

Tecnologias sustentáveis



Diário do Pará SÁBADO e DOMINGO, Belém-PA, 09 e 10/11/2024



CADERNO ESPECIAL

FOTO: DIVULGAÇÃO

Suplemento apresenta 12 matérias publicadas entre agosto e novembro com exemplos de práticas sustentáveis no Pará. Boa leitura! Páginas 2 a 16

Tecnologias sustentáveis 2024

Patrocínio:  Hydro

 SEBRAE

Realização:  Diário do Pará 42 ANOS

Indústrias que fazem a diferença



Pesquisas ajudam a melhorar Gestão de resíduos sólidos

Tecnologias garantem aproveitamento e valorização do resultado obtido a partir do tratamento biológico e da geração de bioenergia. Conheça iniciativas que estão sendo ou podem ser implantadas no Estado



Investimentos na gestão dos resíduos são menores que a recuperação dos possíveis impactos ambientais FOTOS: IRENE ALMEIDA

DESTINAÇÃO

Cintia Magno

A gestão mais sustentável dos resíduos sólidos passa, primeiramente, pelo entendimento de como será feita essa governança, de quais são os impactos ambientais a serem minimiza-

dos durante esse processo e, ainda, de qual será a abrangência social dessa atuação. Considerados esses aspectos, é possível fazer uso de tecnologias de gestão que possibilitem o melhor aproveitamento e valorização dos resíduos sólidos.

Para Neyson Mendonça, coordenador do Núcleo de Controle Ambiental (NCA), estrutura inserida dentro do

“

Portanto, se forem tomadas tecnologias adequadas, a gestão sustentável será realizada de forma profunda”.

Neyson Mendonça. pesquisador



“

É importante nós termos o desenvolvimento desses projetos e a implantação em escala piloto, que podem ocorrer nos distritos industriais das cidades de Belém e Ananindeua. Isso pode dar uma grande fomentação de inserção social para que a gente possa gerar emprego e renda a partir da valorização desses dois resíduos”.

Neyson Mendonça. pesquisador



Parque de Ciência e Tecnologia (PCT) Guamá e que desenvolve projetos com tecnologias capazes de resolver problemas relacionados aos resíduos sólidos na região amazônica, a principal tecnologia que pode contribuir para o aproveitamento e a valorização dos resíduos, hoje, é o tratamento mecânico biológico.

“Ele pode separar o resíduo misto em frações recicláveis, frações de inerte e frações da matéria orgânica. Com isso, a gente pode aproveitar todas as três frações, produzindo uma indústria de recicláveis efetivamente”, pontua, ao destacar os possíveis usos que podem ser dados aos rejeitos. “A parte do rejeito pode ser avaliado o poder calorífico para se produzir um composto derivado de resíduos para a produção de energia e a parte orgânica pode ser utilizada para a produção de fertilizantes. Essa é a verdadeira valorização que a gente pode ter dos resíduos sólidos, onde essa parcela do material orgânico pode ser aproveitada para recuperação de área degradadas devido as queimadas, por exemplo”.

Quando se pensa nos recursos financeiros necessários para que essa tecnologia seja implantada, Neyson des-

taca que o investimento é menor do que o que seria necessário para recuperar o impacto ambiental causado pela incorreta destinação dos resíduos. “O investimento mais elevado está, por exemplo, na degradação ambiental do passivo que, talvez, não se tenha condições de talvez reverter”, considera. “Portanto, se forem tomadas tecnologias adequadas, a gestão sustentável será realizada de forma profunda. Primeiro porque se vai recuperar os recicláveis, segundo porque se vai aproveitar a produção de energia através da retirada do Gás Metano”.

A busca dessas tecnologias mais adequadas à gestão sustentável dos resíduos é justamente o foco das pesquisas realizadas pelo NCA. Entre as pesquisas em andamento, hoje, o coordenador destaca duas em especial. “Atualmente, as pesquisas e trabalhos realizados no Núcleo de Controle Ambiental estão focados na produção de plantas de gestão sustentáveis de gerenciamento integrado de resíduos sólidos para o Estado do Pará.

Essas plantas já estão sendo compatibilizadas à questão climática do Estado, à questão da própria economia circular”, destaca Neyson Mendonça. “Como exemplo, estamos estudando a produção de areia verde, uma areia feita a partir do vidro, onde a gente vai ter a produção de um concreto de Baixo Carbono. Além dessa, também estamos estudando a planta de produção de biocarvão a partir do caroço de açaí para a produção de energia ou para o uso no setor comercial, para atacado ou varejo”.

Para além da questão ambiental, Neyson destaca que o desenvolvimento dessas tecnologias pode contribuir, ainda, com a geração de renda para a população. “É importante nós termos o desenvolvimento desses projetos e a implantação em escala piloto, que podem ocorrer nos distritos industriais das cidades de Belém e Ananindeua. Isso pode dar uma grande fomentação de inserção social para que a gente possa gerar emprego e renda a partir da valorização desses dois resíduos”.



A solução pode estar no celular que você tem nas mãos

A “internet das coisas” são todos os dispositivos conectados à grande rede e que, com a coleta e processamento de dados, pode contribuir para garantir um futuro mais sustentável para a humanidade

TECNOLOGIAS SUSTENTÁVEIS

Cintia Magno

A cada ano, milhões de novos dispositivos são conectados à internet e, mais do que garantir uma conexão com a rede mundial de computadores, tais objetos estão coletando e processando dados que podem ser úteis a diversos campos, incluindo o da sustentabilidade. Diante de um cenário em que a tendência do surgimento de dispositivos conectados é irreversível, a chamada Internet das Coisas (IoT) tem muito a contribuir com práticas que possibilitem uma melhor utilização dos recursos, com menor impacto.

O professor da Faculdade de Engenharia da Computação e Telecomunicações do Instituto de Tecnologia da Universidade Federal do Pará (UFPA) que possui estudos voltados para a área de Inteligência Artificial (IA) e Internet das Coisas (IoT), Eduardo Cerqueira, explica que a internet das coisas são todos os objetos ou dispositivos que estão conectados à internet e que, de alguma forma, estão coletando dados e ou coletando, processando e agindo como atuadores.

São objetos que muitas vezes já fazem parte do cotidiano das pessoas, como é o caso, por exemplo, dos sensores, smartwatches, veículos, equipamentos que estão nas fábricas, equipamentos que estão em hospitais coletando da-



A internet das coisas envolve objetos do nosso dia a dia. FOTO: DIVULGAÇÃO

dos, entre outros. “A internet das coisas já está presente no nosso dia a dia. Quando nós usamos o nosso smartphone, inclusive, nós estamos coletando, transmitindo e recebendo dados. Quando nós usamos smartwatches, quando a gente anda num veículo esse veículo já está coletando dados para fazer algum tipo de processamento, quando a gente chega, por exemplo, para fazer um exame médico vários aparelhos médicos já coletam informação”, exemplifica o professor, que também é vice-coordenador nacional do INCT Redes de Comunicação e Internet das Coisas Inteligentes (ICoNIoT). “Esses objetos estão conectados através de diferentes tecnologias de comunicação, algumas são mais específicas, dependendo de cada dispositivo. Tem dispositivo que tem pouco poder de processamento, restrição de energia, comunicação”.

Eduardo Cerqueira explica que essa grande quantidade de dados gerados pela internet das coisas, inclusive, são os dados que a inteligência artificial utiliza nos seus modelos, nos seus algoritmos para poder gerar aplicações de IA. Neste sentido, ao gerar esses dados, o professor destaca que essas tecnologias apresentam um papel fundamental para a promoção de práticas mais sustentáveis. “Eu acredito que a internet das coisas, assim como a inteligência artificial e a rede de comunicação são essenciais para a sustentabilidade. Eu não vejo como conseguir atingir o potencial máximo dos ODS (Objetivos do Desenvolvimento Sustentável) definidos pela ONU sem a ajuda de dados que são coletados através de dispositivos IoT, que são transmitidos por redes de comunicação e que são tratados e gerados conhecimentos através da Inteligência Artificial”.

Quando à serviço da sustentabilidade, tais dispositivos podem ser úteis, por exemplo, para a agricultura de precisão, para a otimização de Sistemas Agroflorestais, possibilitando definir com maior precisão que espécies são mais adequadas, simular o impacto e como aquele sistema pode se desenvolver. “Eu acredito que em todas as áreas a internet das coisas, as redes de comunicação e a inteligência artificial irão atuar. Na área da sustentabilidade eu acredito, inclusive, que é só através dessas três tecnologias integradas que a gente consegue, de fato, avançar”, pontua.



Invista em

terreno fértil para grandes negócios.

Descubra como
lucrar com a COP 30.

A maior cúpula mundial sobre o clima chega a Belém em 2025. E com ela, inúmeras oportunidades de negócio para o empreendedor do campo.

Agende seu atendimento e vem colher grandes resultados com inovação e sustentabilidade.

Acesse o site com o
QR Code abaixo
sebraecop30.com



 @sebraepa
 /SebraePA
 0800 570 0800





Comunidades tradicionais tem soluções tecnológicas

As chamadas tecnologias sociais ajudam povos da Amazônia a se manter nos seus territórios e conservar o meio ambiente, por meio da captação de água e tratamento sanitário. Saiba mais!



1 Exemplo de sistemas de captação da água da chuva instalados na Ilha das Onças
2 Vania Neu FOTOS: DIVULGAÇÃO

PESQUISAS

Cintia Magno

Caracterizadas, por definição, como técnicas ou métodos que consideram o conhecimento popular e científico e que levam

soluções para demandas de um grupo de pessoas ou comunidades, as tecnologias sociais também podem exercer uma função paralela de proteção à biodiversidade. Na medida em que promovem melhorias nas condições de vida, tais tecnologias possibilitam que aqueles que são os maiores responsáveis pela conserva-

ção das florestas, os povos tradicionais, tenham condições de permanecer em seus territórios.

Por essa contribuição, algumas tecnologias sociais desenvolvidas na Universidade Federal Rural da Amazônia (Ufra) foram apresentadas durante a 16ª Conferência das Nações Unidas sobre Biotecnologia.



versidade, a COP da Biodiversidade. O evento internacional que reuniu representantes de diferentes países foi realizado na última semana, na cidade de Cali, na Colômbia.

Responsável por apresentar as tecnologias, a doutora em Ecologia Aplicada e professora da Ufra, Vania Neu, destaca que, entre as tecnologias apresentadas, está o sistema de captação de água da chuva, que usa a gravidade para fazer com que a água da chuva chegue às residências sem a necessidade de utilização de bomba d'água e energia elétrica. Após o descarte dos primeiros milímetros de chuva, a água captada passa por um processo de tratamento e filtragem para que seja possível garantir água potável para comunidades que têm dificuldade de acesso a esse recurso.

Para além de solucionar uma demanda das comunidades em si, a tecnologia também atua na promoção de soluções sustentáveis e que não comprometem a ecologia. “A tecnologia que eu considero mais importante é de água de chuva, principalmente pela situação que a gente vive, hoje, de mudança climática, onde a água está ficando escassa em vários locais. Quando eu criei essa tecnologia em 2012, eu criei ela com uma forma de levar água potável para quem não tinha, só que hoje é uma adaptação à mudança climática”, relaciona.

“E o que isso tem a ver com a biodiversidade? Uma coisa muito importante e que muitas pessoas não conseguem fazer essa conexão é que, quando a gente fala de Amazônia, muita gente fala que é preciso manter a floresta em pé, que tem que preservar a floresta, só que essas pessoas acabam esquecendo os protagonistas que são muito importantes para o cuidado da biodiversidade, que são os povos e comunidades tradicionais”.

A professora destaca que uma situação preocupante e que já vem sendo percebida em várias comunidades é que, em várias delas, as pessoas estão deixando os seus territórios justamente pelas situações adversas em que vivem, como a dificuldade de acesso à água potável. Portanto, solucionar esses problemas tam-



“Hoje, tem muitas comunidades que não têm água, que não têm saneamento, que não têm acesso à saúde e à educação e, no momento que essas comunidades saem dos seus territórios, esse espaço fica vazio e suscetível à entrada do garimpo ilegal, por exemplo, e de pessoas que não estão interessados em conservar essa biodiversidade”

Vania Neu, doutora em Ecologia Aplicada e professora da Ufra

bém pode contribuir para que essas comunidades não se vejam obrigadas a deixar seus territórios. “Hoje, tem muitas comunidades que não têm água, que não têm saneamento, que não têm acesso à saúde e à educação e, no momento que essas comunidades saem dos seus territórios, esse espaço fica vazio e suscetível

à entrada do garimpo ilegal, por exemplo, e de pessoas que não estão interessados em conservar essa biodiversidade”.

Duas outras tecnologias sociais desenvolvidas por pesquisadores da Ufra também foram apresentadas, de forma online, na COP da Biodiversidade. O banheiro ecológico ribeirinho, também chamado de banheiro seco, é voltado para áreas em que não haja uma destinação correta dos dejetos e que, sobretudo, estão sujeitas a inundações pela variação sazonal do rio. A partir da instalação do banheiro ecológico, os dejetos vão para um tambor instalado embaixo do banheiro e, a cada uso, se coloca serragem e cal virgem, que possibilita que ocorra o processo normal de compostagem, transformando o material em adubo orgânico livre de patógenos. Com isso, evita-se que os dejetos, sem tratamento, sejam despejados diretamente no solo ou nos rios.

A terceira tecnologia social apresentada é chamada de Tanque de Evapotranspiração (TEvap) adaptada à realidade amazônica. Através da utilização de plantas específicas, o sistema é capaz de ‘filtrar’ a água do esgoto: a água contaminada entra no sistema e, através do trabalho desempenhado pelas plantas, é devolvida água limpa para a atmosfera.

Cada uma atendendo ao propósito específico a que se destina, tais tecnologias sociais não buscam replicar modelos idênticos aos já existentes, mas, sobretudo, desenvolver soluções que considerem as especificidades da Amazônia. A possibilidade de apresentá-las no maior evento internacional de biodiversidade, inclusive, é destacada pela professora. “É muito importante que estejamos nesses espaços para que fique claro que aqui na Amazônia tem mentes pensantes desenvolvendo soluções sustentáveis e adaptadas à realidade local”, considera Vania Neu.

As três tecnologias sociais foram apresentadas, de forma online, pela professora durante a mesa “Tecnologias sociais para conservação e restauração da sociobiodiversidade da Amazônia”, que integrou a programação da 16ª COP Biodiversidade no dia 31 de outubro.



Equipamentos e aplicativos auxiliam em ações ambientais

Projetos de conservação e monitoramento ambiental são realizados de maneira mais efetiva a partir de drones e sensores, e até de apps para celulares, otimizando recursos e tempo

FERRAMENTAS

Cintia Magno

A conservação florestal depende diretamente do correto monitoramento de áreas que, muitas vezes, podem ser bastante extensas. Diante do desafio de proteger tais territórios, algumas ferramentas já disponíveis cumprem um papel essencial na coleta de dados para garantir um melhor monitoramento e gerenciamento de áreas protegidas e sua biodiversidade. São as chamadas tecnologias para conversação, que podem ser desde drones e sensores, até um simples aplicativo instalado em um smartphone.

Especialista em conservação do WWF-Brasil, Osvaldo Barassi Gajardo avalia que o uso da tecnologia tem permitido que as ações de conservação e monitoramento de fauna sejam realizadas de maneira mais efetiva e, ainda, de forma a otimizar os recursos disponíveis. “A tecnologia traz uma maior qualidade nas ações de conservação seja nas diferentes frentes de fiscalização, monitoramento de fauna, pesquisa e outras coisas, otimização de recursos, por exemplo”, considera. “Não precisa enviar uma brigada de 7 brigadistas e caminhar vários quilômetros para apagar um fogo que talvez se



A ferramenta SMART possibilita coletar, armazenar, comunicar e analisar dados sobre biodiversidade, atividades ilegais e ações de gerenciamento FOTO: MYKE SENA WWF-BRASIL

extinga de forma natural, dependendo das circunstâncias”.

Osvaldo considera que a tecnologia permite que as decisões possam ser adotadas de maneira mais efetiva e apurada, garantindo melhorias aos esforços de conservação. “O termo tecnologia para a conservação abrange inúmeras coisas, desde a utilização de drones, aplicativos, celular, muitos deles gratuitos que podem ser usados por guardas-parques, agentes de fiscalização, armadilhas fotográficas, sensores acústicos, plataforma

de monitoramento, diferentes softwares entre outros”.

Entre as opções de aplicativos gratuitos, a ferramenta SMART (da sigla em inglês Spatial Monitoring and Report Tool, ou ‘Ferramenta de Monitoramento Espacial e Análises’, em português) possibilita coletar, armazenar, comunicar e analisar dados sobre biodiversidade, atividades ilegais e ações de gerenciamento para melhor uso dos recursos.

O software gratuito e de código aberto



to foi desenvolvido por agências e organizações de conservação instaladas em diferentes regiões do mundo. Desde 2019, a versão em português do aplicativo também está disponível, a partir do trabalho de adaptação e tradução da ferramenta para o português realizado pelo WWF-Brasil. “Consiste numa ferramenta espacial de monitoramento e geração de relatórios. É uma ferramenta que possui uma base de dados adaptável aos diferentes contextos. Tem-se trabalhado com essa ferramenta desde monitoramento de territórios indígenas, em comunidades amazônicas e quilombolas, inclusive ajudando na gestão de usos públicos em alguns parques nacionais”, explica. “A gente vai adaptando a ferramenta, o software, que podemos construir um modelo de dados a partir de parâmetros pré-definidos, escolhendo o tipo de informação que se quer levantar”.

O especialista explica que a modelagem do aplicativo é relativamente simples e possibilita que equipes de fiscalização, guardaparques, monitores indígenas e pesquisadores possam usar a ferramenta respondendo as perguntas definidas previamente. “Vou dar um exemplo: o software identificou uma área com desmatamento, a ferramenta como está sendo customizada para esse fim, permite qualificar o tipo de desmatamento, a área, diferentes ações relacionadas ao desmatamento, que tipo de ação é possível tomar, qual é o próximo passo. Esses dados que são levantados e geram relatórios com infos que fortalecem a ação de monitoramento, quantos quilômetros foram percorridos, os locais geográficos, aparece um mapa com os pontos”.

A ferramenta tem sido amplamente utilizada em diferentes países. Osvaldo Barassi Gajardo cita o exemplo da Colômbia, que institucionalizou o software em um sistema de áreas protegidas como uma ferramenta oficial para o monitoramento de pressões, ameaças e de biodiversidade; assim como casos de países na África e na Ásia que utilizam a ferramenta para ações de monitoramen-



Tecnologias otimizam ações de conservação, diz Osvaldo Gajardo

FOTO: GUILHERME KARDEL MIRACENA / WWF-BRASIL

to e fiscalização. “Aqui no Brasil implementamos com o apoio da secretaria de Meio Ambiente do Estado do Amazonas para desenvolver um modelo pro sistema e hoje existe uma plataforma onde os gestores ambientais podem começar e já estão aptos a coletar informações sobre pressões e ameaças principalmente”, explica. “Mas, também temos feito capacitação em territórios indígenas, como por exemplo em algumas áreas indígenas de Rondônia, onde os próprios monitores indígenas utilizam a ferramenta para identificar pressões e ameaças e possíveis situações de conflito e, isso permite uma melhor qualidade do dado e posteriormente uma denúncia institucional”.

O especialista em conservação do WWF-Brasil reforça que a ferramenta pode ser utilizada por pesquisadores para estudar algumas espécies de animais, pode ser utilizada por guarda-parques, gestores de unidades de

conservação, por territórios indígenas e até por grupos que tenham interesse em coletar dados, como por exemplo, pontos de contaminação em determinada área.

Para que esses e outros usos da ferramenta sejam possíveis, ele explica que, primeiro, se deve construir um modelo de dados de forma participativa com a comunidade ou grupo, conforme a necessidade de quem está solicitando a utilização da ferramenta. Neste momento, é importante responder à pergunta ‘o que eu quero monitorar caça, desmatamento ilegal, invasões, incêndios, etc’.

Num segundo momento, há a necessidade de aquisição dos equipamentos, o que envolve ter um bom celular que tenha capacidade de coletar dados. Além disso, é necessário fazer o treinamento da equipe. “O primeiro treinamento é feito sobre o usuário, sobre quem utiliza a ferramenta, com uma capacitação sobre o uso da ferramenta no telefone, como vou coletando dados, registrando pontos e coordenadas, etc. Existe um segundo treinamento, mais avançado para quem faz a gestão desses dados e que permite tomadas de decisão mais consistentes, permitindo geração de relatórios sobre pressões e ameaças na área, realizar a elaboração de relatórios específicos; E, ainda um terceiro nível de treinamento mais específico que é para quem precisa mexer na plataforma, fazer a modelagem de dados, construir um modelo e cruzar informações”.

Em resumo, Osvaldo reforça que, no primeiro momento, é necessário um esforço de construção conjunta para a elaboração de um modelo de dados; depois a capacitação para ferramentas no nível do usuário; um aprofundamento para quem precisa gerir a informação, e por fim, uma capacitação para quem quer construir o processo como um todo. “O interessante da ferramenta é que é de muito fácil manipulação, é um software gratuito, construído por várias ongs, entre elas o WWF, o que tem permitido que seu uso tenha alcance em vários países”.



Entenda como funciona o aproveitamento da água da chuva

MEIO AMBIENTE

Cintia Magno

A ocorrência frequente de chuvas na Amazônia já é encarada com familiaridade por quem vive em capitais amazônicas como Belém, mas essa água oriunda das chuvas representa um potencial que vai muito além da contribuição para o controle climático, mas que também está relacionado ao próprio desenvolvimento das comunidades locais a partir de um recurso finito e fundamental. Através de sistemas simples que podem ser instalados em diferentes construções é possível aproveitar esse recurso que literalmente cai do céu.

Líder do Grupo de Pesquisas em Aproveitamento de Água de Chuva na Amazônia, Saneamento e Meio Ambiente (GPAC Amazônia), vinculado ao Programa de Pós-Graduação em Gestão de Recursos Naturais e Desenvolvimento Local na Amazônia (PPGEDAM) da Universidade Federal do Pará (UFPA), o professor Ronaldo Lopes Rodrigues Mendes defende que a água da chuva, algumas vezes, apresenta uma qualidade até melhor do que a água captada em rios, por exemplo.

“A água da chuva é tão boa quanto outras águas e provavelmente melhor do que muitas águas. É uma água cristalina e, só por isso, ela já tem qualidades melhores do que as águas de alguns rios. Outro aspecto, é que a água do rio pode ser poluída facilmente por esgoto, fossa, resíduos, e a água da chuva não”, considera.

“A água da chuva vem da atmosfera. A atmosfera tem sujeira, é claro, o telhado também tem sujeira, mas essas sujei-



EM IMAGENS

1 e 2 A quantidade de água que vai ser captada vai depender da quantidade de chuva e do tamanho da área de captação

3 Ronaldo Lopes Rodrigues Mendes

FOTOS: DIVULGAÇÃO

ras são muito menores do que as que têm nas águas superficiais, como rios, igarapés, lagos, enfim. Então, de uma forma geral, a água da chuva é mais adequada para uso, do que a água do rio”.

Ainda assim, o professor, que também

é presidente da Associação Brasileira de Captação e Manejo de Água de Chuva (ABCMAC), reforça que qualquer água precisa ser tratada antes de ser destinada ao consumo humano. E esse tratamento pode ser realizado por uma tecnologia que se chama ‘descarte

do primeiro milímetro de água da chuva’ ou ‘descarte da primeira água da chuva’. “A atmosfera tem sujeira, então, quando a água da chuva vem descendo, ela lava essa sujeira. Assim como o telhado também tem essa sujeira, então, essa primeira água que vai lavando a gente descarta. São os primeiros momentos da chuva”, explica.

“Ou seja, logo no início a chuva não deve ser usada para fins de abastecimento, ela tem que ser descartada ou jogada fora. A não ser que você possa aparar essa água para um fim totalmente não potável, como lavar a área comum, regar o jardim, lavar o carro, alguma coisa que não tenha grande contato com o ser humano”. Porém, nos casos em que se pretende fazer uso de água da chuva para tomar banho e, principalmente, para beber e preparar alimentos, é preciso um cuidado maior. “Então, a primei-

ra tecnologia que a gente fala em termos de aproveitamento de água da chuva é a barreira sanitária para não ter contaminação. E a primeira é o descarte do primeiro milímetro de água da chuva. Com ela, 90% da sujeira que estava na atmosfera não vai para a caixa d’água”, pontua o professor. “Depois que essa água vai para o reservatório, que pode ser uma caixa d’água suspensa ou no chão. Mas quanto mais alta ela tiver, ela pode cair por gravidade para a torneira, vaso sanitário, chuveiro e não gasta nem energia”.



Logística reversa é solução para destinação de resíduos

TECNOLOGIAS SUSTENTÁVEIS

Cintia Magno

Voltada para a viabilização da coleta e retorno dos resíduos sólidos para o reaproveitamento em outros ciclos produtivos do setor empresarial, a logística reversa é um instrumento que pode garantir não apenas benefícios ambientais, mas também o desenvolvimento econômico e social. Por considerar que nem todo produto pode ser descartado no lixo comum, a própria legislação brasileira estabelece que os sistemas de logística reversa deverão abarcar produtos e embalagens considerando o grau e a extensão dos seus impactos à saúde pública e ao meio ambiente.

Entre estes resíduos estão, por exemplo, os resíduos eletroeletrônicos. Quando descartados irregularmente, esses equipamentos podem causar a contaminação do solo e da água por metais pesados e, ainda, se manipulados de maneira inadequada podem causar intoxicações e até mesmo incêndios. Em Belém, desde 2021 a Cooperativa dos Catadores de Materiais Recicláveis (Concaves) atua no recolhimento desse tipo de resíduo para a correta destinação.

A presidente da cooperativa, Débora Baía, explica que hoje a atuação consiste no recolhimento dos resíduos, mas espera que, no futuro, eles possam atuar também na separação primária deles. “A gente tem uma parceria com a ABREE (Associação Brasileira de Reciclagem de Eletroeletrônicos e Eletrodomésticos) desde 2021, que é justamente para a logística reversa dos materiais eletroeletrônicos. A gente tem algumas empresas parceiras que enviam esse resíduo para a co-



Resíduos eletrônicos recolhidos pela ação de logística reversa da Concaves FOTO: DIVULGAÇÃO

operativa e a gente funciona como uma consolidadora. A gente retém esse material e quando já tem uma quantidade considerável, a gente faz uma carga e manda para São Paulo porque lá as empresas têm toda a tecnologia para fazer a questão da separação, a extração dos minérios como ouro, prata e própria reciclagem do plástico”, explica. “Então, hoje a gente está nessa fase de coleta, armazenagem e envio desses equipamentos. Esperamos que daqui a um tempo a gente também consiga fazer pelo menos a separação primária, para agregar valor aos resíduos”.

Atualmente, Débora conta que a cooperativa consegue coletar uma média de uma tonelada de resíduos eletrônicos por mês e assim que conseguem acumular uma média de 35 toneladas, realizam o envio do material para São Paulo. “Como o frete ainda é um custo alto para a cooperativa, a gente deixa juntar um bom volume para enviar de uma só vez para São Paulo”.

Além dos resíduos eletrônicos, a cooperativa também atua em um projeto sistema de logística reversa voltada para em-

balagens, que objetiva a recuperação de materiais colocados no mercado por grandes empresas. “A cooperativa tem hoje uma parceria com a ‘Mãos para o Futuro’, que é uma gestora de logística reversa, e toda embalagem plástica, papel, vidro e metal que a cooperativa consegue coletar, triar e comercializar para as empresas, a gente emite uma nota fiscal e essa nota vem com um código emitido pelo Ministério do Meio Ambiente”, explica. “Essa massa de resíduos é enviada para fazer a contabilidade da ‘Mãos para o futuro’, então, é a partir do envio desse código da nota fiscal que eles fazem o pagamento por tonelada de resíduo que a gente manda para reciclagem. Então, a gente tem um rastreamento tanto do Governo Estadual, através da SEFA (Secretaria de Estado da Fazenda), quanto do Governo Federal, pelo Ministério do Meio Ambiente”.

De acordo com os dados consolidados do ano passado, a Concaves conseguiu enviar uma média mensal de 8 toneladas de plástico, 35 toneladas de papel, 54 toneladas de vidro para a logística reversa.



Economia circular também pode ser adotada na mineração

Estudos mostram que resíduos minerais poderiam ser aplicados como matéria-prima para novos produtos em diversas áreas, tornando a produção mais douradora e sustentável

TECNOLOGIAS SUSTENTÁVEIS

Cintia Magno

A economia circular está diretamente relacionada à adoção de novos modelos de negócios e processos que possam proporcionar o melhor uso dos recursos naturais disponíveis e, neste sentido, essas tecnologias podem ser adotadas em diferentes campos, incluindo o setor da indústria da mineração. Em Belém, essas inovações relacionadas ao aproveitamento de resíduos da mineração em outras cadeias produtivas já vêm sendo pesquisadas nos laboratórios do Instituto Senai de Inovação (ISI) em Tecnologias Mineraias.

Para compreender de que maneira é possível relacionar a economia circular na mineração, o diretor do Instituto SENAI de Inovação em Tecnologias Mineraias (ISI-TM), Adriano Lucheta, convida a conhecer melhor o próprio conceito de economia circular. O pesquisador aponta que, o conceito de Economia Circular difundido pela Fundação Ellen MacArthur se baseia em três princípios: eliminar os resíduos e a poluição; circular produtos e materiais em seus valores mais elevados; e regenerar a natureza.

“Partindo-se dessa definição, o conceito clássico de economia circular não engloba a mineração, uma vez que esta é



Aparelho ajuda na identificação dos minerais presentes em amostra FOTO: DIVULGAÇÃO

uma atividade primária de exploração de bens minerais não renováveis, fora do loop de circularidade dos materiais (reuso, reparo, remanufatura e reciclagem). Alguns autores sugerem uma expansão desse conceito, considerando os resíduos e rejeitos presentes em minas fechadas, abandonadas ou em operação como materiais/matérias primas em estoque, integrando assim o loop regenerativo da economia circular, de maneira semelhante ao utilizado para as sucatas metálicas”.

Neste sentido, Adriano Lucheta considera que os resíduos da mineração poderiam ser aplicados como matéria prima para novos produtos, reduzindo a pres-

são sobre a exploração de novas minas e estendendo as reservas naturais por mais tempo. “Outro exemplo em economia circular é a recuperação de metais valiosos a partir de sucatas eletrônicas e reutilização em novos produtos, criando o conceito de ‘mineração urbana’”, pontua, ao destacar outras iniciativas para o aumento da sustentabilidade da mineração. “A redução no uso da água; redução das emissões de carbono; eliminação de resíduos (zero waste) e recuperação de áreas mineiradas também estariam alinhadas com os princípios de eliminação de resíduos e da poluição e regeneração da natureza. Essa nova visão da minera-



ção já é oferecida para as indústrias nas linhas de pesquisa e árvore de competências do ISI-TM”.

O pesquisador aponta que, na estrutura localizada no bairro de Nazaré, em Belém, o instituto desenvolve projetos que têm como principal objetivo acelerar a transformação da mineração para uma economia de baixo carbono, sustentável, ambientalmente e socialmente segura. Com este foco, as pesquisas são realizadas em duas linhas principais: a de ‘Tecnologias Limpas: Reuso, Reciclagem e Monitoramento de Resíduos e Efluentes’ e a de ‘Verticalização Mineral: Desenvolvimento de Novos Produtos e Processos’. “Um projeto de bastante destaque, realizado em parceria com a Norsk Hydro, foi o desenvolvimento de um condicionador de solos a partir da compostagem do resíduo de bauxita e biomassa residual de dendê, com potencial para aplicação em áreas antropizadas e de baixa fertilidade, melhorando a fertilidade dos solos”, apresenta Adriano Lucheta.

“Esse trabalho foi premiado internacionalmente e é um caso de sucesso em economia circular na mineração no Pará. Outros exemplos de projetos desenvolvidos ISI-TM com grande aplicabilidade no Pará são a avaliação da utilização de estéréis da mineração de cobre como remineralizadores de solos e seu potencial como dreno de carbono, além de estudos para a valorização de escórias metálicas na construção civil, como substituto do clínquer em cimentos, agregados em concreto asfáltico e cerâmica vermelha”.

Um dos grandes desafios quando se pensa na adoção de processos de economia circular na mineração está justamente na identificação de onde os resíduos da mineração podem ser aproveitados. “Uma das maiores dificuldades é identificar aplicações em novos produtos e/ou processos com potencial de consumo na mesma escala em que os resíduos são produzidos na mineração, de forma segura ao meio ambiente e a saúde humana”, destaca. “Além disso, os custos logísticos e de transformação dos resíduos em novos produ-



Adriano considera que resíduos da mineração poderiam ser aplicados como matéria-prima para novos produtos

FOTO: DIVULGAÇÃO



Iniciativas de projetos na área de economia circular são essenciais para mitigar os impactos ambientais da mineração na região Norte, gerar desenvolvimento através de novas receitas com a utilização dos resíduos e proporcionar a conservação ambiental”

Adriano Lucheta, diretor do instituto SENAI

tos não podem ser muito superiores aos custos de estocagem sob condições controladas e seguras, o que inviabilizaria economicamente o reaproveitamento”.

Em termos de escala, o pesquisador destaca que a aplicação de resíduos da mineração na agricultura é uma alternativa que é vista de forma atrativa. “O Brasil é extremamente dependen-

te da importação de insumos para a aplicação na agricultura, colocando o agronegócio em risco quando em condições adversas à aquisição externa, como a exemplo recente o conflito entre a Rússia e Ucrânia. Os estéréis e rejeitos da mineração podem ser aplicados como fontes de agrominerais (rochagem), corretivos de acidez ou alcalinidade, ou ainda, como fertilizantes e condicionadores de solos, melhorando a qualidade dos solos”.

Apesar disso, Adriano Lucheta destaca que a aplicação agrícola não é suficiente para o consumo de grandes volumes, já que algumas regiões de mineração também não estão próximas a áreas agricultáveis e considerando ainda que vários resíduos não podem ser aplicados diretamente no solo, por exemplo, em virtude de níveis de elementos potencialmente tóxicos acima dos permitidos na legislação brasileira.

Nesse sentido, o próprio fato de muitos resíduos da mineração ainda possuírem elementos de valor ou propriedades de interesse industrial, possibilitam que eles sirvam como matéria-prima secundária em outras cadeias produtivas como é o caso da construção civil, da siderurgia, da óleo e gás, entre outras. “Somente na cadeia da construção civil, os resíduos podem ser usados como: base estrutural para rodovias, produção de pavimentos e blocos estruturais, adição em cimentos, agregados em concreto, componentes em asfalto, pigmentos, cerâmicas e revestimentos, entre outras aplicações. Além disso, os resíduos podem ser reprocessados, usando novas tecnologias, para a extração de metais e elementos de terras raras remanescentes, com uma menor pegada de carbono em comparação à mineração primária”.

Para que todas essas aplicações possam ser consideradas, porém, são necessários anos de estudo e pesquisa até a obtenção dos protótipos dos produtos. Um processo que envolve grandes riscos ao longo do desenvolvimento e implica em investimentos financeiros significativos.



Gás natural pode gerar energia limpa, mais segura e menos poluente

Pesquisas feitas no Pará mostram que é possível implantar esse tipo de matriz energética na região com tecnologia e sem agredir o meio ambiente. E o Governo já inaugurou primeiro sistema no Estado



Companhia de Gás do Pará também vai contemplar a Região Metropolitana de Belém e outros municípios como Marabá, Juriti e Oriximiná FOTO: MARCELO LÉLIS / AGÊNCIA PARÁ

TRANSIÇÃO

Cintia Magno

O caminho que leva à adoção de uma matriz energética oriunda de fontes renováveis passa pela transição rumo à realidade que se almeja. E uma tecnologia importante que pode contribuir com essa transição energética é a geração de energia através do gás natural, uma técnica que não apenas já vem sendo pes-

quisada, como já teve a sua primeira iniciativa colocada em prática no Estado do Pará.

O professor do Instituto Federal do Pará (IFPA) que pesquisa o emprego de sistemas inteligentes à produção, transporte e geração de Energia Elétrica a partir do Gás Natural, Denis Costa, explica que o processo de geração de energia através do gás natural ocorre a partir do aquecimento do gás em uma turbina que, por sua vez, aciona um gerador para produzir eletricidade.

“Os gases quentes, exalados pela turbina a gás, são enviados para um gerador de vapor de recuperação de calor, a fim de produzir tanto o vapor subcrítico quanto o supercrítico. O vapor é encaminhado para uma unidade de geração para produzir uma quantidade complementar de energia elétrica. Em seguida o vapor passa por um condensador para ser transformado em água desmineralizada”.



Apesar do gás natural ter origem fóssil, o professor esclarece que o seu processo de produção é menos poluente, o que torna o sistema atrativo como estratégia para a chamada transição energética. “O Gás Natural é um combustível fóssil e não renovável, encontrado no subsolo, composto por uma mistura de gases como metano, etano e propano. Contudo, a sua queima emite cerca de 50% menos poluentes na atmosfera que o carvão mineral, por exemplo. Dessa forma, em momentos de redução do volume de água em reservatórios das hidrelétricas, é recomendável a utilização do Gás Natural, em substituição ao carvão e ao óleo”, aponta.

“Fundamentados na Ciência e na Tecnologia, nossas pesquisas afirmam que o Gás Natural é um combustível capaz de produzir energia termelétrica de forma segura e estável, sendo essencial ao sistema elétrico. O seu aproveitamento deverá ser realizado até a substituição por modelos de geração sustentável de energia. A segurança oferecida pela Rede de Gás Natural é necessária na implementação da matriz energética, pois sustenta o crescimento econômico e, consequentemente, consolida a matriz social para que tenhamos uma nação justa, sustentável e desenvolvida”.

Entre as pesquisas desenvolvidas no IFPA sobre a geração de energia a partir do gás natural, Denis Costa destaca que o grupo de pesquisa Gradi-

ente de Modelagem Matemática e Simulação Computacional – GM²SC desenvolveu uma estrutura capaz de fazer a integração entre as redes de eletricidade e de gás natural. “Conseguimos implementar, de forma lógica, uma estrutura Matemática-Computacional que poderá ser aplicada na integração entre as Redes de Eletricidade e de Gás Natural, comprovando que o Gás Natural é uma fonte capaz de promover uma transição segura de geração de energia elétrica, principalmente em substituição ao carvão mineral, ao óleo diesel e à madeira. A partir dessa estrutura, nossas pesquisas estabelecem uma correlação segura entre redes de Energia Elétrica e de Gás Natural, fundamentada em regras instituídas mediante o uso da Inteli-gência Computacional”.

Enquanto tais tecnologias são desenvolvidas e pesquisadas, o professor destaca que o Estado do Pará apresenta um bom potencial para a geração desse tipo de energia. “Em um recente artigo publicado pelo Bacharelado em Ciência e Tecnologia do IFPA-Campus Ananindeua, mostramos que, historicamente, a participação do Gás Natural vem crescendo no Brasil”, pontua. “O Estado do Pará, em especial, tem um grande potencial de geração de energia a partir do Gás Natural”.

GÁS PARÁ

Fazendo jus a esse potencial, no último dia 14 de agosto o Governo do Es-



Denis Costa, diz que o Gás Natural produz energia limpa e segura FOTO: DIVULGAÇÃO



A segurança oferecida pela Rede de Gás Natural é necessária na implementação da matriz energética, pois sustenta o crescimento econômico e, consequentemente, consolida a matriz social para que tenhamos uma nação justa, suísta sustentável e desenvolvida”

Denis Costa, pesquisador

tado realizou a cerimônia de entrega do Sistema de Distribuição de Gás Natural (SDGN) da Companhia de Gás do Pará, localizado no Porto de Vila do Conde, município de Barcarena. O sistema está em operação desde janeiro de 2024 e, desde então, já movimentou mais de 90 milhões de metros cúbicos de gás natural.

Inicialmente, o sistema atende ao setor industrial e, além de Barcarena, que já é beneficiada pelo gás natural, futuramente também deverá contemplar os municípios de Marabá, Juruti e Oriximiná, além da Região Metropolitana de Belém. O sistema é apontado como um marco histórico no processo de transição energética no Estado.



Aplicativo integra passageiros e transporte hidroviário

Sistema disponibiliza informações de embarcações e possibilita a compra de passagens a distância, melhorando a mobilidade de um dos principais meios de locomoção no Estado



TECNOLOGIA

Cintia Magno

Mais da meta de das cidades paraenses são interligadas por rios e, não à toa, as vias fluviais são o principal

meio de locomoção para muitos moradores do Estado. Um levantamento realizado pela Companhia de Portos e Hidrovias do Estado do Pará (CPH), em 2022, aponta que 25% dos municípios do Pará dependem dos rios para o transporte não apenas de pessoas, como também de cargas.

EM IMAGENS

- ❶ **Levantamento mostra** que 25% dos municípios do Pará dependem dos transportes nos rios. FOTO: CELSO RODRIGUES
- ❷ **O aplicativo Zarp** mostra transporte hidroviário em tempo real. FOTO: REPRODUÇÃO

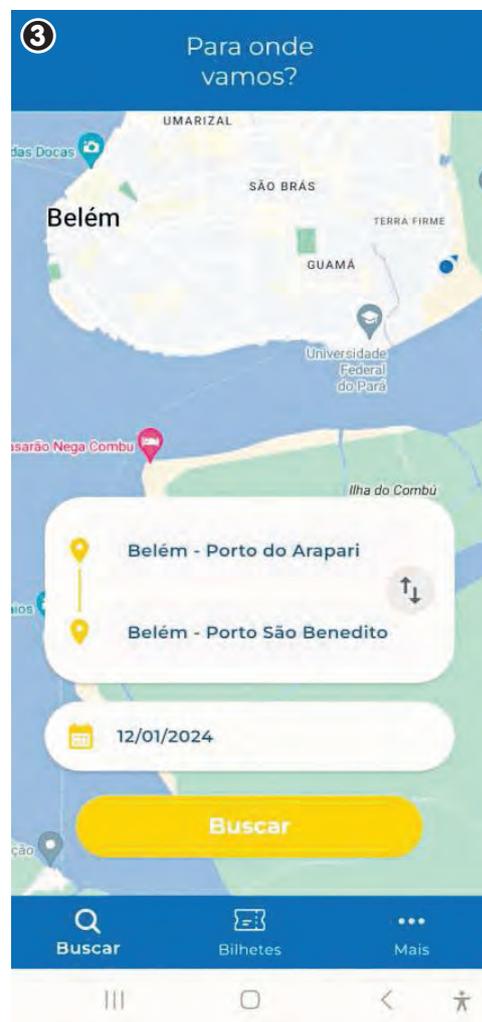


Diante da incontestável dependência do modal hidroviário em boa parte do território paraense, a busca por sistemas que promovam uma mobilidade urbana mais sustentável passa por inovações que facilitem o acesso da população ao transporte hidroviário. Foi exatamente com esse objetivo que nasceu o aplicativo Zarpar, que disponibiliza informações para passageiros de navegações e possibilita a compra de passagens à distância.

CEO da startup, Samuel Mendes Novaes explica que a ideia de criar a Zarpar surgiu da observação direta das dificuldades enfrentadas pelos passageiros e barqueiros em Belém. “Percebemos que havia uma necessidade urgente de centralizar e facilitar o acesso a informações sobre rotas, horários e preços de passagens de barco. Muitas pessoas precisavam se deslocar até o terminal hidroviário ou gastar tempo buscando informações em diversas fontes. Vimos aí uma oportunidade de criar uma solução que tornasse esse processo mais eficiente e acessível, atendendo a uma demanda real da população”.

Com essa demanda em mente, Samuel conta que o aplicativo foi desenvolvido para possibilitar que os usuários não só consultem os horários das viagens e as rotas disponíveis, como também comparem os preços das passagens. Mais do que isso, a plataforma possibilita comprar as passagens diretamente pelo aplicativo, usando apenas o celular, 24 horas por dia.

“Nosso sistema é projetado para otimizar e reduzir o tempo de travessias, assim como eliminar a necessidade de esperar em filas nos terminais, proporcionando uma experiência de compra rápida e conveniente”, aponta Samuel, ao considerar a contribuição que a iniciativa possibilita



para a promoção da mobilidade na capital paraense. “Facilitando a compra de passagens e oferecendo informações claras sobre rotas e horários, incentivamos as pessoas a considerar o barco como uma alternativa viável e eficiente. Isso não só diversifica os modais de transporte, mas também ajuda a descongestionar outras formas de transporte, promovendo uma mobilidade mais sustentável e integrada na cidade”.

Mais do que transformar a forma como as pessoas utilizam o transporte fluvial, a empresa também mantém uma preocupação com as demandas socioambientais, contribuindo com a geração de emprego e ren

da nas comunidades ribeirinhas que vivem e preservam a floresta.

“Nossa parceria com as comunidades da Ilha do Combu é um aspecto importante do projeto. Trabalhamos em colaboração com os barqueiros locais, oferecendo uma plataforma que lhes permite aumentar sua renda transportando passageiros. Além disso, estamos alinhados com práticas sustentáveis, ajudando na coleta e no transporte de resíduos, contribuindo para a limpeza dos rios e a geração de renda para as cooperativas locais. Essa parceria reforça nosso compromisso com o desenvolvimento econômico e ambiental da região”.



Práticas sociais e ambientais são cada vez mais importantes

Empresas estão adotando cada vez mais a agenda ESG, que melhora o desempenho das empresas em temas ligados ao meio ambiente, sociedade e governança. Saiba o que é e como funciona a sigla



CONSCIÊNCIA

Cintia Magno

Parte da agenda da sustentabilidade, a ferramenta ESG (do inglês environmental, social and governance) considera a atuação das em-

presas e instituições com foco nos três temas que compõem a sigla, as práticas ambientais, sociais e de governança. A partir dessa estratégia, o que se espera é que os gestores das empresas consigam promover o desenvolvimento das organizações de maneira consciente e sustentável.

EM IMAGENS

1 Agenda ESG valoriza a relação da empresa com a comunidade

2 Marcelo Vieira

FOTOS: DIVULGAÇÃO



O diretor da Juntos, consultoria de sustentabilidade da Approach Comunicação, Marcelo Vieira, explica que ESG é uma parte da sustentabilidade, sendo a segunda mais ampla. “É um conceito voltado para a relação entre o desempenho da empresa em temas ligados ao ambiental, social e governança e o sucesso do negócio, tudo com base em metas, indicadores e métricas. Já a sustentabilidade é mais ampla e envolve propósito, valores e outras questões não necessariamente ligadas ao aspecto financeiro”.

Diante da pressão da sociedade por uma postura verdadeiramente responsável por parte dos diferentes atores que estão inseridos nela, os benefícios proporcionados pelas práticas ESG às empresas vão além do menor impacto ambiental e social – o que por si só já ocuparia uma grande relevância. Cada vez mais, a adoção de uma agenda de sustentabilidade pelas empresas está diretamente relacionada à própria sobrevivência delas. “Os benefícios são de muitos tipos, mas um dos principais é mapear e gerenciar riscos e oportunidades do negócio, reduzindo a possibilidade de situações negativas e estando mais preparadas para identificar e aproveitar as positivas”.

Entre os benefícios, Marcelo Vieira destaca os ganhos para o valor da marca e para o relacionamento da empresa com a sociedade. “Uma empresa que é uma má vizinha corre o risco de ser boicotada pela comunidade terá prejuízos com protestos e, no extremo, pode ser impedida de operar, temporária ou definitivamente. Empresas com bons indicadores e estratégias ESG se habilitam a conseguir financiamento com juros menores no mercado e a fornecer para clientes mais exigentes e engajados, sejam pessoas, governos ou outras empresas”.

Neste sentido, as empresas preocupadas em alinhar os seus processos aos princípios do ESG podem fazê-lo por alguns caminhos possíveis, inclusive, sem a necessidade de estruturar uma única área voltada para o tema. “Uma



“

A segurança oferecida pela Rede de Gás Natural é necessária na implementação da matriz energética, pois sustenta o crescimento econômico e, conseqüentemente, consolida a matriz social para que tenhamos uma nação justa, suist sustentável e desenvolvida”

Marcelo Vieira, diretor da Juntos

visão que é muito aceita é de que não é necessário que haja uma grande área dedicada a esse assunto. Segundo essa visão, o ESG/sustentabilidade é uma demanda que precisa ser respon-

didada por todas as áreas da organização, inclusive seus líderes. Nesse modelo, a área de ESG aparece como uma facilitadora/influenciadora para as outras áreas. Como o ESG é muito multidisciplinar, é até difícil estruturar uma área que pudesse centralizar tudo”, considera o especialista.

O que os estudos já realizados para avaliar o cenário do ESG no Brasil é que os gestores se mostram cada vez mais preocupados com essa demanda, apesar de ainda haver um longo caminho rumo à maturidade da agenda. De acordo com a Pesquisa ‘Panorama ESG no Brasil 2023’, elaborada pela Amcham Brasil em parceria com a Humanizadas, destaca que 82% dos mais de 570 participantes da pesquisa consideram que os CEOs devem liderar ativamente a agenda ESG no Brasil. Ainda que para 48% dos respondentes o maior desafio de implementar a agenda é conscientizar e capacitar as equipes e lideranças sobre a importância das práticas ESG.



Mudar o jogo do alumínio
é mudar para melhor
o mundo ao seu redor.

Conheça nossa
websérie exclusiva.



Presente em toda a cadeia de valor, a Hydro está mudando o jogo do alumínio. Atuando desde a extração de bauxita, matéria-prima desse metal essencial para o nosso dia a dia, passando por uma produção cada vez mais sustentável, entregamos soluções para indústrias que fazem a diferença. Venha com a Fafá de Belém conferir, no QR Code ao lado, as histórias que só a Hydro pode contar.



Indústrias que fazem a diferença