

# 29º Prêmio Expressão de Ecologia

Nome completo do responsável pelo preenchimento do questionário: \*

Eduardo Vieira

Cargo: \*

Analista de Responsabilidade Social

E-mail: \*

eduardo.vieira@engie.com

Telefone com DDD: \*

(48) 3221-7012

Nome completo do responsável pelo projeto: \*

Grasiela Cardoso

Cargo: \*

Coordenadora de Meio Ambiente

E-mail: \*

grasiela.cardoso@engie.com

Telefone com DDD: \*

(48) 3221-7012

Sobre a organização participante:

Razão social: \*

ENGIE BRASIL ENERGIA S.A., em parceria com Consórcio Machadinho e LAPAD/Universidade Federal de Santa Catarina.

Nome fantasia: \*

Engie Brasil Energia

CNPJ: \*

02.474.103/0001-19

Telefone com DDD: \*

(48) 3221-7000

Endereço: \*

Rua Paschoal Apóstolo Pítsica

Bairro: \*

Agronômica

Cidade: \*

Florianópolis

Estado: \*

SC



CEP: \*

88025-255

Setor de atuação: \*

Geração de Energia

Data de fundação: (dd/mm/aaaa) \*

15/09/1998

Número de colaboradores: \*

1.201

Faturamento:(anual em R\$)

R\$ 12, 5 bilhões

Investimento ambiental:(anual em R\$)

R\$ 57,8 milhões (apenas ENGIE Brasil Energia)

Por quais normas a organização é certificada? \*

- ISO 9001
- ISO 14001
- OHSAS 18001
- NBR 16001 / SA 8000
- Nenhuma certificação
- Não se aplica
- Outra(s)

Informações sobre a direção da empresa:

Nome do(a) presidente ou principal diretor(a): \*

Eduardo Antonio Gori Sattamini

Cargo: \*

Diretor Presidente

E-mail: \*

eduardo.vieira@engie.com

Telefone com DDD: \*

(48) 3221-7012

### Informações sobre o projeto ambiental

Título do projeto: \*

Proteção à Ictiofauna – Desenvolvimento de técnicas de controle e estudos da espécie *Pimelodus maculatus* no tubo de sucção e jusante da UHE Machadinho

Cidade(s) em que o projeto é (foi) desenvolvido? \*

Piratuba (SC) e Maximiliano de Almeida (RS)

Categoria de inscrição: \*

Obs.: Escolha apenas uma categoria abaixo para enquadramento do projeto ambiental participante.

Tecnologia



Escreva um breve resumo do projeto, contendo o local onde é desenvolvido, seus principais objetivos e resultados ambientais: (O texto deve ter, obrigatoriamente, no mínimo 800 e no máximo 1.000 caracteres com espaços.) \*

O projeto tem como principal objetivo o desenvolvimento de soluções inovadoras para reduzir a entrada de peixes no tubo de sucção de usinas hidrelétricas. No caso da Usina Hidrelétrica Machadinho, as atividades de Pesquisa e Desenvolvimento tinham como foco a busca por alternativas tecnológicas e estudos aprofundados para monitorar e evitar a entrada, no tubo, de peixes que habitam a região – especialmente pintado-amarelo (*Pimelodus maculatus*).

Como consequência, foi criado o Piscis, software dedicado de operação autônoma, integrado ao sistema supervisor de operação da usina, voltado para o monitoramento, contagem, análise de atividade e volume de biomassa de peixes no interior do tubo de sucção, que integra técnicas de visão computacional, machine learning e inteligência artificial. Até o momento, não há tecnologia similar disponível no mercado.

---

O projeto é decorrente de exigências de órgãos regulamentadores? \*

Sim

Não

Descreva o problema ambiental identificado no projeto: (Máx. 3.000 caracteres.) \*

No Brasil, a geração de energia elétrica nas usinas é controlada pelo Operador Nacional do Sistema (ONS), que determina em tempo real quando e quanto cada usina hidrelétrica deve gerar, fazendo com que operações de partida e parada de unidade geradora e aumento e redução de geração sejam frequentemente realizadas para atender a demanda. Essas manobras operacionais cotidianas de unidades geradoras (UGs), por vezes diárias, acabam levando à entrada de peixes através do tubo de sucção de usinas hidrelétricas, fazendo com que os períodos de parada de máquina sejam maiores, além da exposição ao risco do resgate de peixes nos processos de drenagem de máquina.

A implementação de soluções mitigadoras adequadas para uma usina hidrelétrica em atividade requer o conhecimento aprofundado do contexto local e o desenvolvimento de tecnologias específicas. Por isso, foi desenvolvido o projeto aqui relatado, com o objetivo de observar as ocorrências de peixes da espécie pintado-amarelo (*Pimelodus maculatus*) nos tubos de sucção da Usina Hidrelétrica Machadinho e, a partir dos dados encontrados, desenvolver mecanismos para evitar e monitorar a sua entrada nos tubos de sucção de usinas hidrelétricas.

---

Qual foi a solução encontrada? (Máx. 3.000 caracteres.) \*

Motivado pela necessidade de compreender e reduzir os efeitos da operação da Usina Hidrelétrica Machadinho, localizada no Rio Uruguai, sobre os peixes, o projeto contemplou estudos sobre o pintado-amarelo (*Pimelodus maculatus*), espécie mais afetada na operação, e o desenvolvimento e implantação de tecnologias para evitar e monitorar a entrada de peixes no tubo de sucção da unidade geradora.

A partir disso, foi construído o Piscis, software dedicado de operação autônoma, integrado ao sistema supervisor de operação da usina, voltado para o monitoramento, contagem, análise de atividade e volume de biomassa de peixes no interior do tubo de sucção, que integra técnicas de visão computacional, machine learning e inteligência artificial.

O sistema inovador é composto por um sonar subaquático, visão computacional e software de IA para monitorar a entrada de os peixes nas turbinas de usinas hidrelétricas, possibilitando assim tomadas de decisão efetivas, por parte da operadora da Usina.

---

Descreva detalhadamente o que constitui(u) o projeto e de que forma é (ou foi) desenvolvido: (Máx. 5.000 caracteres.)

\*

A associação de diferentes estratégias na operação de usinas hidrelétricas oferece novas perspectivas para a conservação da ictiofauna. A proposição de soluções mitigadoras adequadas para um empreendimento em operação requer o conhecimento aprofundado do contexto local, bem como a disponibilidade ou o desenvolvimento de tecnologias. Foi a partir dessas premissas que a ENGIE e o Laboratório de Biologia e Cultivo de Peixes de Água Doce (LAPAD), da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), desenvolveram o projeto para o monitoramento da espécie pintado-amarelo (*Pimelodus maculatus*).

Estudos que abrangem o conhecimento sobre a ictiofauna local, foram o ponto de partida para o projeto, atrelado à implementação de tecnologias. A combinação de um método de monitoramento com um de afugentamento de peixes foi a solução que demonstrou maior viabilidade, entre as pesquisadas.

Uma das principais inovações do projeto nesse sentido foi a utilização de sonar para a detecção de peixes em usinas hidrelétricas – uma prática ainda incipiente porque, nas unidades em que a tecnologia está presente, as análises são meramente visuais e não geram dados a longo prazo. Porém, há uma série de aspectos inerentes ao uso do sonar que precisam ser considerados quando o foco é identificar e quantificar peixes. A distinção, contagem individual e estimativa de biomassa dos peixes são tarefas complexas para serem realizadas por operadores de forma manual, sendo altamente sensível a incoerências e limitações. Ainda, imagens subaquáticas sem nenhum processamento computacional podem apresentar limitações visuais devido à presença de ruídos e perturbações na água, mesmo em equipamentos de alta resolução.

Assim, o desenvolvimento de sistemas computacionais que otimizem os processos de realce e filtragem das imagens adquiridas pelo sonar e que combinem métodos de inteligência artificial e monitoramento de direção (tracking) para a correta detecção e contagem dos peixes, constitui ação fundamental para uma avaliação precisa. Da mesma forma, o armazenamento e a sistematização das informações são essenciais para evidenciar os padrões de aglomeração de peixes e antever riscos na operação de usinas hidrelétricas.

No âmbito do projeto, para a detecção e contagem de peixes em tempo real na Usina Hidrelétrica Machadinho foi desenvolvido um software de inteligência artificial. A obtenção das imagens foi realizada por meio de dois sonares multifeixe instalados nos tubos de sucção unidades geradoras.

Com as imagens, foi possível desenvolver o software a partir da execução de quatro etapas:

1. Pré-processamento: as imagens obtidas pelo sonar passaram por uma série de métodos de filtragem, realce e transformação para aumentar o contraste dos peixes em relação ao restante das componentes, otimizando o treinamento do modelo neural na próxima etapa.
2. Treinamento do modelo: consistiu na elaboração de um modelo neural de inteligência artificial para a detecção dos peixes nas imagens de sonar binarizadas e com bordas destacadas, obtidas ao final da etapa de pré-processamento.
3. Monitoramento: desenvolvimento do algoritmo de monitoramento dos peixes para avaliar o fluxo de entrada e saída no tubo de sucção. A definição das diferentes zonas do tubo nas imagens obtidas pelo sonar facilitou o processo de monitoramento dos peixes, uma vez que permitiu que as etapas de processamento computacional fossem adequadas e otimizadas.



4. Estimativa de biomassa: foi elaborado um algoritmo para estimar a biomassa de peixes no interior do tubo de sucção a partir do comprimento médio dos peixes estimado pelo software e da relação peso-comprimento do pintado-amarelo, principal espécie de peixe presente nos resgates. A biomassa é um indicador útil para o planejamento do resgate dos peixes nos eventos de parada e manutenção de UG.

A versão final do software, nomeada de Piscis, está em operação piloto na Usina Hidrelétrica Machadinho.

Após o treinamento dos modelos e ajustes, a sensibilidade na detecção foi de 80%. O monitoramento contínuo produzirá séries de dados temporais que permitirão compreender o padrão de agregação dos peixes no tubo de sucção.

---

Resultados numéricos do projeto. Quantifique em números os resultados obtidos: (Esta questão exige ao menos um resultado quantificado. Exemplo: 150 árvores foram plantadas; 10 mil litros de óleo reciclados; 22 escolas contempladas com o programa de educação ambiental; 5 mil copos plásticos poupados, etc.)

#### Resultado 1: \*

Monitoramento da presença de peixes no tubo de sucção de uma unidade geradora da UHE Machadinho, com eficiência registrada até o momento de mais de 80%, contribuindo para a conservação dos recursos pesqueiros locais.

---

#### Resultado 2:

Com a tecnologia do sonar combinada à uma barreira de afugentamento de peixes, tivemos a eficiência nessa última de mais de 90% no afugentamento da espécie-alvo no local esperado.

---

#### Resultado 3:

As pesquisas com relação à espécie alvo *Pimelodus maculatus* foram satisfatórias, com relação à forma como está distribuído a jusante da Usina ao longo do ano, bem como abundância, diversidade genética etc.

---

Resultado 4:

.....

Resultado 5:

.....

Resultado 6:

.....

Resultado 7:

.....

Resultado 8:

.....

Resultado 9:

.....

Resultado 10:

.....

Outros indicadores numéricos do projeto:

Data de início do projeto: \*

06/2019

Número de participantes (remunerados):

14

Número de participantes (voluntários):

9

Investimento (R\$) total com o projeto:

R\$ 6,5 milhões

Número de pessoas beneficiadas:

.....

Número de famílias beneficiadas:

.....

Número de animais beneficiados:

.....

Número de espécies beneficiadas:

1

---

### Imagens e vídeo do projeto participante

Para complementar sua inscrição com imagens e um vídeo do projeto, solicitamos que você preencha o formulário abaixo.

Favor nomear os arquivos das imagens com suas respectivas legendas. É obrigatório o envio de, no mínimo, uma a, no máximo, dez imagens por projeto. Sugerimos que as imagens tenham a melhor qualidade e resolução possível.

As imagens inseridas serão utilizadas para complementar o seu projeto, que será avaliado pelo júri da premiação, e também poderão ser utilizadas no site e nas publicações ambientais da Expressão.

Anexar até 10 Fotos: \*



Foto 1 - Vanessa ...



Foto 2 - Vanessa ...

Caso seja necessário citar os nomes dos fotógrafos, favor relacioná-los no campo abaixo (ex.: Nome do arquivo da foto - Fotógrafo: tal):

Obs.: caso os nomes dos fotógrafos não sejam enviados, as fotos receberão o crédito "Divulgação".

---

É obrigatório fazer o upload de um arquivo de vídeo, com tamanho máximo de 1 GB, que ilustre ou detalhe o projeto ambiental inscrito:

Autorizações

Autorizo a divulgação das fotos/vídeo enviados neste formulário para publicação na Revista \*  
Expressão e no site/mídias sociais da Editora Expressão?

Sim

Não

Autorizo a divulgação do projeto enviado neste formulário para publicação na Revista \*  
Expressão e no site/mídias sociais da Editora Expressão?

Sim

Não

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

Google Formulários