

EDIÇÃO
ESPECIAL
Nº3

Indústria & Competitividade



INOVAÇÃO VIABILIZA soluções sustentáveis

Projetos dos Institutos SENAI de Santa Catarina
aceleram a transição para uma economia de
baixo carbono, gerando oportunidades para a indústria

FIESC

FIESC

Presidente

Mario Cezar de Aguiar

1º Vice-Presidente

Gilberto Seleme

Diretor 1º Secretário

Edvaldo Ângelo

Diretor 1º Tesoureiro

Alexandre D'Ávila da Cunha

Diretora 2ª Tesoureira

Rita Cassia Conti

Diretoria executiva

Alfredo Piotrovski

Carlos José Kurtz

Fabrizio Machado Pereira

José Eduardo Fiates

Indústria & Competitividade

ESPECIAL INOVAÇÃO

Idealização

José Eduardo Fiates

Coordenação

Maurício Capra Pauletti e
Pedro Paulo Montrose Marques

Edição

Vladimir Brandão

Colaboração

Leo Laps

Jornalista responsável

Elmar Meurer (984 JP)

Edição de arte

Luciana Carranca

Produção executiva

Maria Paula Garcia

Revisão

Lu Coelho

Distribuição

Filipe Scotti

Apoio editorial

Ivonei Fazzioni, Jaison Henicka,
Marlon Oliveira e
Matheus Garcia de Jesus

imprensa@fiesc.com.br

(48) 3231 4670

www.fiesc.com.br



www.vbcconteudo.com.br

APRESENTAÇÃO



FILIPE SCOTTI

A transição para uma economia de baixo carbono é um dos maiores desafios do nosso tempo, exigindo mudanças complexas em várias dimensões, que vão da conscientização individual à cooperação global. Seu sucesso depende também do desenvolvimento de novas tecnologias limpas e eficientes, e torná-las viáveis é papel da Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação. Por meio dos Institutos SENAI de Inovação e Tecnologia a FIESC contribui para que a indústria atinja seus objetivos de descarbonização. A pesquisa aplicada e os serviços tecnológicos realizados pelos Institutos colaboram para a redução dos custos de produção de energias limpas, a transformação de rejeitos em combustíveis ou novos produtos e também para dar maior efetividade às ações empresariais que almejam a sustentabilidade. O conjunto de projetos – alguns deles detalhados nesta publicação – se traduz em um portfólio voltado para a descarbonização viável, ou seja, uma transição tecnicamente possível, economicamente sustentável e que traga benefícios sociais.

Mario Cezar de Aguiar

Presidente da FIESC

Inovações para a economia de baixo carbono

Institutos SENAI de Inovação e Tecnologia transformam conhecimento científico em produtos e processos economicamente viáveis, promovendo a transição energética e a descarbonização da indústria

US\$ 275 trilhões

Custo global para a transição, em 30 anos

R\$ 40 bilhões

Custo para descarbonização da indústria brasileira até 2050

ADOBESTOCK

A economia global é estruturada em torno de combustíveis fósseis, desde a geração de energia até a produção industrial e os transportes, e a almejada economia de baixo carbono requer uma reestruturação profunda, complexa e dispendiosa. O desafio inclui reformulações de cadeias produtivas inteiras e substituição de infraestruturas em larga escala, ao mesmo tempo que é necessário o desenvolvimento de novas tecnologias que sejam capazes de substituir com eficiência quase tudo o que é atualmente utilizado para fazer o mundo moderno funcionar. A inovação tem papel central nesse desafio de uma era.

Tome-se o exemplo do hidrogênio

verde, um combustível poderoso e limpo produzido a partir da eletrólise da água (H₂O), que é decomposta em moléculas de hidrogênio (H) e oxigênio (O₂). O hidrogênio é considerado “verde” quando a eletrólise – aplicação de corrente elétrica na água – utiliza fontes de energia limpa. Seu potencial é imenso para aplicações nos transportes, processos industriais, geração e armazenamento de energia e produção de fertilizantes, dentre outros. O Brasil possui água em abundância e fontes renováveis de energia para realização da eletrólise, portanto pode ambicionar o posto de líder da produção global. A viabilidade econômica, entretanto, é um desafio difícil de ser suplantado.

Os custos de produção são elevados, em função da baixa eficiência dos eletrolisadores. Além disso, as moléculas de hidrogênio são tão pequenas que o produto pode se difundir através dos metais de que são feitos os tanques de armazenamento ou dutos. O gás também possui baixa densidade energética por volume, necessitando de estruturas de transporte muito maiores do que as convencionais. A opção de liquefazer o hidrogênio para reduzir o volume implica em custos altíssimos e demanda enorme quantidade de energia, pois é necessário submeter o gás a -253°C, temperatura próxima ao zero absoluto. No fim das contas, o hidrogênio verde ainda custa de quatro a cinco

vezes mais do que o necessário para substituir, com viabilidade econômica, combustíveis fósseis.

“Tornar uma solução como essa tecnicamente e economicamente viável é função da pesquisa, desenvolvimento e inovação”, afirma Fabrizio Machado Pereira, diretor regional do SENAI/SC. “É com este objetivo que os Institutos SENAI de Inovação e de Tecnologia de Santa Catarina estão envolvidos em diversos projetos que visam à descarbonização da economia.” Um deles é fruto de uma parceria com a CTG Brasil, companhia de origem chinesa que detém diversos ativos de geração de energia no País. O Instituto SENAI de Inovação em Sistemas Embarcados participa do de-



envolvimento de um sistema capaz de reduzir significativamente os custos de produção do hidrogênio verde. Sua colaboração é valiosa na criação de soluções envolvendo eletrônica embarcada e inteligência artificial, que garantem a elevação da eficiência na produção.

Além dessa, há diversas iniciativas dos Institutos catarinenses com foco na produção de energia limpa, em diferentes estágios de desenvolvimento e em parceria com Institutos SENAI de Inovação e Tecnologia de outros estados. Esta edição destaca o projeto Bravo, que é fundamental para viabilizar a instalação de parques eólicos *offshore* no Brasil. Trata-se de uma boia repleta de tecnologia embarcada capaz de identificar os melhores pontos do oceano para a instalação de parques eólicos. Há ainda diversas iniciativas dos Institutos com foco em geração de energia a partir de biomassa animal e vegetal, recursos abundantes em Santa Catarina. Uma delas, o programa Biogás SC, impacta diretamente a cadeia produtiva da agroindústria.

Esta iniciativa, mais do que criar

uma tecnologia inovadora, objetiva articular as diversas organizações envolvidas com a cadeia produtiva para viabilizar a transformação dos dejetos suínos produzidos em Santa Catarina em biogás, que por sua vez pode ser transformado em biometano, energia elétrica ou térmica. O programa está no contexto do Hub de Descarbonização da FIESC, iniciativa que busca justamente o alinhamento de interesses diversos para viabilizar a transição para a economia de baixo carbono. No caso, além da instalação de biodigestores em propriedades rurais e o desenvolvimento de uma plataforma de gestão do programa, o Hub persegue a criação de incentivos, busca fontes de financiamento, atua na esfera legislativa e articula programas de capacitação profissional, dentre outras atribuições.

O programa Biogás SC atua em uma esfera particularmente sensível para o êxito da transição energética, a das relações institucionais. A nível global, há uma evidente dificuldade de promover alinhamentos de políticas e incentivos para a

implementação de medidas como a taxaçoão de carbono e o fim dos subsídios aos combustíveis fósseis. No Brasil, as carências são de regulação e estímulos capazes de dar maior segurança jurídica e atratividade, para a instauração de um ambiente saudável de investimentos. “Um dos maiores ativos da FIESC é a capacidade de reunir todos os atores em torno de uma mesa para perseguir objetivos comuns e acelerar a descarbonização”, diz Mario Cezar de Aguiar, presidente da FIESC.

Numa outra frente de atuação, o Instituto SENAI de Excelência Operacional fornece apoio para as indústrias estruturarem suas ações e políticas de sustentabilidade, com foco não somente na descarbonização em si, mas na geração de informações e compromissos capazes de proporcionar acesso a fontes de investimento vinculadas à economia de baixo carbono. Institutos de Tecnologia também atuam na validação de processos industriais mais sustentáveis, conforme demonstram os projetos descritos nesta edição. “Todas as iniciativas convergem para o desafio de viabilizar, na prática, a economia de baixo carbono, reduzindo emissões de forma eficiente, com o menor custo possível”, afirma Maurício Cappra Pauletti, gerente executivo de Inovação e Tecnologia do SENAI/SC.

A busca por tentar limitar o aquecimento global e evitar uma catástrofe climática ainda mais devastadora do que os problemas já enfrentados até agora tem custo elevado. A Confederação Nacional da Indústria (CNI) estima que somente a descarbonização da indústria brasileira demandará investimentos de R\$ 40 bilhões

até 2050, prazo para o cumprimento da meta assumida pelo Brasil no acordo de Paris de zerar as emissões líquidas de gases de efeito estufa. As oportunidades para a indústria brasileira são muito maiores do que isso, entretanto. O Roadmap para Neutralidade Climática da Agência Internacional de Energia aponta que o mundo deve acelerar a transição energética, investindo US\$ 4,5 trilhões por ano em energia limpa até o início da década de 2030. Outra fonte, a consultoria McKinsey, estima que a transição para uma economia de baixo carbono custará US\$ 275 trilhões em 30 anos, o equivalente a 7,5% do PIB global anual.

Pelas suas características – matriz energética limpa, água abundante e vasta cobertura florestal – o Brasil tem boas chances de atrair boa parte dos investimentos. Outra

Transição energética

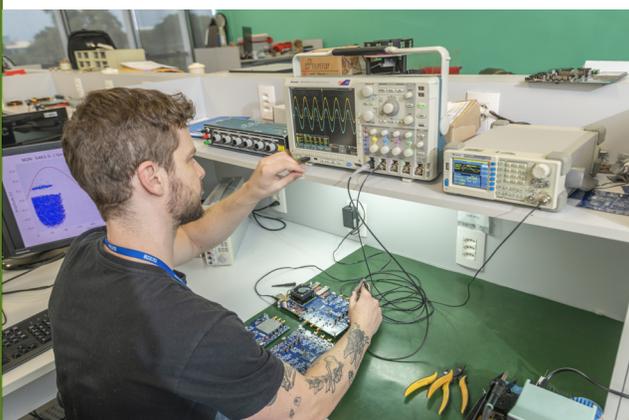
Alternativas para descarbonização da economia

ELETRICIDADE 100% RENOVÁVEL
produção de energia por meio de fontes limpas, como solar, eólica e hidráulica

HIDROGÊNIO VERDE
produzido a partir de eletricidade renovável, pode-se com ele obter combustíveis neutros em carbono na forma de gás ou líquida

BIOCOMBUSTÍVEIS
obtidos de materiais orgânicos em processos livres de emissão





FOTOS: DIVULGAÇÃO

de seus pilares. É amplamente aceita a ideia de que a descarbonização é uma grande oportunidade para a retomada da indústria no Brasil, considerando que o setor perdeu peso na formação do PIB nacional nas últimas décadas. Na prática, o NIB deverá estimular a inovação por meio de financiamento de projetos e outras medidas incentivadoras. A missão só é viável com o fortalecimento e a articulação da rede nacional de ciência, tecnologia e inovação, que tem nos Institutos SENAI de Inovação os maiores realizadores de pesquisa aplicada, voltados ao desenvolvimento de novos produtos e processos.

“Os Institutos SENAI de Inovação são responsáveis por fazer a ponte entre universidades e empresas, transformando o conhecimento científico em produtos comercialmente viáveis”, diz Capra Pauletti. A rede de Institutos começou a ser formada em 2012, contando hoje com 28 centros de pesquisa aplicada no País. Mais de 2.400 projetos já foram executados desde então, envolvendo cerca de mil empresas e investimentos de R\$ 2 bilhões.

Institutos de Inovação: Sistemas Embarcados, em Florianópolis (acima), e Sistemas de Manufatura e Processamento a Laser, em Joinville

oportunidade é o chamado *power-shoring*, termo que descreve a tendência de realocação de operações industriais para locais em que os impactos ambientais possam ser mitigados. “Somos o país ideal para receber indústrias do mundo todo que precisam descarbonizar seus processos produtivos de maneira acelerada, segura e barata”, diz Rodrigo Rollemberg, secretário de Economia Verde, Descarbonização e Bioindústria do Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços.

Não é por acaso que a atual política industrial brasileira, o plano denominado Nova Indústria Brasil (NIB), tem na descarbonização um



Portfólio para a DESCARBONIZAÇÃO VIÁVEL

Os Institutos SENAI de Inovação e Tecnologia de Santa Catarina estão envolvidos em projetos que visam a transição para a economia de baixo carbono. Os Institutos de Inovação contribuem, por exemplo, com o desenvolvimento de plataformas, algoritmos e inteligência artificial utilizados em cadeias de geração de energia limpa e hidrogênio verde, ou para a utilização de dados e infraestrutura de satélites para obtenção de informações relevantes para o monitoramento ambiental e prevenção de desastres.

A criação do Hub de Descarbonização e as consultorias do Programa de Descarbonização das Indústrias de Santa Catarina, que incluem diagnósticos e análises das emissões, por meio do desenvolvimento do Inventário Corporativo de Gases do Efeito Estufa, auxiliam as empresas em suas jornadas de descarbonização. A combinação de competências dos Institutos de Inovação e Tecnologia gera soluções em biotecnologia, por meio de pesquisas apoiadas pela bioinformática, ciência de dados, inteligência artificial e ciências ômicas (conjunto de disciplinas biológicas que estuda os componentes de organismos).

Alguns projetos estão descritos nesta edição, mas a transição para a economia de baixo carbono tem ainda grandes desafios pela frente. O trabalho dos Institutos persegue, dentre outras coisas, a geração de receita para as empresas por meio de projetos de crédito de carbono, a realização de um Atlas de Energias Renováveis de Santa Catarina e a transição energética em setores prioritários, como a indústria cerâmica. Em suma, busca soluções para viabilizar a descarbonização da economia.

- 10 Boas práticas em novo patamar**
 Metodologia organiza ações e políticas de ESG de empresas para sua jornada de transformação
- 13 Vem aí a energia suína**
 Programa objetiva converter 100% dos dejetos suínos de Santa Catarina em biogás em 10 anos
- 16 Eliminando etapas e custos**
 Sistema de conversão e gestão de energias gera eficiência na produção de hidrogênio verde
- 18 O observador de lavouras**
 Visão computacional aplicada a imagens de satélites permite monitoramento de safras e florestas
- 20 A rastreadora de ventos**
 Boia detecta locais mais propícios para a instalação de parques eólicos na costa brasileira
- 22 O tijolo que veio do jeans**
 Lodo de tratamento de efluentes é usado como matéria-prima pela indústria cerâmica
- 24 Atestados de reciclagem**
 Metodologia certifica o uso de materiais reciclados em diversos processos industriais

Os projetos estão vinculados aos serviços de PD&I, consultoria, metrologia e educação do SENAI/SC, atendendo as indústrias de Santa Catarina e do Brasil

Boas práticas em NOVO PATAMAR

Metodologia ajuda empresas a organizar suas ações e políticas de ESG, amplificando os benefícios à sociedade e ao meio ambiente e melhorando o posicionamento de marca

O ESG, sigla em inglês para governança ambiental, social e corporativa (Environmental, Social and Governance), é uma mudança cultural e estratégica que veio para ficar – pelo menos dentro de companhias que almejam crescimento e perenidade. Há cerca de dois anos, o Instituto SENAI de Tecnologia (IST) em Excelência Operacional, de Joinville, desenvolveu um novo produto para auxiliar indústrias em suas jornadas de transformação.

Trata-se de um *roadmap* que inclui um diagnóstico do status de maturidade, a escuta ativa de todos os *stakeholders*, a elaboração de planos de ação e a entrega de um Relatório de Sustentabilidade para comprovar a evolução dentro dos três eixos.

“O propósito é produzir lastro de informações essenciais para investimentos e investidores, baseado em compromissos ESG assumidos pelos nossos clientes, de forma evidenciada, gerando contrapartidas para

aquisição de créditos verdes, posicionamento de marca com diferenciais, e ainda benefícios à sociedade”, afirma o consultor sênior do IST, André Teixeira de Oliveira. A expertise do Instituto em temas como *compliance*, *lean manufacturing* e ISO 9001 embasou a criação da metodologia que já está transformando dezenas de indústrias.

A Master, com sede em Videira, voltada à produção de proteína suína, é uma delas. Dona da marca Sullita, com faturamento na casa de R\$ 1 bilhão, a companhia teve cerca de um terço dos negócios adquiridos em 2023 pelo grupo espanhol Vall Companys. O novo sócio trouxe investimentos e novos negócios. Desde então, a empresa passou a atender uma parcela significativa do mercado de carne suína do Japão – um dos clientes mais exigentes do planeta. Para se consolidar neste mercado é preciso estar com as práticas ESG em dia.

A Master já trabalhava a questão do bem-estar animal em sua linha de produção, verticalizada desde a inseminação artificial até o abate, e de boas práticas com os parceiros produtores rurais e colaboradores. A principal ação provocada pela parceria com o IST, segundo a gerente de Operações do RH da empresa, Cristiane Andreola, foi a constituição de um comitê interno para integralizar todas as ações e elaborar novas propostas.

“Precisávamos de uma dinâmica que permitisse cascatear essa mudança cultural, estratégica, para todos os setores e unidades da empresa. O comitê criou um canal formal para dar voz aos *stakeholders*, formando uma rede de contatos com a comunidade e órgãos públicos da região onde atuamos”, explica Andreola. O



FOTOS: DIVULGAÇÃO

comitê é formado por colaboradores especialistas de cada eixo, além de representantes de cada área dentro da Master. “Ele tem feito discussões e propostas de grande relevância, gerando empatia entre os diferentes setores e um olhar muito mais amplo sobre o negócio”, conclui a gestora.

Localizada em Rio do Sul, no Alto Vale do Itajaí, a Hergen é uma fabricante de equipamentos para a indústria de papel e celulose – uma das mais visadas por ambientalistas devido ao alto consumo de água, energia e árvores. Em busca de melhor posicionamento no mercado, os gestores perceberam que uma parte do caminho já havia sido feita. “A Hergen sempre entregou soluções de tecnologia para reduzir impactos, proporcionando mais eficiência energética e hídrica. Já fazíamos, mas não tratávamos como ESG”, conta

Instalações frigoríficas da Master: mudanças culturais disseminadas em todos os setores da empresa

ALDOBESTOCK



DIVULGAÇÃO

Práticas ESG foram estruturadas e evidenciadas na Inplac, líder em embalagens valvuladas na América Latina

Wagner Cavalett, gestor de Marketing e Comunicação da empresa.

A companhia procurou o IST para elaborar um diagnóstico e averiguar o nível de maturidade em relação ao ESG. A conclusão foi de que muita coisa já era feita, porém de forma não integrada. Desde então houve um salto de maturidade. Foram definidos 17 temas para serem trabalhados e surgiram 44 propostas de ações que

DIMENSÕES DO ESG

Fatores que são organizados pela metodologia do IST



AMBIENTAIS

Fatores relacionados aos impactos da empresa no meio ambiente, como emissões, eficiência energética e utilização de recursos naturais



SOCIAIS

Relações da empresa com colaboradores, clientes e sociedade, abrangendo temas como respeito aos direitos humanos, diversidade e redução de desigualdades



GOVERNANÇA

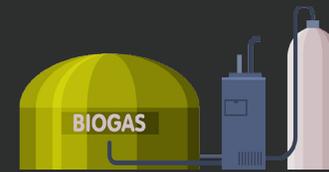
Atuação no interesse dos acionistas em longo prazo, promovendo práticas contábeis transparentes e prevenção de práticas ilegais, dentre outras

passaram a trabalhar as práticas ESG em nível gerencial. O próximo desafio é incutir a mudança cultural no planejamento estratégico.

No caso da Inplac, indústria plástica de Biguaçu, o desafio era criar procedimentos para que o investimento social já realizado pudesse gerar cada vez mais impacto nas comunidades do entorno da companhia. A empresa já fazia doações para uma série de projetos sociais, como o Instituto Guga Kuerten, oferecia uma escola infantil para a comunidade e subsídios para a educação do quadro interno. Também buscava reaproveitar matérias-primas e dar a destinação adequada aos resíduos da produção de embalagens valvuladas, nicho de mercado liderado pela Inplac na América Latina.

Faltava, porém, estruturar e evidenciar todas as práticas, tanto para os clientes como para os munícipes. O trabalho com o IST iniciado em 2023 passou a organizar as políticas ESG, que foram separadas em dois eixos: investimento social privado e responsabilidade socioambiental. “As pessoas não sabiam de tudo o que a empresa fazia, especialmente na parte social, do bem-estar da comunidade”, diz Sávio Alves de Oliveira, gerente administrativo da Inplac.

Com a estruturação e documentação das práticas, a empresa monitora com mais minúcia os investimentos em ações sociais, trazendo indicadores mais confiáveis de retorno e resultados. O trabalho também fez com que a empresa voltasse a ser signatária do Pacto Global da ONU, composto por 10 princípios universais nas áreas de Direitos Humanos, Trabalho, Meio Ambiente e Anticorrupção. IC



Vem aí a ENERGIA SUÍNA

Programa do Hub de Descarbonização da FIESC objetiva converter 100% dos dejetos suínos de Santa Catarina em biogás

O Hub de Descarbonização da FIESC tem foco em criar soluções, formar pessoas e alinhar organizações para viabilizar a transição para uma economia mais sustentável, envolvendo os Institutos SENAI de Inovação e Tecnologia. A estratégia de atuação é a criação de programas para a descarbonização de arranjos produtivos, e o primeiro deles é o Biogás SC. A meta é transformar, em um período de 10 anos, 100% dos dejetos suínos gerados nas granjas de produção comercial no Estado em

biocombustíveis e energia limpa, envolvendo todos os atores de um setor em que Santa Catarina é líder nacional, com o maior rebanho, maior produção de carne suína e primeiro lugar em exportações.

A quantidade de dejetos produzidos no Estado tem potencial para produzir quase duas vezes mais biometano do que o consumo atual de gás natural em Santa Catarina. O biometano é um dos produtos obtidos a partir do biogás e possui características similares ao gás natural (veja os destaques). O



ADOBESTOCK



ECONOMIA CIRCULAR

Dejetos suínos, historicamente vistos como um problema ambiental, têm se transformado em fonte de energia renovável

Em biodigestores os dejetos são submetidos a um processo de fermentação anaeróbia, em que microrganismos decompõem a matéria orgânica, produzindo biogás, composto principalmente por metano e dióxido de carbono. Este gás pode alimentar geradores de eletricidade, produzindo energia para propriedades rurais e comunidades locais, por exemplo.

Para ser utilizado como biocombustível, o biogás passa por um processo de purificação, resultando no biometano, que possui propriedades similares ao gás natural. Pode ser injetado na rede de distribuição de gás natural, ampliando a oferta de energia renovável, e tem aplicação veicular também. Em veículos adaptados, o biometano pode substituir o diesel, reduzindo as emissões de gases de efeito estufa.

programa busca criar viabilidade técnica e econômica para a atividade, envolvendo desde a instalação de biodigestores em propriedades rurais até a distribuição e o consumo do gás gerado. Há uma enorme quantidade de tarefas a realizar, como a criação de incentivos governamentais, fontes de financiamento, desenvolvimento tecnológico, capacitação profissional e desenvolvimento de projetos adequados à realidade dos produtores, dentre outras necessidades.

A essência do Hub é reunir todos os atores envolvidos com o setor para perseguir objetivos comuns, amarrando as pontas para garantir a viabilidade do programa. Nesse sentido, o Biogás SC envolve parceiros como UFSC, BRDE, Celesc, SCGás, Acate, Governo do Estado, Embrapa Suínos e Aves, ABiogás, CIBiogás, Fapesc e Sindicarne, dentre outros, que se articulam para criar as soluções necessárias.

A instalação de biodigestores para a produção de biogás não é exatamente novidade em Santa Catarina, pois remonta aos anos 1980.

Diversos produtores apostaram na atividade, porém nem sempre houve planejamento ou capacitação adequada. “Várias iniciativas da época não deram certo, criando um estigma negativo para a tecnologia”, afirma Charles Leber, especialista do Instituto SENAI de Tecnologia Ambiental.

Para superar essa barreira o programa desenvolve uma Plataforma de Gestão de Dejetos Suínos, que visa mensurar o potencial de negócios, apontar oportunidades de clusterização (agrupamento de pequenos suinocultores próximos capazes de sustentar uma central), desenvolver planos de negócios personalizados, verificar tecnologias disponíveis e facilitar o acesso a financiamento. A plataforma será a essência do programa, com um comitê gestor formado por representantes de agroindústrias, financiadores, governo e entidades de educação.

Atualmente, apenas pouco mais de 1% das propriedades suinocultoras declaram possuir biodigestores (dados entre 2014 e 2020), sistemas capazes de produzir biogás a partir dos dejetos. Despertar o interesse e convencer todos os produtores rurais envolvidos na suinocultura – há cerca de 8 mil produtores integrados à agroindústria – é um dos desafios do programa, e nesse aspecto a indústria tem um papel central.

“Temos todo o interesse em fomentar a descarbonização das propriedades rurais”, afirma José Antonio Ribas Junior, presidente do Sindicato da Indústria de Carnes e Derivados de Santa Catarina (Sindicarne). Com atuação global, as agroindústrias estão engajadas na redução de emissões, tanto em suas atividades diretas quanto nas de seus fornecedores – é o caso dos suinocultores.

A MWM, fabricante de motores e geradores de energia que é subsidiária da Tupy, de Joinville, pode se tornar uma das principais fornecedoras de soluções para o programa Biogás SC. Um projeto em andamento no Paraná, em parceria com uma cooperativa agrícola, ilustra o potencial para os produtores de suínos de Santa Catarina.

O projeto envolve a construção de uma usina de biogás na região de Toledo (PR), e inclui a coleta e transporte de dejetos até a central. O biogás produzido será convertido em energia elétrica e biometano,

beneficiando os produtores e sendo usado na frota de caminhões da cooperativa – a conversão de motores a diesel para gás também é feita pela MWM. “É um modelo de negócios que tem sustentabilidade financeira tanto para nós, fornecedores, quanto para os produtores”, diz Fábio Luiz Caramori, gerente de Inovação e Desenvolvimento de Negócios da Tupy. **IC**



SUINOCULTURA INDUSTRIAL EM SC

Efetivo de **8 milhões de cabeças**

28% do total nacional

8 mil criadores

Eliminando ETAPAS E CUSTOS

Sistema de conversão e gestão de energias torna mais eficiente a produção de **hidrogênio verde**, sendo um passo importante para baratear o combustível

O hidrogênio verde é tido como uma das principais estrelas da almejada transição energética, mas ainda custa caro. Para ser utilizado em larga escala, estima-se que sua produção deverá custar quatro a cinco vezes menos do que hoje em dia. Foi nessa direção que o Departamento Nacional do SENAI e a CTG Brasil, segunda maior geradora privada de energia do País, lançaram, em 2022, a chamada pública Missão Estratégica Hidrogênio Verde, em que foram selecionados três projetos.

Um deles é o Conversor CC-CC Multiportas e Sistema IoT Inteligente de Gestão de Energias, que é desenvolvido pelo Instituto SENAI de Inovação em Sistemas Embarcados em parceria com o Itaipu Parquetec. O sistema é capaz de diminuir o número de etapas de conversão de energia e aumentar a eficiência do sistema.



O hidrogênio verde é produzido a partir da separação das moléculas de hidrogênio e oxigênio da água por meio da eletrólise, que é a passagem de corrente elétrica pela água. Para ser classificado como “verde”, a energia utilizada no processo tem de ser 100% renovável. Em sistemas tradicionais, o gerador é alimentado por apenas uma dessas fontes, ou então requer sistemas individuais para receber e converter a energia de cada uma das fontes utilizadas, com características distintas, em energia com as especificidades requeridas no processo. Já o Conversor CC-CC Multiportas funciona como um hub centralizado, convertendo diferentes tipos de energia em um único formato.

Pode-se assim adotar as fontes solar e eólica em conjunto, sendo que o sistema ainda conta com baterias para armazenamento de energia nos momentos de pico de geração e utilização nos picos de consumo, sendo flexível para usar qualquer das fontes em diferentes proporções, a depender das condições de geração e demanda. “A unificação de diversos conversores em um único equipamento resulta no aumento de eficiência de conversão elétrica em até 5%”, diz Leonardo Sostmeyer Mai, pesquisador do Instituto SENAI responsável pelo projeto.

O produto não é apenas um conversor, é um sistema de alimen-

tação para plantas de hidrogênio que inclui um sistema para gestão inteligente de energia. A inteligência artificial desenvolvida é capaz de fazer a previsão da geração futura por meio da análise de dados históricos e climáticos, enquanto um algoritmo é capaz de determinar a melhor solução possível ao combinar os dados de geração futura com a demanda requerida pela planta, otimizando a utilização de recursos e reduzindo custos.

Outra vantagem proporcionada pelo sistema é que ele facilita a produção de hidrogênio próximo ao local de consumo. Caso, por exemplo, de uma indústria que passa a consumir o hidrogênio como fonte de energia térmica associado ao gás natural. A produção local por eletrólise por meio de um sistema inteligente elimina as etapas de transporte e armazenamento, em que há perdas significativas e altos custos.

O projeto está no estágio de planta piloto em funcionamento, e o objetivo é que se torne um produto capaz de gerar novos negócios para a CTG Brasil. “O hidrogênio verde, alinhado a nossa estratégia de crescimento em fontes renováveis, vai apoiar a geração de negócios sustentáveis para segmentos como mobilidade, indústria e agro”, afirma Silvio Scucuglia, diretor de Estratégia e Desempenho Empresarial da CTG Brasil. **ic**

- INDÚSTRIA PARCEIRA**
 - CTG Brasil
- INSTITUIÇÕES ENVOLVIDAS**
 - ISI Sistemas Embarcados
 - Itaipu Parquetec
- APLICAÇÕES**
 - Redução de custos e aumento da eficiência na produção de hidrogênio verde
- MATURIDADE TECNOLÓGICA**
 - Planta piloto em funcionamento



O OBSERVADOR DE LAVOURAS

Sistema com visão computacional aplicada a imagens de satélites obtém informações precisas sobre culturas agrícolas, evolução de safras e impactos ambientais



Uma tecnologia inédita desenvolvida com ferramentas de visão computacional propiciou um novo olhar sobre o agronegócio. O Instituto SENAI de Inovação em Sistemas Embarcados e a empresa Agrosatélite, de Florianópolis, especializada em sensoriamento remoto, criaram algoritmos que elevaram substancialmente a capacidade analítica do Sistema de Monitoramento de Fazendas (SIMFaz), serviço capaz de obter informações sobre lavouras por meio da análise de imagens de satélites. As novas funcionalidades permitiram extrair informações mais precisas e abrangentes sobre a evolução das lavouras ao longo da safra, o tipo de cultura semeada e a expectativa de produtividade em comparação com safras anteriores e lavouras vizinhas, além de impactos ambientais.

O projeto teve apoio da Empresa Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial (Embrapii) e durou cerca de um ano, alcançando

Tecnologia é pioneira no uso de inteligência artificial aplicada à agricultura, extraindo diversas informações de conjuntos de imagens

nível de maturidade tecnológica (TRL) 6, numa escala que vai até 9, sendo testado e aprovado em ambiente relevante. O desafio tecnológico era usar inteligência artificial para analisar séries temporais de imagens de propriedades rurais. A interpretação das imagens geradas por satélites é dificultada por variações como as condições atmosféricas e as mudanças de cor das lavouras ao longo do tempo.

Para superar os desafios foi utilizada uma técnica chamada segmentação panóptica, que conjugou duas técnicas complementares. Uma é a segmentação semântica, que atribui a cada pixel de uma imagem uma determinada classe – na imagem de uma praça, por exemplo, pode distinguir os pixels correspondentes a árvores, calçadas, pedestres ou construções. Já a segmentação de instância é capaz de identificar e separar individualmente cada objeto dentro de sua classe semântica. Unindo as duas, a segmentação panóptica separa os pixels em classes e identifica seus objetos.

A abordagem é pioneira no uso de inteligência artificial aplicada à agricultura, permitindo extrair informações de forma automatizada de conjuntos de imagens, diminuindo a interferência de analistas. “O projeto contribuiu para avançar o estado

da arte na análise de imagens de satélite para monitoramento agrícola”, afirma Flávio Gabriel Oliveira Barbosa, coordenador técnico do projeto e líder da área de visão computacional do Instituto.

As soluções desenvolvidas foram transferidas para a Agrosatélite e incorporadas a um dos softwares do SIMFaz. O tipo de informações geradas é útil para monitorar riscos ambientais, sociais e financeiros do agronegócio, sendo do interesse de organizações como bancos, cooperativas e comerciantes de grãos. Em 2023 a Agrosatélite foi adquirida pela Serasa Experian, empresa internacional de análise de riscos e prevenção de fraudes, interessada no banco de dados de desempenho das principais safras no País.

“A visão computacional é um campo de conhecimento que está se difundindo bastante. Não trata somente daquilo que o ser humano vê, mas de enxergar além, como faixas de frequência e espectros que não são visíveis, e extrair informação útil dali”, diz Paulo Violada, pesquisador-chefe do Instituto SENAI. “Hoje temos visão computacional em carros autônomos, em imageamento de satélites, no diagnóstico de doenças de pessoas ou animais, na identificação de pragas. É um campo que cresce alinhado e atrelado ao desenvolvimento de inteligência artificial.” ic

- INDÚSTRIA PARCEIRA**
 - Agrosatélite Geotecnologia Aplicada
- INSTITUIÇÃO ENVOLVIDA**
 - ISI Sistemas Embarcados
- TECNOLOGIAS**
 - Visão computacional aplicada a imagens de satélite
- APLICAÇÕES**
 - Obtenção de informações detalhadas sobre lavouras e mudanças no uso do solo
- MATURIDADE TECNOLÓGICA**
 - Protótipo em ambiente próximo ao esperado



A rastreadora DE VENTOS

Boia equipada com múltiplos sensores e algoritmos sofisticados permite detectar os locais mais propícios para a instalação de parques eólicos *offshore* na costa brasileira

A próxima fronteira para a geração de energia renovável no Brasil é o mar. O País ainda não conta com parques eólicos *offshore*, mas a Petrobras projeta vários deles ao longo da costa brasileira nos próximos anos. Para a definição dos melhores locais para a instalação dos parques, a companhia conta com um equipamento feito pela primeira vez com tecnologia nacional, a Bravo (Boia Remota de Avaliação de Ventos Offshore). Trata-se de um projeto desenvolvido pelo Centro de Pesquisas e Desenvolvimento (Cenpes) da Petrobras, em parceria com os Institutos SENAI de Inovação em Energias Renováveis, do Rio Grande do Norte, e em Sistemas Em-

barcados, de Santa Catarina.

A Bravo é um modelo flutuante de Lidar (Light Detection and Ranging), que consiste de um sensor óptico capaz de medir a velocidade e direção do vento utilizando feixes de laser. O equipamento também obtém variáveis meteorológicas e oceanográficas, gerando dados compatíveis com o ambiente de operação das turbinas eólicas, que podem chegar a 200 metros de altura. Este tipo de medição já é realizado em plataformas fixas, mas com a Bravo as medições podem ser feitas de forma remota, aumentando consideravelmente a área de prospecção.

Um dos principais desafios do projeto é utilizar sensores ópticos a

laser em uma plataforma instável, em constante movimento. A versão 2.0 da Bravo, que começou a ser testada em 2023, passou a incorporar um algoritmo que corrige as informações coletadas em função das variações de posição provocadas pelas ondulações do mar e correntes marinhas. Além disso, conta com dois sensores Lidar, o que permite uma coleta de dados ainda mais abrangente. Os dados são captados de forma automatizada e transmitidos para um servidor em nuvem, por meio de comunicação satelital.

A falta de disponibilidade de equipamentos como este no Brasil é um dos entraves para o maior desenvolvimento do setor, pois a tomada de decisão de investimentos depende de dados confiáveis obtidos em medições reais, e não em simulações. De acordo com a Petrobras, a boia poderá representar uma redução de custos de 40% em relação à contratação do serviço similar no exterior. “Quando estiver em estágio comercial, a Bravo contribuirá para o aumento da oferta dos serviços e a redução do custo de implantação dos projetos de eólica *offshore* no País. Por ser flutuante,

o equipamento é de fácil transporte e instalação ao longo da costa brasileira”, afirma Maurício Tolmasquim, diretor de Transição Energética e Sustentabilidade da Petrobras.

O projeto Bravo é desenvolvido desde 2021 com recursos do pro-



ADOBESTOCK

grama de P&D do setor de energia elétrica da Aneel, com investimentos que somam R\$ 11,3 milhões. Na sequência, um novo projeto de P&D poderá ser desenvolvido para a instalação de diversas Bravos em pontos estratégicos da costa brasileira, com o objetivo de alcançar maior volume de dados e obter levantamentos de potencial eólico mais confiáveis.

O projeto está inserido na estratégia da Petrobras de liderar a transição energética do País e se transformar, no futuro, em uma empresa de energia, em lugar de uma petrolífera. O SENAI, por seu lado, se posiciona como um importante fornecedor de soluções para o setor de energia eólica por meio do projeto. “Ao desenvol-

Levantamento de potencial eólico da costa brasileira é estratégico para sucesso dos empreendimentos

★ INDÚSTRIAS PARCEIRAS
• Petrobras • ISI em Sistemas Embarcados (SC) • ISI em Energias Renováveis (RN)

👁️ APLICAÇÕES
• Análise e monitoramento de áreas *offshore* para geração de energia eólica

💰 INVESTIMENTOS
• R\$ 11,3 milhões

ver um equipamento validado com critérios de aceitação internacional, o SENAI se qualificará para a prestação de serviços de medição de recursos eólicos *offshore*”, diz Renato Simão, coordenador de Inovação do ISI em Sistemas Embarcados. **ic**

ADOBESTOCK

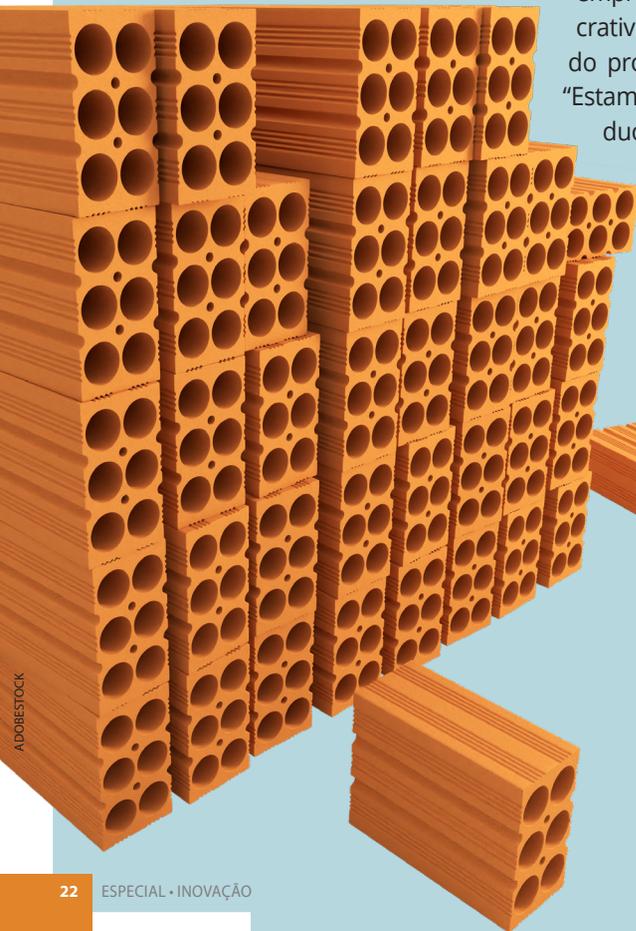
O TIJOLO que veio do JEANS

Lodo de tratamento de efluentes

gerado por empresas
de lavagem e tingimento
de roupas é usado como
matéria-prima pela
indústria cerâmica

Em Rio do Sul, a parceria entre uma fábrica de tijolos e lavanderias têxteis tem dado destinação adequada, todos os meses, a toneladas de lodo de baixa biodegradabilidade, que até então era separado do efluente industrial tratado e armazenado em contêineres enviados para aterros industriais. Com o suporte do Instituto SENAI de Tecnologia Ambiental, localizado em Blumenau, o material passou a ser incorporado aos tijolos da Cerâmica Princesa, empresa octogenária que produz mensalmente 3,6 milhões de unidades.

Os materiais são incorporados à massa para fazer os tijolos, representando no máximo 3% da mistura. Segundo Sandro Tavares, gerente administrativo da empresa ceramista, o processo não aumenta a lucratividade da indústria, mas melhora a qualidade do produto e reforça a imagem de empresa ESG. “Estamos dando uma destinação correta a esses resíduos. Em nosso parque fabril não jogamos nada fora. Utilizamos serragem reciclada como combustível para as fornalhas, por exemplo. São atitudes que representam algo mais na hora de fechar negócios, e o cliente prefere cada vez mais trabalhar com empresas com esse tipo de política”, avalia Tavares.



5 LAVANDERIAS
fornecem lodo de
efluentes para
produção de tijolos

3,6 MILHÕES DE TIJOLOS
Produção mensal da
Cerâmica Princesa

10 TONELADAS/MÊS
Geração de lodo da
Lavanderia Cristal



FOTOS: DIVULGAÇÃO

Produção e
estação de
tratamento de
efluentes da
Cristal: melhor
posicionamento
de mercado



Cinco lavanderias do Alto Vale fornecem o lodo de efluentes para a fabricação de tijolos da Princesa. O maior parceiro é a Lavanderia Cristal, empresa fundada em 1995 pelo casal Simone e Sandro Luiz Martins. Especializada na lavagem e tingimento de jeans (item de maior destaque do polo têxtil local), a empresa beneficia até 20 mil peças por dia. Com isso, gera em média 10 toneladas de lodo de efluentes por mês. Há cerca de um ano, todo esse material vai para o parque fabril da Cerâmica Princesa. “Somos uma empresa que se dedica a causar o menor impacto, em busca de perenidade para o nosso negócio. Se não avançarmos nessas políticas, teremos um posicionamento de mercado cada vez pior, e podemos ficar para trás”, considera Hiago Martins, gerente de Desenvolvimento e sócio da Cristal.

A empresa já havia tentado, há cerca de uma década, implementar o processo de reciclagem do lodo em tijolos. Esbarrou na legislação da época, que não exigia uma destinação adequada aos resíduos da indústria de construção civil. Dessa forma, apenas estaria empurrando o problema para frente: quando esses imóveis fossem demolidos, o

resíduo acabaria chegando ao meio ambiente. As novas exigências para o setor permitiram, agora, o sucesso da empreitada. Hoje a Cristal também conta com energia solar e compra de energia verde, usa biomassa para o aquecimento e processos industriais, e destina as cinzas de fornalhas para adubação na zona rural.

O IST Ambiental realizou o trabalho essencial de testar a viabilidade do processo de incorporação do lodo à fabricação dos tijolos. Foram realizados ensaios para descobrir se havia emissão de elementos tóxicos na queima ou no processo de lixiviação dos blocos. Com o resultado foi possível garantir o ganho ambiental da parceria entre as indústrias. “Por mais que a destinação para um aterro industrial fosse correta, era um passivo que crescia a cada mês. Usamos muita água nos nossos processos, que é tratada e devolvida ao meio ambiente. Agora temos um destino sustentável para o lodo”, comemora Martins. [IC](#)

ATESTADOS DE RECICLAGEM

Laboratório do SENAI de Joinville cria **metodologia** para certificar o uso de materiais reciclados em processos industriais e beneficiar empresas com redução de impostos

Em março de 2022, a Assembleia Legislativa de Santa Catarina fez uma alteração no regulamento do ICMS que facilitou a vida de indústrias que utilizam matéria-prima reciclada para produzir novos produtos. Anteriormente, desde 2009, quando a regra foi implementada, as empresas precisavam provar que

pelo menos 75% do material vinha de reciclagem para obter créditos presumidos para abatimento do imposto. A mudança de dois anos atrás estabeleceu um novo percentual, de 50%, para enquadramento no benefício – que pode chegar a 75% nas operações sujeitas à alíquota de 17%. E também estabeleceu que, a partir de então, a certificação precisa ser emitida por uma entidade acreditada pelo Inmetro, órgão nacional responsável por regular a conformidade dos mais diversos produtos.

Localizado em Joinville, junto ao Instituto SENAI de Inovação, o Laboratório de Tecnologia e Caracterização Mecânica (Latecme) é especializado em ensaios laboratoriais de materiais ferrosos, não ferrosos e ligas especiais. Acreditado pelo Inmetro, faz análises de falhas, ensaios químicos, caracterização de materiais e ensaios mecânicos, dentre outros serviços. “Quando soubemos dessa

necessidade para que as indústrias obtivessem o benefício fiscal, percebemos que poderíamos ajudar. Criamos uma metodologia, aprovada pela Secretaria da Fazenda de Santa Catarina, e começamos a aplicar”, explica a coordenadora de Serviços Tecnológicos no Instituto SENAI de Inovação, Ivonete Floriano Ostrovski.

A metodologia inclui a verificação de balanças responsáveis por pesar as matérias-primas que chegam às fábricas, a conferência de notas fiscais, a coleta de amostragens e a realização de auditorias. O resultado de tudo isso vira um relatório que é encaminhado para a Secretaria da Fazenda. A certificação tem 365 dias de validade e precisa ser renovada anualmente.

Uma das empresas que acionou o Latecme foi a Fundição Rochedo. Todos os meses, a fábrica de Araquari, de 50 funcionários, compra 40 toneladas de alumínio de sucateiros da região para fabricar peças e moldes

destinados principalmente para a indústria automotiva. Mesmo com o dólar alto, que leva muitos recicladores a preferir exportar o produto, a Roche do nunca teve de apelar para a compra de lingotes de alumínio de fábrica, o que dobraria os custos de produção. Com a prática, já atendia facilmente aos requisitos da lei antes mesmo da modificação feita em 2022. “Já usávamos os serviços do Latecme para testes de peças e moldes.

Quando soubemos que o laboratório estava emitindo essa certificação, fechamos contrato”, conta Douglas Esser, um dos sócios da Rochedo.

A 5 Estrelas, indústria de Rio Negrinho que produz embalagens de plástico e papel, além de sprays especiais para o setor têxtil, também já usufruiu do benefício desde 2009. De dois anos para cá conta com o Latecme para manter a certificação e aumentar sua presença no mercado interno e externo – cerca de 12% da produção é exportada. “Produzimos alguns itens com até 100% de material reciclado. O trabalho com o SENAI permitiu ampliar a demanda de alguns produtos com esse tipo de matéria-prima. Além disso, o incentivo acaba, de forma indireta, estimulando a coleta de material reciclável”, avalia Renato Munch, um dos sócios da 5 Estrelas. **IC**

Fundição Rochedo, de Araquari, adquire 40 toneladas de alumínio por mês de sucateiros da região



Laboratório de Tecnologia e Caracterização Mecânica - LATECME

PRINCIPAIS SERVIÇOS

- Ensaios mecânicos destrutivos e não destrutivos
- Ensaios químicos
- Caracterização de materiais
- Análises de falhas

MATERIAIS ABRANGIDOS

- Ferrosos: aço, ferro fundido e outras ligas de ferro
- Não ferrosos: alumínio, bronze, cobre, latão e outros
- Ligas especiais: materiais à base de ferro, níquel, cromo, cobalto e outros



5 Estrelas, indústria de embalagens de Rio Negrinho, utiliza certificação para aumentar presença nos mercados interno e externo

INOVAÇÃO & TECNOLOGIA:

as chaves para o futuro eficiente da indústria!

Nossas soluções transformam os desafios mais complexos em oportunidades, e as necessidades do dia a dia em ideias disruptivas.



OS INSTITUTOS SENAI DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA DE SANTA CATARINA SÃO PARCEIROS ESTRATÉGICOS FUNDAMENTAIS PARA EMPRESAS QUE BUSCAM:

- > **Liderança no mercado** e diferencial competitivo
- > Adoção de **práticas sustentáveis**
- > Elevação da **produtividade**
- > **Eficiência e otimização** de recursos
- > **Expansão dos negócios**

NOSSOS PRODUTOS, SERVIÇOS E RECURSOS POTENCIALIZAM E IMPULSIONAM A INDÚSTRIA CATARINENSE



PRODUTIVIDADE E SUSTENTABILIDADE
Transformação de processos que geram eficiência e reduzem impactos ambientais.



QUALIDADE E CONFORMIDADE
Garantia de excelência e aderência aos padrões mais rigorosos.



TALENTOS
Capacitação e desenvolvimento de profissionais alinhados com as demandas tecnológicas do futuro e da inovação da indústria.



NOVOS NEGÓCIOS E INOVAÇÃO
Implementação de soluções disruptivas que abrem novas oportunidades e otimizam resultados.

Para posicionar **Santa Catarina** na vanguarda da competitividade industrial, conte com os **Institutos SENAI de Inovação e Tecnologia**.



Escaneie o QR Code e fale com um de nossos especialistas.

INSTITUTO SENAI
DE TECNOLOGIA

INSTITUTO SENAI
DE INOVAÇÃO

FIESC