

ANEXO 1 - SOLUÇÃO INTELIGENTE PARA DETECÇÃO E ENGAJAMENTO DE COMPORTAMENTOS OPERACIONAIS PADRÃO

1. CONTEXTUALIZAÇÃO

Para o Grupo CPFL, Segurança é um compromisso inegociável. Enquanto valor de maior relevância, Segurança abrange todo o espectro do bem-estar e da integridade física dos colaboradores em seu ambiente de trabalho. Nosso esforço é de constante identificação, prevenção, controle e mitigação de qualquer risco que possa gerar incidentes ou acidentes, materiais ou físicos, independentemente de sua gravidade. Trata-se de um valor absoluto do Grupo, que se reflete em todas as iniciativas e projetos realizados.

Segurança do Trabalho é um tema diariamente discutido e reforçado dentro de toda e qualquer equipe, em especial nos times operacionais de campo. Todas as atividades e operações do Grupo contam com um sólido sistema de normas e procedimentos, que permite ao colaborador contar com a orientação, infraestrutura e equipamentos necessários para realização de tarefas diárias da maneira mais segura possível. Trata-se de um direito e de uma obrigação de cada colaborador contar com uma rotina de trabalho segura.

Considerando a significativa dimensão e variedade de atividades realizadas em campo, há um constante desafio referente à verificação de que todas as normas, procedimentos e equipamentos estejam sendo seguidos e utilizados corretamente. Embora os procedimentos estejam estabelecidos e os equipamentos disponíveis, o fator comportamental/humano continua sendo, em qualquer empresa, um dos maiores desafios à Segurança do Trabalho, gerando cotidianos *desvios* – seja por negligência às normas de segurança, seja por simples desvios de atenção. Visando fortalecer o sistema de segurança das equipes de campo, esta CHAMADA PÚBLICA tem por objetivo buscar soluções que ofereçam um **sistema de monitoramento e/ou sensoriamento para identificação de irregularidades em condições de segurança e comportamentos operacionais das equipes de campo, de modo a reforçar os mecanismos de gestão e engajamento em protocolos de Segurança do Trabalho.**

Há poucos anos, os desafios eram expressivamente maiores em termos de monitoramento de equipes em campo, em especial pelas limitações tecnológicas em processamento de imagens, transmissão de dados em tempo real e integração com sistemas e softwares. Hoje, com o avanço tecnológico em inteligência artificial (IA), o mercado expande possibilidades de gestão e monitoramento de equipes, podendo usufruir de inúmeros recursos tecnológicos, envolvendo *machine learning* (ML), processamento de *Big Data*, sistemas de sensoriamento *Radio Frequency Identification* (RFID), *Building Information Modeling* (BIM), entre outros, o que permite uma gestão remota, mais eficiente e preventiva das equipes de campo.

Dentre as diferentes atividades operacionais realizadas no Grupo, entende-se que o monitoramento de equipes de campo ocorre em ambientes distintos, cada qual com suas características e desafios em termos de adequação e implementação do sistema de monitoramento:

- **ATIVIDADES TIPO 1 – Ambientes Não-Controlados:** atividades realizadas em ambientes não-delimitados e abertos (ex.: Linhas de Transmissão em regiões rurais), cuja ação de fatores externos, como luminosidade, condições climáticas, temperatura, conexão/sinal e atuação de terceiros, nem sempre pode ser prevista ou gerenciada com precisão. Trata-se de atividades que normalmente contêm um nível incerto de sequência de tarefas, visto que

podem ocorrer variações dentro dos protocolos padrão. As possibilidades de supervisão e controle por imagens enfrentam um nível maior de complexidade, pela impossibilidade de delimitação de área e demais limitações mencionadas.

- **ATIVIDADES TIPO 2 – Ambientes Semi-Controlados:** atividades realizadas em ambientes delimitados e abertos (ex.: Subestações), cuja ação de fatores externos, como luminosidade, condições climáticas e temperatura, também não pode ser tão facilmente gerenciada. Trata-se de atividades que normalmente contêm um nível incerto de sequência de tarefas, visto que podem ocorrer variações dentro dos protocolos padrão. Entretanto, as possibilidades de supervisão e controle por imagens já se mostram mais razoáveis, pela melhor delimitação de área.
- **ATIVIDADES TIPO 3 – Ambientes Controlados:** atividades realizadas em ambientes fechados, cuja ação de fatores externos, como luminosidade, condições climáticas e temperatura, pode ser facilmente gerenciada. Trata-se de atividades que normalmente contêm um alto nível de previsibilidade em termos do fluxo e sequência de tarefas, bem como uma maior possibilidade de supervisão.

A Tabela 1 abaixo reúne as atividades com maior potencial de aprimoramento em monitoramento de segurança, seja pela frequência da ocorrência de acidentes, seja por sua gravidade (vide coluna “Riscos”). A ordem de exposição segue uma lógica de prioridade/viabilidade de implementação de soluções, começando pelas atividades menos complexas e com maior facilidade de aplicação da tecnologia de monitoramento. Para cada atividade, há uma breve avaliação dos riscos prováveis, o tipo de ambiente a qual pertence, a tecnologia de monitoramento e/ou sensoriamento potencial para reforçar as medidas de segurança, bem como a aplicação desejada. Nota-se que se trata de uma avaliação possível, mas não definitiva da temática.

Vale destacar que cada operação, atividade e tarefa exige uma solução personalizada, levando em conta as diferenças em termos de ambiente, sequência de tarefas, energização ou não da rede, normas e procedimentos vigentes e complexidade de monitoramento. Assim, é aceitável que as propostas recebidas nesta Chamada não contemplem todas as atividades expostas, de modo que as soluções às atividades menos complexas poderão servir aos testes de implementação a curto prazo, ao passo que tarefas de monitoramento mais complexo poderão ser endereçadas posteriormente, a médio/longo prazo. Ademais, atividades não mapeadas nessa relação também podem ser abordadas nas propostas.

Tabela 1 – Atividades com potencial de aprimoramento em monitoramento de Segurança do Trabalho.

Atividades	Riscos	Tipo de Ambiente	Potenciais Tecnologias	Previsão de Implementação	Soluções Potenciais
Trânsito	Fadiga do condutor, Cinto de segurança, Fumar, Colisão	Controlado	Câmera – cabine do condutor	Curto prazo	Deteção de desvio de normas de trânsito, fatores físicos e comportamentais do condutor
Reformadora	Acidentes diversos (fábrica)	Controlado	Câmera – operação	Curto prazo	Identificação do uso de EPIs e reconhecimento de objetos
Carregamento de carga (irregular)	Corte, Esmagamento	Semi- e Não-Controlado	Câmera – operação	Curto prazo	Identificação de uso de EPIs e reconhecimento de objetos, Alerta para não passar embaixo da carga
Análise Prevencionista de Risco (APR)	Comportamental	Controlado	IA e ML Câmera – foto de procedimentos	Médio prazo	Melhor identificação de riscos, Identificação do uso de EPIs, Cumprimento de normas
Obra em Subestação	Queda, Lesões diversas	Semi-Controlado	Câmera – operação Smart glass	Médio prazo	Identificação do uso de EPIs, Cumprimento de normas
Manutenção em Subestação	Arco elétrico	Semi-Controlado	Sensor de tensão, RFID, Câmera <i>heatmap</i>	Médio prazo	Detector de tensão com alerta preventivo Identificação de arco elétrico e/ou fogo
Trabalho em altura	Queda	Semi- e Não-controlado	Câmera – operação, RFID	Longo prazo	Identificação do uso de EPIs
Manutenção em Rede	Choque elétrico (fatal), Queda	Não-controlado	Câmera, Drones, RFID, Outros sensores	Longo prazo	Identificação do uso de EPIs, Identificação de aterramento, Detector de tensão, Sistema de monitoramento com mobilidade

2. OBJETIVOS E CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Dadas as condições gerais e o breve contexto da Segurança do Trabalho na CPFL, esta Chamada busca diferentes soluções que possam agregar valor às equipes operacionais de campo em termos de monitoramento remoto e/ou inteligente, bem como de engajamento do colaborador em normas e procedimentos padrão. Para isso, pede-se o desenvolvimento de uma solução que atenda a ao menos uma das atividades descritas na seção anterior, seja equipamento, software ou metodologia, a fim de auxiliar a coordenação das equipes operacionais a monitorar os times de campo com inteligência e em tempo real, permitindo uma análise preventiva/imediata de segurança e contribuindo para a redução de acidentes e incidentes de trabalho em campo.

Portanto, o presente escopo de projeto visa desenvolver um sistema de monitoramento/sensoriamento inteligente das equipes operacionais de campo, de modo a identificar ações operacionais em não conformidade com o protocolo padrão e engajar os colaboradores em uma cultura comportamental de segurança, visando manter sua integridade.

Em suma, o objetivo principal traduz, de modo amplo e completo, o resultado esperado desta CHAMADA PÚBLICA, ao passo que os objetivos secundários o segmentam em frentes de execução, conforme exposto abaixo:

Objetivo principal: Desenvolvimento e teste de um sistema de monitoramento e/ou sensoriamento para identificação de irregularidades nos comportamentos operacionais e em condições de segurança das equipes de campo, visando reforçar os mecanismos de gestão e engajamento em protocolos de segurança de trabalho.

Objetivos secundários:

- a) Solução inteligente de monitoramento de equipes de campo para verificação de condições de segurança, bem como do cumprimento de normas e procedimentos da operação;
- b) Alarmes em tempo real em caso de detecção de comportamento transgressor dos protocolos de segurança;
- c) Integração do sistema de monitoramento ao sistema de mobilidade da CPFL;
- d) Gamificação para engajamento do colaborador.

3. CARACTERÍSTICAS DOS PROJETOS A SEREM APRESENTADOS

As propostas de projeto a serem submetidas para seleção da CPFL deverão se basear nas informações anteriores para propor um conjunto de ações, metodologia, sistema e/ou equipamento que contemplem os objetivos descritos previamente, contribuindo de maneira significativa para a redução dos acidentes operacionais do Grupo.

Conforme informado no Edital, esta CHAMADA PÚBLICA estará aberta a duas vertentes de projetos. A primeira vertente, “Projetos de Inovação”, busca uma solução existente no mercado para implementação a curto prazo, a qual não precisa ser formatada na estrutura e critérios de um P&D ANEEL. O objetivo é permitir um avanço mais imediato na implementação de soluções de segurança do trabalho, que possam agregar valor ao Grupo. Já a vertente “Projetos de PD&I” vai endereçar uma solução estruturante, com o desenvolvimento de um sistema integrado de

monitoramento, comunicação e prevenção de acidentes. Tal sistema atuará na captura, análise e gestão da informação gerada por dispositivos inteligentes presentes no Grupo e agregados pelo projeto. Pretende-se também que seja integrado ao sistema de mobilidade do Grupo.

Nesse sentido, as propostas recebidas serão alocadas entre as duas vertentes, de forma que possam ser submetidas tanto soluções de fornecedores já consolidados no mercado, que agreguem valor a curto prazo na realização de testes e na implementação tecnológica dos dispositivos (1ª vertente – Projetos de Inovação), quanto propostas para o desenvolvimento do sistema em si, formatado de acordo com os critérios e regras do Programa ANEEL (2ª vertente – Projetos de PD&I).

Por fim, as propostas de projetos a serem submetidas para seleção pela CPFL deverão considerar os seguintes requisitos a fim de atingir os resultados esperados no cronograma dentro do prazo de execução estabelecido, os quais são descritos nas seções posteriores.

3.1. REQUISITOS E RESULTADOS ESPERADOS

Inicialmente, vale salientar que as propostas inscritas podem contemplar tanto uma solução geral, capaz de solucionar várias categorias em apenas um projeto, como podem ser mais específicas e focar em um dos objetivos apresentados. Com isso em mente, as soluções propostas nesta Chamada devem atender os seguintes requisitos de projeto:

- 1) Fornecimento de equipamentos e/ou dispositivos de monitoramento inteligente (câmeras, sensores, entre outros) capazes de monitorar as atividades de campo e identificar desvios de protocolos padrão (listados na sequência) a serem instalados em pontos estratégicos da operação e/ou atuação das equipes;
- 2) Integração dos dados capturados em tempo real a uma central de análise inteligente;
- 3) Inclusão de sistema preventivo de alarmes capaz de, em função do tipo de monitoramento, alertar diretamente a equipe de campo em tempo real e/ou automaticamente a central de análise inteligente ou a supervisão operacional;
- 4) Expedição de relatórios de irregularidades, desvios, incidentes e acidentes, os quais poderão ser utilizados tanto para prevenção de acidentes dentro da própria solução proposta, quanto para atribuição posterior de treinamentos e reciclagem dos colaboradores;
- 5) Aprimoramento da APR (Análise Prevencionista de Riscos), utilizando algoritmos de inteligência para aproveitar dados históricos ou levantados durante o projeto de modo a personalizá-la às atividades, visando aumentar o engajamento das equipes em seu preenchimento efetivo;
- 6) Integração da solução ao sistema de mobilidade do Grupo CPFL e eventualmente a outros sistemas relacionados ao tema;
- 7) Gamificação para engajamento dos colaboradores, seja por meio de um sistema de identificação e comunicação preventiva, seja pelo engajamento motivacional, por exemplo, envolvendo um sistema de premiação ao colaborador com menos desvios de conduta, entre outros.

O sistema inteligente deve ser capaz de monitorar, em tempo real, os seguintes desvios das atividades em campo:

- i. Descumprimento e desvios de normas, procedimentos, regras, padrões, orientações da Companhia e legislação vigente;
- ii. O uso irregular de EPIs e EPCs, conforme protocolo;
- iii. A não sinalização da rede elétrica, com placa de sinalização, conforme procedimento;
- iv. A não execução dos Passos de Segurança “TESTE” e/ou “ATERRE” na realização das atividades em instalações elétricas desenergizadas;
- v. Desvios comportamentais, como transgressão de procedimentos de segurança ou inaptidão para realização da tarefa, como sinais de fadiga;
- vi. Improvisação de materiais, ferramentas e equipamentos;
- vii. Executar atividades operacionais utilizando celular particular, adornos pessoais ou fumando;
- viii. Imprudência no trânsito.

Tendo em vista os objetivos e tais requisitos, espera-se, portanto, que os resultados de projetos decorrentes desta CHAMADA PÚBLICA contribuam para demonstrar a viabilidade técnico-econômica de soluções de monitoramento inteligente que identifiquem ações operacionais em não conformidade com protocolos padrão e engajem os colaboradores em uma cultura comportamental de segurança, visando manter a integridade, sobretudo, das equipes operacionais de campo, com efetiva redução de acidentes de trabalho.

3.2. PRAZO PARA EXECUÇÃO DO PROJETO E CRONOGRAMA DE MACRO ETAPAS

O prazo de execução do projeto depende de sua vertente. Projetos de Inovação (1ª vertente) terão duração em torno de 6 meses. Por sua vez, projetos de PD&I (2ª vertente) deverão ter no máximo 36 meses, em que a duração decorrerá após o cadastro da data de início de execução do projeto no Sistema de Gestão de P&D Aneel, conforme item 6.3 do Manual de P&D, versão 2012.

Assim, a Tabela 2 apresenta um cronograma de macro etapas que serve de guia para a execução de projetos classificados na 2ª vertente desta Chamada (Projetos de PD&I).

Tabela 2 – Cronograma de Macro Etapas de Projetos de PD&I (2ª vertente).

Macro Etapa	Mês de Conclusão
Mapeamento dos protocolos de segurança e dos ambientes de implementação das soluções	3º
Determinação do escopo da solução – Versão Inicial	6º
Desenvolvimento, produção, fabricação da solução – Versões Intermediárias	12º a 18º
Validação da implementação – Versão Final	18º a 24º
Treinamento das equipes envolvidas	18º a 24º
Monitoramento da operação	24º a 36º
Balanço dos resultados obtidos	33º a 36º
Workshops e Divulgação de Resultados	36º