeiros e aproximadamente 17,4 milhões de domicílios voltados para o mar.

Este vasto território evidencia a complexidade do combate ao lixo marinho e reforça a urgência de iniciativas integradas e efetivas para proteger os ecossistemas costeiros e marinhos.

LIXO DO MAR TEM SOLUÇÃO!

Relatório da ONU Destaca Soluções para Reduzir a Poluição Plástica em 80% até 2040:

A **VCR GROUP** Compartilha da Visão

A poluição plástica, um dos maiores desafios ambientais do mundo, pode ser reduzida em 80% até 2040 se países e empresas implementarem mudanças profundas em políticas públicas e práticas de mercado utilizando tecnologias já existentes.

Essa é a principal conclusão do relatório "**Fechando a Torneira: Como o Mundo Pode Acabar com a Poluição Plástica e Criar uma Economia Circular**", lançado pelo **Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA)** em 2024.

Divulgado antes da segunda rodada de negociações em Paris para um acordo global contra a poluição plástica, o relatório descreve a escala das mudanças necessárias para erradicar esse problema global e estabelecer uma economia circular.

Ele propõe três soluções práticas: **reutilizar, reciclar e diversificar produtos**, destacando como essas mudanças podem remodelar mercados e influenciar ações governamentais e empresariais.



OS CINCO CONTINENTES DA VERGONHA

São cinco as ilhas de plástico espalhadas pelo mundo, verdadeiros continentes plásticos que ameaçam a vida marinha em todos os mares.

No pacífico norte, a maior das ilhas, o continente de lixo já ultrapassa a área da França, Alemanha e Espanha juntas.

Estas ilhas são chamados pelos ambientalistas de **os cinco continentes da vergonha**, que correspondem a seis décadas utilizando os mares como lixões, proveniente do tráfego marinho, mas muito mais da terra firme, chegando aos oceanos pelos rios e levados pelas marés, verdadeiros lixões com destino direto para o oceano.

No oceano Atlântico, que cobre toda a costa do Brasil, de norte a sul, os pesquisadores registraram duas ilhas, de dimensões gigantescas, um no caribe, considerada a terceira maior, localizada entre os Estados Unidos e México e a outra no Atlântico Sul - a quinta maior ilha. Move-se ao longo da Corrente da América do Sul e o sul da África.

Este programa da **ZPE DE BARCARENA**, além de fornecer uma importante contribuição ao país para o cumprimento dos acordos internacionais sobre o clima, poderá fazer parte do **Plano Nacional de Combate ao Lixo no Mar promovido pelo Governo Federal**.



PROJETO DE COMBATE AO LIXO DO MAR

A SOLUÇÃO DO LIXO DO MAR ESTÁ EM TERRA FIRME

Central Geradora de VLFSO - Very Low Fuel Sulfur Oil do ZPE DA AMAZÔNIA AZUL



Os Combustíveis Sintéticos Renováveis - **VLFSO** (Very Low Fuel Sulfur Oil) são uma categoria de combustíveis marítimos de baixo teor de enxofre, produzidos a partir de processos sustentáveis, como a conversão de biomassa, resíduos plásticos e outras matérias-primas renováveis em hidrocarbonetos líquidos.

Esse tipo de combustível foi impulsionado principalmente pela **IMO 2020** (International Maritime Organization), que estabeleceu limites rigorosos de enxofre no combustível marítimo, reduzindo o limite global de 3,5% para 0,5% de enxofre

O compromisso com a liderança global no combate à poluição marinha e a busca por soluções ambientais sustentáveis impulsionaram os empreendedores da **VCR GROUP** a idealizarem um projeto pioneiro: *a implantação do Centro de Processamento Energético de Resíduos Plásticos Marinhos na ZPE da Energia Verde de Barcarena.*

Essa iniciativa inovadora propõe transformar resíduos plásticos dos Rios amazônicos, oceano e continentais em energia alternativa e combustíveis renováveis, oferecendo uma solução concreta para a crescente crise da poluição plástica nos mares.

Alimentada por resíduos provenientes das bacias hidrográficas, essa poluição compromete ecossistemas marinhos e exige respostas eficazes e sustentáveis.

A proposta de reciclagem e valorização energética dos resíduos plásticos busca consolidar a **ZPE DE BARCARENA** como referência internacional em tecnologia ambiental avançada.

Trata-se de uma iniciativa ambiciosa, alinhada às metas globais de sustentabilidade, que combina tecnologia de ponta, inovação industrial e parcerias estratégicas para converter passivos ambientais em fontes de energia limpa.

O projeto prevê a utilização de processos de conversão termoquímica, como gaseificação e síntese Fischer-Tropsch (FT), para transformar resíduos plásticos marinhos em combustíveis sintéticos renováveis, ampliando a participação do Brasil na transição energética global.

A integração de soluções tecnológicas e sustentabilidade é um dos principais diferenciais dessa iniciativa.

Além de mitigar a poluição oceânica, a transformação de resíduos plásticos em energia renovável e combustíveis de baixo carbono fomenta um modelo de economia circular, que reduz a dependência de fontes fósseis e fortalece o compromisso ambiental do setor industrial.

Esse modelo não apenas reduz significativamente os impactos ambientais dos plásticos descartados nos oceanos, mas também oferece novas oportunidades econômicas para a geração de empregos e a atração de investimentos no setor de energia limpa e inovação tecnológica.

Seja como uma iniciativa governamental ou um programa de Estado, esse projeto se posiciona como uma das ações mais inovadoras e impactantes da atualidade para a prevenção, redução e erradicação da contaminação plástica nos ecossistemas marinhos, com especial atenção à bacia hidrográfica do Pará.

Com o apoio do **Governo do Estado**, a **Usina de Processamento Energético de Resíduos Plásticos Marinhos** será um pilar fundamental de um esforço nacional para fortalecer a **Economia Azul**, promovendo a sustentabilidade dos recursos marítimos e impulsionando a transição para uma matriz energética mais limpa.

O projeto responde diretamente aos desafios da sustentabilidade oceânica, eliminando a poluição plástica e promovendo a valorização energética de resíduos, alinhando-se às diretrizes globais de descarbonização e inovação ambiental.

A adoção dessas tecnologias fomenta a criação de cadeias de valor circulares, onde os resíduos plásticos são reciclados e reaproveitados, fortalecendo um modelo econômico ambientalmente responsável. A conversão desses resíduos em combustíveis sintéticos renováveis torna-se essencial para a transição energética global, reduzindo a dependência de combustíveis fósseis e incentivando soluções sustentáveis para a navegação e a indústria marítima.

A viabilidade técnica do projeto será determinada por um diagnóstico detalhado dos resíduos plásticos continentais e da poluição nos corpos d'água, que analisará os custos institucionais de coleta e descarte, além de quantificar e qualificar o volume e a composição do lixo marinho. Esse levantamento permitirá expandir a capacidade operacional da usina, otimizando sua infraestrutura e consolidando o interesse institucional do Estado na iniciativa.

Projetada para operar de forma modular e sustentável, a usina a ser instalada em Barcarena/PA terá a capacidade de produzir uma gama diversificada de subprodutos estratégicos, incluindo **eletricidade, combustíveis, madeira sintética, hidrogênio verde e biochar**, sem gerar impactos ambientais negativos.

Esse modelo inovador maximiza a eficiência produtiva e a rentabilidade econômica, transformando passivos ambientais em ativos de alto valor agregado.



O SETOR MARÍTIMO ESTÁ LITERALMENTE NAVEGANDO EM PLÁSTICOS

Descarbonização do transporte
marítimo é Possível!!

A Organização Marítima Internacional estabeleceu a meta de reduzir as emissões de carbono da navegação internacional por trabalho de transporte em pelo menos 40% até 2030 e 70% até 2050 – em relação à linha de base de 2008.

A descarbonização tem tornado um imperativo global e uma prioridade para governos, empresas e sociedade em geral.

A implementação das **ZPEs de Energia Verde** tem a ambição de proporcionar uma melhor dinâmica para o setor marítimo para preencher a lacuna na redução das emissões de carbono em suas atividades com a troca de fonte de energia não renovável para renovável.

A inovação da cadeia de produção de combustíveis renováveis e hidrogênio pode desempenhar um papel significativo na descarbonização da matriz energética dos combustíveis fósseis e no fornecimento de energia limpa nos transportes marítimos que está recebendo foco crescente à medida que a transição energética avança em ritmo acelerado em todo o planeta.

Solução inovadora para a erradicação do lixo do mar

O processo energético consiste em transformar o plástico novamente em óleo bruto.



PENSAR BEM É PENSAR PÚBLICO

A proposta do **ZPE DA ENERGIA VERDE DE BARCARENA** representa uma inovação disruptiva na valorização de resíduos plásticos, ao viabilizar a quebra da estrutura química dos polímeros e a conversão do plástico novamente em petróleo (óleo).

Esse óleo, uma vez refinado e destilado, poderá ser utilizado como combustível sintético renovável, oferecendo uma alternativa sustentável à dependência de combustíveis fósseis convencionais.

Esse processo – conhecido como reciclagem energética ou química – já é explorado comercialmente por empresas na Europa e na Ásia, demonstrando sua viabilidade em larga escala.

A tecnologia empregada permite reciclar todos os tipos de plástico, incluindo aqueles de difícil recuperação pelos métodos convencionais, alcançando uma eficiência produtiva superior a 800 litros de óleo para destilação por tonelada de resíduos plásticos.

Dessa forma, além de mitigar a poluição ambiental, o sistema gera insumos estratégicos para a transição energética global.

Durante o processo de termólise, ocorre a geração de gás de síntese, um subproduto de alto valor energético que será utilizado para alimentar o próprio sistema da usina, garantindo sua autossuficiência energética.

O excedente desse gás será direcionado para abastecer duas plantas de eletrólise, impulsionando a produção de hidrogênio verde ou amônia.

Essa integração tecnológica aumenta a eficiência do processo, amplia sua competitividade no mercado e fortalece o interesse institucional e privado na implantação da unidade.

A **Usina de Processamento Energético de Barcarena** será desenvolvida com tecnologia de ponta, capaz de tratar uma ampla variedade de resíduos plásticos, incluindo plásticos mistos, coloridos, de diferentes composições e em diversos estágios de degradação.

O sistema inovador permitirá ainda o processamento de plásticos contaminados com alimentos e outros resíduos, garantindo uma solução eficiente para um dos maiores desafios da reciclagem global.

Essa abordagem fortalecerá a posição do Estado do Pará na vanguarda da economia circular e da descarbonização industrial, consolidando um modelo de desenvolvimento sustentável baseado na inovação e no aproveitamento máximo de resíduos.

LIXO DO MAR

Quem Responde?

Com a missão de somar esforços com o país para vanguarda da atenção global no combate à poluição do mar e dar uma solução ambiental sustentável a eliminação das grandes concentrações de lixos plásticos no Atlântico, alimentado em grande parte pelos rios brasileiros, a **VCR GROUP** em parceria com a **Sociedade Austro-brasileira**, conceptualizou o projeto de implementação das **Usinas de Processamento Energéticos de Resíduos Plásticos Marinhos** para transformação em **combustíveis sintéticos renováveis (VLFSO)**, como solução inovadora, para descarbonização do **Transporte Marítimo** e a erradicação da crescente poluição plásticas oceânica.

A proposta de reciclagem do lixo do mar que se pretende implementar na **ZPE DO PARÁ**, poderá se configurar internacionalmente na solução, tanto por parte de uma ação de governo ou ação de Estado, mais inovadora e inventiva da atualidade para **prevenir, reduzir e eliminar** a quantidade de resíduos plásticos no ecossistema marinho dos Rios Amazonas e Tocantins.



O ecossistema marinho saudável e preservado, para os pescadores, que dependem diretamente das bacias hidrográfica para sua subsistência, a responsabilidade pelo equilíbrio ecológico de nosso planeta é ainda muito maior. É com base nessa ideia que as **USINAS DE PROCESSAMENTO ENERGÉTICO**, envolverá as cooperativas de pescadores artesanais, incentivando a remoção de resíduos sólidos do ambiente marinho dos Rios e afluentes, compensando os pescadores por esse serviço ambiental com GATE FEE.

Qual é o combustível
ideal para navegação?

LIXO ZERO, MAR LIMPO, ZERO IMPACTO



A ZPE DA ENERGIA VERDE DE BARCARENA busca consolidar sua posição como um dos principais agentes na cadeia de fornecimento de combustíveis sintéticos renováveis para o transporte marítimo, iniciando suas operações no Pará e expandindo, para o resto do Mundo. O foco central dessa iniciativa é o desenvolvimento do **NITHOL 30**, um combustível sintético inovador brasileiro que combina óleo bruto (bunker) obtido a partir da termólise de resíduos plásticos com bio-hidrocarbonetos agroindustriais extraídos biomassa vegetal e florestal. Esses compostos tem demonstrado grande potencial na substituição de combustíveis fósseis no setor industrial. Para viabilizar essa inovação, será implementado um laboratório, dedicado à pesquisa e ao desenvolvimento de um sistema-piloto para a produção sustentável do **NITHOL 30**.

O projeto está alinhado com a *cláusula de Pesquisa, Desenvolvimento & Inovação (PD&I)* incentivada pela **Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP)**.

Com essa iniciativa, o **Estado do Pará** se posicionará como referência global na produção de combustíveis renováveis para a navegação marítima, liderando a transição para uma matriz energética mais sustentável.

A **ZPE de Barcarena** se destacará como um hub de inovação para combustíveis *“drop-in”*, promovendo práticas sustentáveis e contribuindo para uma navegação mais limpa e ambientalmente responsável.

Além disso, o projeto está alinhado com o **Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 14 (ODS 14) da ONU**, que trata da conservação da vida marinha, bem como com os princípios da economia verde e da descarbonização do setor energético.

Ao posicionar o Brasil na vanguarda da exportação de combustíveis sintéticos renováveis, essa iniciativa reafirma o compromisso do país com práticas ambientais responsáveis e demonstra sua capacidade de liderar a transição energética no setor de transporte marítimo.

O **NITHOL 30** representa um avanço significativo na transição energética, sendo composto por 70% de óleo bunker derivado do processamento de resíduos plásticos e 30% de óleo de biomassa extraído dos rejeitos dos cortes madeireiros (cavaco e serragem).

O **óleo de eucaliptos** desempenha papel estratégico nesse biocombustível sustentável, não apenas por sua disponibilidade em larga escala no Pará (projeto Jari), mas também por ser uma fonte renovável e de alto valor energético, promovendo o desenvolvimento socioeconômico de comunidades extrativistas e contribuindo para a preservação da biodiversidade regional.

A produção do **NITHOL 30** representa um passo decisivo para a transição energética sustentável, alinhando-se com metas globais de descarbonização e com as diretrizes da **Organização Marítima Internacional (IMO)**.

Além de reduzir as emissões de carbono no setor de transporte marítimo, esse biocombustível de zero enxofre também promove soluções inovadoras para a recuperação de ecossistemas marinhos degradados.

Além dos impactos ambientais positivos, a abordagem integrada do **NITHOL 30** se destaca por sua escalabilidade e replicabilidade, podendo ser adaptada para outras regiões que enfrentam desafios similares, com a poluição plásticas em suas bacias hidrográficas.

Portanto, O **NITRHOL 30 - biodiesel Sintético Marítimo (bDMA)** será produzido para o abastecimento de motores a diesel marítimos, e o foco de sua produção química será desenvolvido para apresentar um maior número de **cetano**, zero teor de enxofre e a viscosidade cinemática compatível ao índice de cetano para melhor estabilidade à oxidação. O combustível resultante do processamento energético do plástico geralmente não contém enxofre.

Isso ocorre porque o processo de pirólise ou hidroprocessamento usado para converter resíduos plásticos em combustível não envolve a presença de enxofre.

Esse modelo reforça o compromisso do Brasil com a sustentabilidade global e com os acordos ambientais internacionais, como o **Acordo de Paris e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU**.

CBSI: A Invenção Verde que Transforma Lixo Urbano em Matéria-Prima de Futuro

Em meio à urgência global por soluções sustentáveis e à crescente pressão sobre os centros urbanos pela correta destinação do lixo, uma inovação brasileira começa a ganhar destaque: o **Composto Bio-Sintético Industrial (CBSI)**.

Desenvolvido como subproduto do processamento energético de resíduos sólidos urbanos (RSU), o CBSI representa um salto tecnológico ao transformar rejeitos urbanos não recicláveis em um novo tipo de biomaterial de alta performance — uma espécie de “madeira sintética verde” com aplicações industriais e sociais.

O **CBSI** é produzido a partir de processos avançados de fusão molecular, que convertem resíduos antes descartados em energia e insumos reutilizáveis, o resultado é um compósito resistente à umidade, ao tempo, a fungos e com durabilidade superior à de materiais convencionais como MDF ou compensado naval. E mais: é moldável, reciclável e livre de contaminantes como solventes ou metais pesados.

O que torna o **CBSI** ainda mais promissor é sua versatilidade.



Composto biosintético

A madeira bioossintética já demonstrou possuir características que superam a madeira natural em muitos aspectos....

- Sem absorção de água e outros líquidos
- Imune a pragas e cupins
- Termo formável
- 100% reciclável
- Alta durabilidade em ambientes secos, úmidos ou submersos
- Diversas alternativas de cores
- Produto ambientalmente inovador
- Produção com flexibilidade dimensional

Ele pode ser transformado em chapas estruturais, blocos de construção, perfis para mobiliário urbano, peças modulares para habitação de interesse social, pisos flutuantes, paletes industriais e até componentes para embarcações leves em áreas ribeirinhas.

Tudo isso sem cortar uma única árvore ou depender de petróleo.

Mais do que uma invenção técnica, o **CBSI** é a expressão de uma nova mentalidade industrial: a que transforma passivos ambientais em ativos produtivos. Ele mostra que o que hoje é tratado como lixo pode ser, na verdade, o insumo estratégico de uma bioeconomia urbana e descentralizada.

Produzido a partir do resíduo das cidades, o **CBSI** retorna à sociedade como infraestrutura sustentável — criando empregos, reduzindo emissões e dando fim ao ciclo vicioso do descarte.

A tecnologia tem avançado com forte adesão de centros de pesquisa, gestores públicos e investidores ambientais.

Em plantas-piloto instaladas em áreas industriais de reaproveitamento, no sul do Brasil, o **CBSI** já está sendo testado como solução para contenção fluvial, mobiliário ecológico e componentes de construção civil.

Sustentação Financeira e Tecnológica

- **Tecnologia de Ponta e Inovação Global**

O modelo **VCR GROUP** utiliza tecnologias inovadoras aplicadas fora do Brasil, que são importadas e adaptadas para atender às necessidades locais.

Essas tecnologias incluem métodos avançados de processamento de resíduos e produção de combustíveis sintéticos renováveis, posicionando as **Usinas de Processamento Energético** na vanguarda global da inovação energética.

- **Recursos de Fundos Internacionais**

A sustentabilidade financeira da **ZPE** é garantida por fundos internacionais que financiam empresas comprometidas com práticas sustentáveis e soluções inovadoras. Esses recursos permitem a implementação de tecnologias de última geração, além de fomentar parcerias com grupos estrangeiros especializados em economia circular e energia renovável.

- **Parcerias com Grandes Players Internacionais**

As **UPE** são desenhadas para atrair grandes empresas globais, que atuam como âncoras do projeto, trazendo expertise, inovação e investimentos para o Brasil.

Essa estratégia assegura a viabilidade econômica e tecnológica do modelo.





PVS GmbH • Water and Wastewater Technology

To whom it may concern

Vienna, 14th January 2025 | rs

Letter of Authorization

to present and to consult the PVS GmbH product line

We hereby confirm that **Mr. Helder Cunha, AENBIO -Ambiental e Tecnologias do Mar, SHIS Q1 29, Conj.01, Casa 28 - Lago Sul/Brasília/DF CEP.: 71.675-210.** is authorized to introduce and present the Austrian company **PVS GmbH, Voltgasse 19, 1220 Vienna, Austria**, in the Federal Republic of Brazil referring to water and wastewater projects and corresponding PVS solutions, products & process technology.

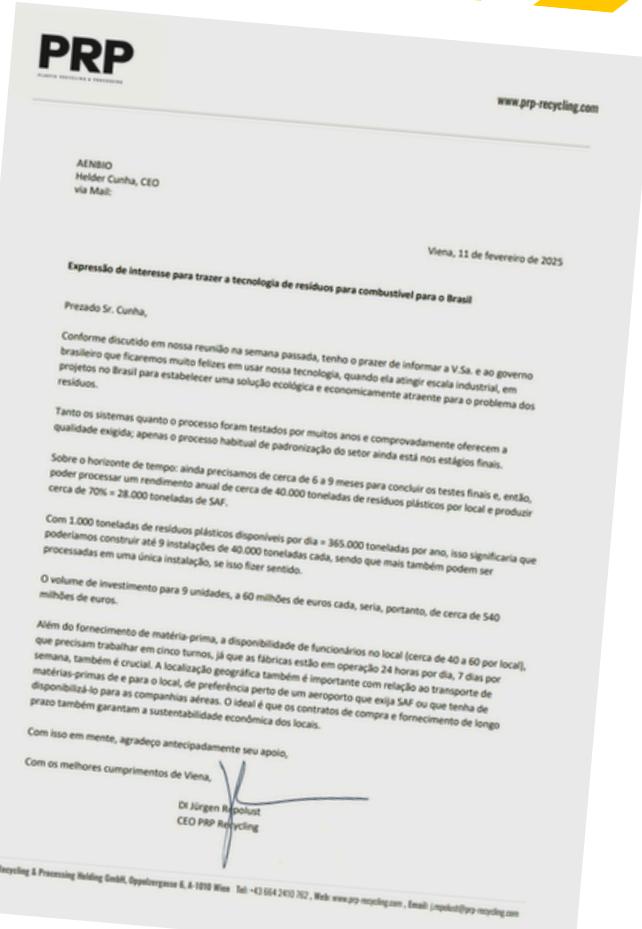
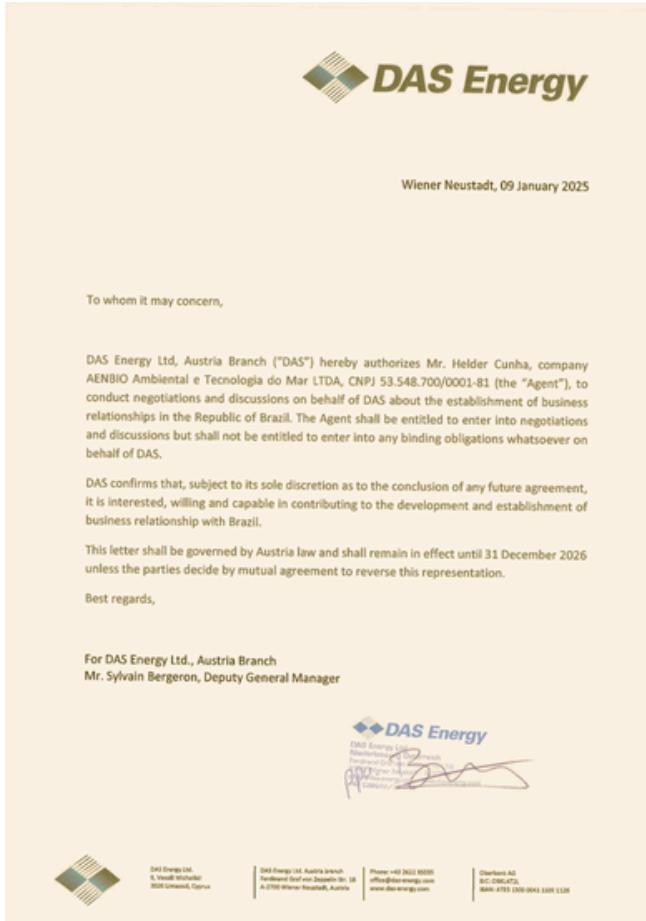
This agreement is valid from the date of signing until this agreement will be revoked via a written statement by PVS GmbH. Mr. Helder Cunha will receive any kind of support required (commercial and technical support), in order to execute projects successfully until a proper approval by the client takes place.

PVS GmbH only takes responsibility for written documents & statements which have been officially signed and stamped by PVS.

Yours sincerely,
PVS GmbH

R. Schmid
CEO - PVS GmbH

PVS PVS GmbH, Voltgasse 19 • 1220 Vienna - Austria • T. +43 1 257 20 00 • F. +43 1 257 20 00/30
office@pvs.at • www.pvs.at • PFO 133007 w HS Wien • ATU 214343307



Pescar bon zacão

VCR Group



VCR PROJETOS CONSTRUÇÕES E INCORPORAÇÕES LTDA (VCR - Brazil)

Av. Paulista, 1471 - Conj. 511, sala 02, Bela Vista, São Paulo,
SP-Brasil. ZIP 013311-927, Post Office Box 21321



VCR CONSTRUCCIONES Y COMERCIO S.L. (VCR - Spain)

Paseo de la Castellana 200, Madrid-Spain, ZIP 28046



SOLOFIRME LDA (VCR - Portugal)

Av. Infante Dom Henrique, N°2, de Elvas-Portugal. Zip 7350-100



CONTACTS:

+55(11) 994134475

+34 674638706

+351 93 937 4259

<https://vcrconstrucoes.com>
info@vcrconstrucoes.com

Eng. Victor C. Rojas
CEO of VCR GROUP