

SERVIÇO TÉCNICO-EDUCACIONAL NAS ÁREAS DE ÁGUAS E EFLUENTES: a experiência obtida pela área de engenharia ambiental da Universidade Petrobras nos últimos 10 anos

Albérico Ricardo Passos da Motta
Sandra Marinho de Souza
José Erasmo de Souza Filho
Thais Matos Resende

RESUMO

A Universidade Petrobras (UP) tem realizado relevantes trabalhos para desenvolvimento dos empregados da companhia, destacando-se a oferta de cursos e outros eventos educacionais, como *workshops*, seminários e congressos. Em função de suas atividades, a UP apresenta um potencial elevado para contribuir, de forma mais efetiva e integrada, com o aprimoramento dos processos das demais unidades da companhia. Uma dessas formas é a prestação de serviço técnico-educacional (STE), o que, de fato, já vem ocorrendo há algum tempo. O objetivo deste artigo é apresentar e avaliar a experiência obtida por profissionais de engenharia ambiental da UP na prestação de serviço técnico-educacional nas áreas de águas e efluentes líquidos ao longo dos últimos 10 anos. A avaliação utilizou como base os principais casos em que os serviços foram prestados e as principais características de cada um. As características adotadas buscaram representar aspectos como: a relação entre a UP e a unidade-cliente, o perfil técnico da unidade-cliente e o tipo de produto entregue. Dessas características, destacam-se o canal da demanda, os ganhos esperados para a companhia e as dificuldades encontradas. A análise é finalizada com a apresentação de várias proposições para aprimoramento da prestação do serviço. Entende-se que este artigo possibilitará que se encontre um caminho que vise o aprimoramento do serviço técnico-educacional ora prestado, aspecto que resultará em uma maior aproximação da UP com as áreas operacionais da empresa, trazendo, como consequência, benefícios mútuos e ganhos significativos para a toda a companhia.

Palavras-chaves: Serviço técnico-educacional. Água. Efluentes. Esgotos.

1 INTRODUÇÃO

A Universidade Petrobras (UP) tem realizado relevantes trabalhos para desenvolvimento dos empregados da companhia, destacando-se a oferta de cursos e outros eventos educacionais, como *workshops*, seminários e congressos. Para desenvolver essas atividades, a UP conta com um quadro constituído por orientadores didáticos e instrutores com um elevado nível técnico e acadêmico.

Um aspecto a ser destacado é que os alunos ou participantes desses eventos não são apenas passivos receptores de conteúdo, quando comparados com os

de uma universidade meramente acadêmica. Pelo fato de já deterem conhecimentos técnicos específicos, tanto os derivados de experiências de campo quanto os de cursos de aperfeiçoamento em determinadas subáreas, os alunos participam ativamente das aulas ou eventos, aspecto que promove uma interação contínua entre o instrutor e a turma e contribui sobremaneira para elevação do nível técnico do evento.

Por essas razões, em função de suas atividades, a UP apresenta um potencial elevado para contribuir, de forma mais efetiva e integrada, com o aprimoramento dos processos das demais unidades da empresa. Uma das formas de implementar essa contribuição é a prestação de serviço técnico-educacional (STE), o que de fato, já vem ocorrendo há algum tempo.

Ao longo de um período de 10 anos, profissionais de engenharia ambiental da UP vêm atuando na prestação de serviço técnico-educacional nas áreas de águas e efluentes líquidos. Esses trabalhos vêm ocorrendo de formas contínua e diversificada, o que têm se traduzido em benefícios concretos, como serão vistos a seguir. Entretanto, o aprimoramento da sistematização do STE é um fator primordial e determinante para maximização dos ganhos obtidos para a companhia.

O objetivo deste artigo é apresentar e avaliar a experiência obtida por profissionais de engenharia ambiental da UP no citado serviço técnico-educacional nas áreas de águas e efluentes líquidos ao longo dos últimos 10 anos. Para tanto, foram utilizados, como base, os principais casos em que foram prestados os citados serviços, buscando-se subsidiar o processo de avaliação através da identificação das suas características, com ênfase para o canal da demanda, os ganhos esperados para a companhia e as dificuldades encontradas.

A análise é finalizada com a apresentação de várias proposições para aprimoramento do STE, visando superar as dificuldades descritas e analisadas.

Dessa forma, entende-se que este trabalho possibilitará o encontro de um caminho que vise o aprimoramento do serviço técnico-educacional, aspecto

que resultará em uma maior aproximação da UP com outras unidades, trazendo, como consequência, benefícios mútuos e ganhos significativos para toda a companhia.

2 OBJETIVO

Apresentar e avaliar a experiência obtida pelos profissionais de engenharia ambiental da UP no serviço técnico-educacional nas áreas de águas e efluentes líquidos ao longo dos últimos 10 anos e avaliar os aspectos necessários para o seu aprimoramento, de forma a maximizar os ganhos obtidos pela companhia.

Os objetivos específicos são:

- apresentar os principais casos em que foram prestados os serviços técnico-educacionais;
- identificar as principais características dos serviços realizadas, com ênfase para os ganhos esperados e as principais dificuldades encontradas para a sua execução;
- analisar o processo de desenvolvimento dos trabalhos de serviço técnico-educacional, de modo a possibilitar a ampliação do seu alcance de forma sustentável;
- apresentar proposições que visem a superação das dificuldades encontradas, tanto na unidade-cliente quanto na UP, a fim de facilitar o desenvolvimento dos serviços futuros;
- aproximar a UP das áreas operacionais, o que poderá resultar em benefício mútuo, com ganhos significativos para toda a companhia.

3 AVALIAÇÃO DOS SERVIÇOS TÉCNICO-EDUCACIONAIS PRESTADOS

A avaliação dos serviços prestados está apresentada a seguir. Foram utilizados como base os principais casos em que esses serviços foram prestados e as principais características de cada um. A análise é finalizada com a apresentação de várias proposições de aprimoramento da atividade.

3.1 PRINCIPAIS CASOS

Os principais serviços técnico-educacionais realizados estão sumarizados nos subitens a seguir.

3.1.1 PROJETO MANATI / PONTA DO FERROLHO

O Projeto Manati consiste em um sistema de produção de gás natural composto por uma plataforma marítima de produção de gás, um gasoduto e uma estação de coleta e tratamento de gás. Esse gasoduto é composto por dois trechos marítimos (1º e 3º trechos) e dois terrestres (2º e 4º trechos).

Durante a fase final de interligação do 3º com o 4º trecho, localizado na localidade de Ponta do Ferrolho, foi realizado o

teste hidrostático no 3º trecho, que se consistiu nas seguintes etapas: enchimento da tubulação com água do mar, pressurização da água, tratamento da água (efluentes) e descarte da mesma. O principal parâmetro desses efluentes que requereu atenção foi o de sólidos em suspensão, basicamente composto por ferro oxidado removido das paredes da tubulação (PETROBRAS, 2006a).

O objetivo do trabalho de serviço técnico-educacional, nesse caso, foi elaborar um diagnóstico do sistema de tratamento de efluentes implantado.

3.1.2 TAQUIPE - ESTAÇÃO DE FLUIDOS

O objetivo do trabalho foi estudar o aproveitamento de águas pluviais para o processo de preparação de fluidos de completação.

O trabalho foi originado em função do interesse da base de Taquipe de realizar um estudo do reúso de águas e efluentes em toda a sua área. Em função disso, foi realizado um balanço hídrico de toda a base com o objetivo de se conhecer todas as suas correntes de abastecimento de água e descarte de efluentes.

Durante a elaboração do citado balanço hídrico, verificou-se que a maior unidade consumidora de água da base era a Estação de Preparação de Fluidos de Perfuração e de Completação, sendo que, dessa Estação, a corrente de abastecimento de água para o preparo de fluidos de completação representava em torno de 80% do consumo total.

Ao longo do estudo, constatou-se que a água pluvial poderia ser uma fonte de abastecimento alternativa para os processos da unidade. Para tanto, foram feitos estudos hidrológicos e caracterização da água pluvial em várias bacias de drenagem dentro da base a fim de se verificar se a qualidade da água da chuva atendia ao grau de qualidade requerido para a fabricação de fluido (PETROBRAS, 2008).

3.1.3 REFAP - ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE DESPEJO INDUSTRIAL (ETDI)

A Estação de Tratamento de Despejo Industrial (ETDI) da Refinaria Alberto Pasqualini (REFAP) apresentava, na época da prestação do serviço, problemas operacionais diversos e que resultavam em descartes de efluentes no corpo receptor de parâmetros com valores acima dos limites estabelecidos pela legislação.

Visando investigar a origem da não conformidade, o objetivo do trabalho foi elaborar um diagnóstico operacional detalhado da principal unidade da ETDI, a lagoa aerada (PETROBRAS, 2006d; 2007e).

3.1.4 ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTOS SANITÁRIOS DE IMBETIBA

O objetivo do trabalho foi realizar um treinamento para os operadores da Estação de Tratamento de Esgotos/Efluentes (ETE) de esgotos sanitários da base de Imbetiba sobre a operação e a partida da planta.

O trabalho foi originado em função da necessidade de ampliação da ETE, resultado do crescimento da população da base, que havia passado de 3500 para 7000 pessoas. Adicionalmente, o projeto de ampliação da ETE previu uma mudança do processo de tratamento, que passou de lagoas aeradas para valos de oxidação.

O treinamento “Operação e monitoramento de estações de tratamento de esgotos sanitários com processo de lodos ativados” (PETROBRAS, 2007f) foi construído de forma bem específica e com base nas memórias de cálculo e desenhos do projeto da nova ETE. Esse fato possibilitou a construção de exemplos para o curso com os dados da própria estação.

3.1.5 ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE EFLUENTE DA USINA DE BIODIESEL DE CANDEIAS

O objetivo do trabalho foi de realizar um diagnóstico da ETE da usina, enfatizando as não conformidades operacionais encontradas e propondo as correspondentes medidas mitigadoras para cada uma delas.

Este trabalho foi originado em função das discussões técnicas surgidas no curso “Tratamento de Efluentes”, coordenado por um dos autores deste trabalho. Durante essas discussões, foi verificado que a ETE da usina de Candeias apresentava problemas de diversas naturezas, tanto ligados a projeto quanto a procedimentos operacionais. Ambos resultavam em dificuldades para se enquadrar a qualidade final do efluente dentro dos padrões requeridos para seu descarte exigidos pela legislação. A situação se tornava ainda mais complexa quando se considera que havia uma grande carência de conhecimento operacional na unidade.

3.1.6 CENTRAL DE DESPARAFINAÇÃO DE SANTIAGO, UNIDADE OPERACIONAL DA BAHIA (UO-BA)

O objetivo do trabalho foi estudar a possibilidade de utilização de águas de chuva como fonte de suprimento alternativa à água utilizada no processo de desparafinação das colunas de produção da central de desparafinação da base de Santiago.

O processo de desparafinação é decorrente do tipo de petróleo produzido na região da Unidade Operacional da Bahia (UO-BA), que apresenta elevados teores de parafina. Durante o processo produtivo, a parafina fica impregnada nas paredes dos tubos que compõem as colunas de produção.

O processo de desparafinação é composto por uma série de etapas e, em quase todas elas, ocorre um consumo de água com elevados volumes de água.

3.1.7 HAZOP - PROJETO DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA DE CANDEIAS

O objetivo deste trabalho foi a prestação de serviço técnico-educacional à UO-BA na realização do *Hazop* do projeto da Estação de Tratamento de Água (ETA) de Candeias.

Como se sabe, o *Hazop*, é uma ferramenta de análise de risco que visa identificar falhas e problemas de projetos, além de ajustá-lo às necessidades de todas as áreas operacionais da unidade.

Nesse caso, a participação da UP no *Hazop* foi particularmente importante, uma vez que a unidade-cliente não detinha conhecimento técnico para avaliar o projeto citado, aspecto agravado pelo fato de que a equipe da empresa projetista tampouco tinha o perfil adequado para projetos de ETA.

3.1.8 SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DA UO-BA

O objetivo do trabalho é otimizar os sistemas de abastecimento de água (SAA) das unidades operacionais da UO-BA, o que possibilitará a oferta de água com qualidade adequada e a redução de custos na produção.

O trabalho surgiu em função de uma solicitação da UO-BA à UP para a realização de um grande trabalho de avaliação dos sistemas de abastecimento de cada uma das suas nove bases: Água Grande, Araças, Buracica, Candeias, Fazenda Imbé, Fazenda Bálsamo, Miranga, Taquipe e Camaçari.

O escopo do trabalho, ora em andamento, contempla a realização de diagnósticos dos SAA de cada base, com o intuito de identificar não conformidades, desde a captação da água até a sua distribuição (PETROBRAS, 2016h; 2016i; 2015j), e de oferecer proposições para melhorias, além do desenvolvimento de projetos conceituais (PETROBRAS, 2016k; 2016l) e acompanhamento dos projetos básico (PETROBRAS, 2016m) e executivo.

3.1.9 ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA DA UNIDADE 52-A DA RLAM

O projeto tem o objetivo de otimizar a ETA da unidade 52-A da RLAM em relação aos seus parâmetros operacionais e dosagens de produtos químicos, visando a redução de custos operacionais com o tratamento de água realizado nessa unidade (PETROBRAS, 2016c).

O trabalho foi originado também através de um curso sobre tratamento de efluentes oferecido pela UP. Durante as discussões técnicas, foi discutido com o instrutor sobre a necessidade de uma avaliação técnica da unidade 52-A de modo a otimizar o seu processo de clarificação de água. O objetivo da otimização seria o de se obter um maior controle operacional e uma dosagem de produtos químicos mais adequada.

O trabalho, ora em andamento, já teve o diagnóstico operacional do processo de clarificação da unidade 52-A concluído, onde um dos aspectos observados foi a possibilidade de redução significativa dos custos operacionais com o consumo dos produtos químicos utilizados no processo.

3.1.10 ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA INDUSTRIAL DO TERMINAL DE CABIÚNAS, MACAÉ

O trabalho teve por objetivo a otimização da Estação de Tratamento de Águas Industriais (ETAI) do Terminal de Cabiúnas (TECAB) através da identificação de problemas operacionais e de projeto e da proposição de medidas mitigadoras preliminares.

A ETAI do TECAB produz água industrial para atender diversos processos do terminal. Entretanto, desde que começou a operar, apresentou uma grande quantidade de problemas relacionados com alguns processos de tratamento (PETROBRAS, 2015g).

Em função disso, foi solicitado pela unidade-cliente o citado serviço técnico-educacional a UP. A metodologia de realização

do trabalho utilizou duas linhas de investigação. Uma delas foi a realização de visitas técnicas à unidade, com o objetivo de conhecer, analisar e realizar testes de campo e de bancada visando encontrar medidas que sanassem os problemas identificados.

A segunda linha de investigação foi a adoção de operação assistida, onde a UP definia os parâmetros operacionais com que a ETAI deveria trabalhar por um período para que os resultados fossem analisados.

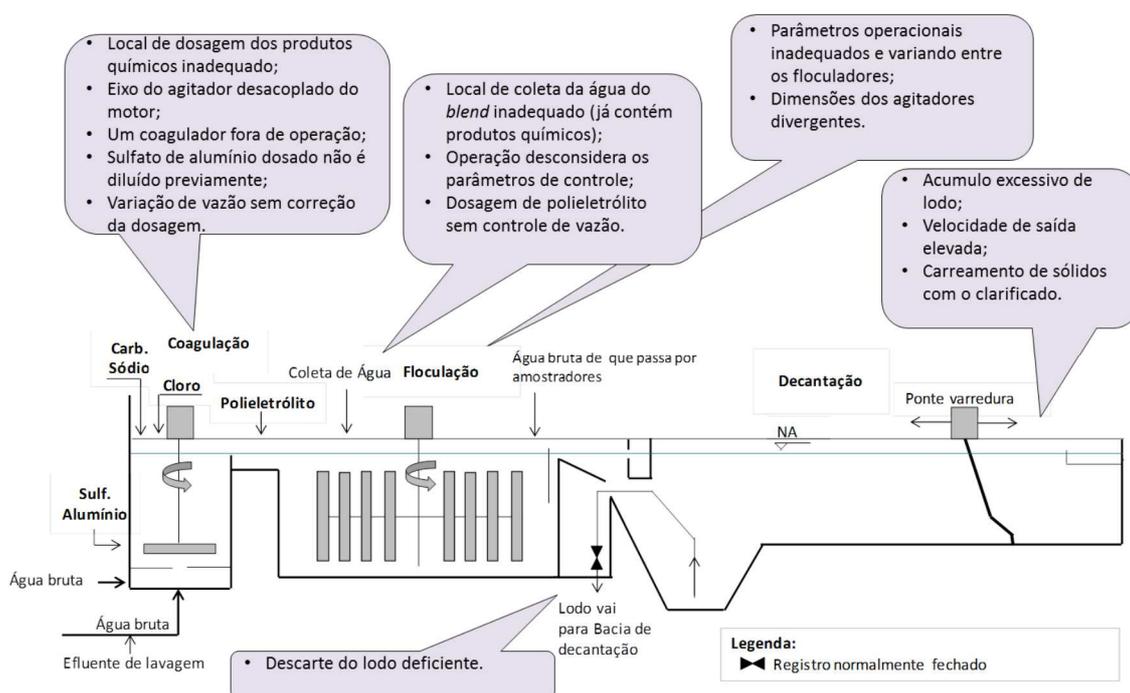
3.1.11 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DO TERMINAL BARRA DO RIACHO

O objetivo deste trabalho foi identificar problemas operacionais no sistema de tratamento de esgotos sanitários da unidade que estava resultando em descarte dos mesmos com parâmetros de qualidade fora dos padrões fixados pela legislação. Destaca-se que, em razão desse problema, a unidade havia sido notificada pelo órgão ambiental estadual (PETROBRAS, 2016b).

O sistema de esgotamento sanitário do Terminal Barra do Riacho (TABR) é constituído de vários sistemas independentes de tratamento. Um desses sistemas estava apresentando problemas operacionais que interferiam na remoção dos parâmetros óleos e graxas e Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO). Ambos os parâmetros não estavam sendo enquadrados nos padrões requeridos para descarte.

A Figura 1 apresenta alguns dos problemas típicos encontrados nos trabalhos de serviços técnico-educacionais prestados pela UP.

Figura 1 - Problemas típicos encontrados nos serviços técnico-educacionais da UP.



Fonte: OS AUTORES, 2016.

3.2 CARACTERÍSTICAS DOS SERVIÇOS PRESTADOS

As principais características dos STE estão apresentadas no Quadro 1. Essas características buscaram representar os aspectos mais relevantes de cada serviço, como a relação entre a UP e a unidade-

cliente, o perfil técnico da unidade-cliente, o tipo de produto entregue, entre outros. Dessas características, destacam-se o canal da demanda, os ganhos esperados para a empresa e as dificuldades encontradas.

Quadro 1 - Características dos serviços realizados.

Título	Canal da demanda	Produto do trabalho	Ganhos esperados	Dificuldades encontradas
Gasoduto Manati / Ponto do Ferrolho	Conhecimento prévio	Relatório-diagnóstico	Efluente tratado; Atendimento a legislação	Resistência do cliente
Taquipe / Estação de Fluidos	Conhecimento prévio	Relatório-diagnóstico e Projeto conceitual	Redução de insumos	Não houve
ETDI da REFAP	Demanda para a UP	Dois relatórios-diagnósticos	Operação adequada	Distância
ETE de Imbetiba / Macaé	Demanda para a UP	Curso teórico e prático aplicado e mensagens - respostas a dúvidas	Operação viabilizada	Carência de conhecimento técnico do cliente
ETE da Usina de Biodiesel de Candeias	Curso da UP	Relatório-diagnóstico	Operação adequada; Atendimento a legislação	Dificuldades de análise do relatório entregue devido carência de conhecimento técnico do cliente
Central de desparafinação de Santiago / UO-BA	Conhecimento prévio	Relatório-diagnóstico	Redução de insumos	Não houve
Hazop projeto da ETA de Candeias	Conhecimento prévio	ATA da reunião	Mudança no procedimento da contratação	Dificuldades na discussão devido à carência de conhecimento do cliente
SAA da UO-BA	Conhecimento prévio	Pareceres técnicos, Relatórios-diagnósticos, Projetos conceituais	Produção de água de melhor qualidade e quantidade; Redução de custos operacionais	Carência de conhecimento técnico do cliente; Empresa do projeto básico com perfil inadequado
ETA 52-A da RLAM	Cursos da UP	Relatório-diagnóstico	Produção de água de melhor qualidade; Redução de custos operacionais	Facilitadores de campo
ETAI - Cabiúnas	Demanda para a UP	Relatório de andamento	Operação adequada; Redução do desperdício de água	Desuniformidade na operação
Sistema de esgotamento sanitário - TABR	Curso da UP	Parecer técnico	Atendimento a legislação	Não houve

Fonte: OS AUTORES, 2016.

Um aspecto importante para a prestação do STE, é a forma pela qual a unidade-cliente toma conhecimento ou se dá conta de que a UP é um possível caminho para atender a sua necessidade operacional.

Esse aspecto está representado pela característica “canal da demanda” mostrada no Quadro 1 e cujos esclarecimentos adicionais estão apresentados a seguir:

- conhecimento prévio: ocorreu quando o cliente já tinha conhecimento prévio de que o técnico da UP atuava na área de projetos e operação de sistemas de tratamento águas e efluentes;
- demanda para a UP: ocorreu quando o cliente entrou diretamente em contato com a UP, que o redirecionou para o técnico responsável pelo STE;
- cursos da UP: ocorreu quando o cliente participou de curso ou outro evento ofertado pela UP onde o técnico responsável pelo serviço técnico-educacional era coordenador e/ou docente.

Outra característica de fundamental importância são os “ganhos esperados” para a companhia. Entre esses tipos de ganhos estão os econômicos, os de produtividade e os ligados ao atendimento à legislação. Este último, além de também estar ligado a ganhos econômicos, representa um dos importantes componentes de valoração da marca da empresa.

Dos ganhos econômicos, destaca-se a redução de custos operacionais, que pode ser obtida através de várias formas, como a redução de insumos como a água de suprimento, produtos químicos e consumo de energia elétrica.

Os ganhos de produtividade também podem ocorrer de várias formas, como através da otimização de procedimentos ou mecanismos de controle operacional, pela produção de água ou de efluentes tratados com melhor qualidade ou pela melhoria da qualidade dos projetos básicos e executivos desenvolvidos por empresas contratadas.

Uma terceira característica que merece atenção são as dificuldades encontradas para o desenvolvimento dos trabalhos. Destaca-se que a avaliação dessa característica representa um aspecto de fundamental importância a ser considerado em um possível processo de busca pelo aprimoramento do serviço técnico-educacional na UP.

A maior parte dessas dificuldades está relacionada com as unidades-clientes. Outra parte delas refere-se à

estrutura da equipe que realiza esse serviço técnico-educacional. Conforme apresentado no Quadro 1, as principais dificuldades são:

- relacionados com a unidade-cliente;
 - carência de conhecimento técnico: algumas unidades-clientes não possuem corpo técnico qualificado nas áreas de águas e efluentes e, por isso, não possuem condições técnicas para lidar com problemas relacionados. Essa carência resulta em alguns problemas, como a dificuldade de entendimento para avaliar o produto do serviço técnico-educacional prestada ou a de contratação de empresas de projetos com perfil adequado ao caso, empresas contratadas para execução dos projetos básico ou executivo não possuem perfil adequado: em alguns casos não são realizados contratos específicos para o desenvolvimento de projetos das áreas de água e efluentes; o procedimento adotado é o de se aproveitar um determinado contrato existente, o que resulta na utilização de uma empresa que presta serviço em projetos de outras áreas, como engenharia civil ou processo industrial, mas sem experiência em projetos de água ou efluentes,
 - técnicos de empresas contratadas para execução dos projetos básico ou executivo não possuem perfil adequado: essa dificuldade é, geralmente, resultante das duas citadas anteriormente. Em muitos casos, os projetos das áreas de águas e efluentes ficam a cargo de profissionais das áreas de engenharia civil ou de engenharia química, considerados inadequados para a atividade. Devido a esse fato, são identificadas diversas incompatibilidades e erros nos projetos de água e efluentes, que causam diversos problemas operacionais, além de distorções na comunicação técnica. Para tal atribuição, o profissional deve ter formação acadêmica e/ou experiência na área de projetos de estações de tratamento de água e efluentes, com ênfase para as disciplinas hidráulica e processos e operações de tratamento,
 - facilitadores de campo com dificuldades para acompanhar o andamento do projeto: essa dificuldade compromete a troca de informações entre a UP e a unidade-cliente e, conseqüentemente, o andamento do trabalho. Além disso,

- observa-se demasiada rotatividade e falta de homogeneidade de atuação dos diferentes operadores nas áreas, o que torna difícil a uniformização dos procedimentos dentro das unidades,
- dificuldade da unidade em proceder as alterações necessárias para a continuidade do trabalho: esse fato pode ser observado através da falta de agilidade de realização de atividades de manutenção nas unidades, lentidão no processo de aquisição de peças ou equipamentos e na dificuldade em implantação de mudanças de procedimento. Todos esses aspectos podem resultar em determinados problemas, como a permanência de uma unidade operacional paralisada, sua operação de forma inadequada e o não atendimento às recomendações feitas pelo serviço, o que dificulta o prosseguimento do serviço técnico-educacional prestado,
 - relacionadas com a UP;
 - equipe reduzida: a equipe atual de serviço técnico-educacional de águas e efluentes da UP é composta por um engenheiro de meio ambiente pleno e dois estagiários de engenharia, o que é insuficiente para o atendimento à crescente demanda nessa área,
 - equipe propensa à descontinuidade: as atividades dos estagiários são fundamentais para o andamento dos trabalhos. Entre elas estão coleta de dados de campo, realização de análises de laboratório e testes de bancada e a realização de cálculos de engenharia. Entretanto, é comum ocorrerem descontinuidades da atividade, pois os estagiários possuem um limite máximo de tempo de permanência na companhia, ou, até mesmo, precisam se desligar antes desse limite. Dessa maneira, a equipe tem que investir um tempo significativo para o que o estagiário substituto atinja um grau de conhecimento a ponto de poder atuar de forma plena.

3.3 PROPOSIÇÕES PARA APRIMORAMENTO DO SERVIÇO PRESTADO

Um dos aspectos importantes para o desenvolvimento do serviço técnico-educacional é a sua sistematização. Visando aprimorar este aspecto, foi encomendado pela gerência da UP um projeto de sistematização do STE. O trabalho foi desenvolvido pelos engenheiros Claudio

José Marcondes Ribas e Albérico Ricardo Passos da Motta.

A sistematização contemplava diversos aspectos, como os diversos tipos de serviços técnico-educacionais possíveis, o fluxo das informações ao longo das gerências e técnicos envolvidos e as formas de registros das informações nos sistemas da UP. O trabalho foi apresentado e aprovado, encontrando-se, atualmente, em fase de implementação por um grupo de trabalho criado pela gerência da UP.

Outro aspecto importante para o aprimoramento do STE é superar as dificuldades apresentadas previamente. As medidas propostas para isso são:

- relacionadas como cliente;
 - treinamentos nas áreas de águas e efluentes utilizando a Metodologia 6D: visam suprir as citadas deficiências técnicas da unidade-cliente. Esses treinamentos devem contemplar conteúdos teóricos e práticos, estimulando a participação da unidade-cliente nas resoluções das não conformidades operacionais encontradas. Dessa forma, foi desenhado um modelo de capacitação que prevê que o participante receba, alternadamente, conteúdos teóricos e a aplicação dos mesmos para resolução de algum caso prático na sua unidade. Todas essas etapas ocorrerão de forma assistida pelo técnico da UP, garantindo, assim, a transferência de conhecimento para a rotina do aluno e o seu alinhamento com os objetivos do negócio, como prevê a metodologia 6D,
 - orientação ao cliente sobre a empresa de projeto a ser contratada e equipe técnica da mesma: a UP pode oferecer esse serviço às unidades-clientes para selecionar a equipe mais adequada para execução de projetos básico e executivo, apontando quais as competências necessárias e avaliando os currículos dos profissionais que a empresa terceirizada oferece para o serviço. Além disso, a UP pode também avaliar o projeto ao longo do seu processo de desenvolvimento, a fim de direcionar o seu andamento para os interesses da Petrobras e, assim, evitar possíveis desvios no mesmo,
 - reunião prévia ao início dos trabalhos com gerência ou facilitadores de campo: visa firmar um compromisso entre a unidade-cliente e a UP em relação ao atendimento

- das necessidades que surgirem durante todo o projeto. Essas necessidades podem estar relacionadas com o fornecimento de documentos técnicos, informações operacionais, acompanhamento de trabalhos de campo e outras informações ou dados que venham a ser necessárias para o STE,
- treinamento através de minicursos sobre noções de tratamento de água ou de efluentes: visa familiarizar tecnicamente os técnicos da unidade-cliente sobre esses processos antes e durante o andamento do STE. Esse treinamento pode ser direcionado para qualquer componente da força de trabalho da unidade-cliente que quiser se ambientar em relação ao serviço e ao tema, visto que a sua duração e complexidade serão menores que o treinamento citado anteriormente,
 - relacionadas com a UP;
 - aumentar a quantidade de estagiários de engenharia: visa aumentar a capacidade produtiva do serviço técnico-educacional, necessidade decorrente do elevado volume de demandas, além de atenuar o citado problema de descontinuidade e alternância dos estagiários da equipe,
 - convênio com universidades buscando estudantes de mestrado ou doutorado: visa atrair estudantes de pós-graduação que desejem realizar pesquisas na área de água e efluentes em unidades da empresa, uma vez que, nesse caso, a união da área acadêmica com a industrial pode ser benéfica para todos os envolvidos: a Petrobras, a universidade e o aluno. De fato, essa prática já é comum na companhia,
 - convênio com universidades para bolsistas de iniciação científica: visa atrair estudantes de graduação bolsistas de iniciação científica (IC) que desejem realizar pesquisas na área de água e efluentes em unidades da empresa. Também, já existem precedentes na companhia.

4 CONCLUSÃO

A avaliação dos trabalhos de serviço técnico-educacional nas áreas de águas e efluentes da UP foi realizada com base na seleção dos principais casos em que elas foram prestadas. Para tanto, foram adotadas características, que buscaram representar os aspectos

mais relevantes de cada serviço, como a relação entre a UP e a unidade-cliente, o perfil técnico da unidade-cliente e o tipo de produto entregue.

Dessas características, destacam-se o canal da demanda, os ganhos esperados e as dificuldades encontradas. Sobre o primeiro, verificou-se que as principais formas pelas quais a demanda ocorre são através do conhecimento prévio e dos cursos e eventos da UP.

Dos ganhos esperados estão os econômicos, os ambientais e os ligados ao atendimento à legislação. Do primeiro, destacam-se a redução de custos operacionais e a melhoria da qualidade dos projetos desenvolvidos por empresas contratadas.

As dificuldades encontradas estão relacionadas com a unidade-cliente e com a UP. Sobre a primeira destacam-se: carência de conhecimento técnico, empresas contratadas sem perfil adequado, técnicos da equipe de projeto da empresa contratada sem perfil adequado e facilitadores de campo com dificuldades para acompanhamento e dificuldades da unidade em proceder às alterações necessárias para o prosseguimento do trabalho. Da UP, as dificuldades foram equipe reduzida e propensa à descontinuidade.

Essas características avaliadas serviram de base para subsidiar uma série de proposições, algumas relacionados com a unidade-cliente, como: treinamentos nas áreas de águas e efluentes utilizando a Metodologia 6D, orientação sobre a empresa de projeto a ser contratada e a equipe técnica da mesma e outros. Das proposições relacionadas com a UP destacam-se a criação de convênios com universidades buscando estudantes de mestrado ou doutorado e bolsistas de iniciação científica.

ABSTRACT

Petrobras University (UP) has conducted significant work for development of the company's employees, highlighting the offer of courses and other educational events such as workshops, seminars and conferences. Because of its activities, UP has a high potential to contribute in a more effective and integrated manner, with the improvement of processes in the other company units. One of those ways is to provide technical and educational consultancy, which, in fact, has been happening some time ago. The aim of this article is to present and evaluate the experience gained by professional environmental engineering UP in providing technical and educational consultancy in the areas of water and wastewater over the past 10 years.

The evaluation used as the base, the main cases where consulting was provided and the main features of each. Features adopted searched to represent aspects such as the relationship between the UP and the unit-client, the technical profile of the unit-client and the type of product delivered. Of these characteristics, it highlights the demand channel, the expected gains for the company and the difficulties encountered. The analysis concludes with the presentation of several proposals to improve the provision of consultancy. It is understood that this article make it possible to find a path that seeks the improvement of technical and educational consultancy provided herein, an aspect that will result in further approximation of UP with the operational areas of the company, bringing as a result, mutual benefits and significant gains for the entire company.

Keywords: Technical and educational consultancy. Water. Wastewater. Sewage.

REFERÊNCIAS

PETROBRAS. Relatório de visita técnica - Projeto Manati / Ponta do Ferrolho - Rev. 1. Salvador: RH/UP/EGL, 2006a.

_____. Sistema de esgotamento sanitário do Terminal de Barra do Riacho. Avaliação do conjunto fossa-filtro do refeitório - Relatório 1 - Parecer Técnico. Salvador: RH/UP/EGL, 2016b.

_____. Avaliação do processo de produção de água clarificada da U 52-A, RLAM - Relatório 1 - Diagnóstico operacional. Salvador: RH/UP/EGL, 2016c.

_____. Considerações sobre a eficiência operacional do sistema de tratamento biológico da ETDI da REFAP - Rev. 0. Parte 1/2 - Lagoa aerada (BAE). Salvador: RH/UP/EGL, 2006d.

_____. Considerações sobre o sistema de tratamento biológico de efluentes líquidos da REFAP - Rev. 0 - Relatório 2 - BAE. Salvador: RH/UP/EGL, 2007e.

_____. Operação e monitoramento de estações de tratamento de esgotos sanitários com processo de lodos ativados. Salvador: RH/UP/EGL, 2007f. 34 slides.

_____. Projeto de otimização da Estação de Tratamento de Água Industrial do Terminal de Cabiúnas - Relatório de Andamento 1. Salvador: RH/UP/EGL, 2015g.

_____. Relatório 2 - Estudo de aproveitamento de águas pluviais na preparação de fluidos de completção. Volume 2 - Caracterização das águas pluviais - Rev. 0. Salvador: RH/UP/EGL, 2008.

_____. Sistema de Abastecimento de Água de Buracica - Relatório 1 - Parecer Técnico. Salvador: RH/UP/EGL, 2016h.

_____. Sistema de Abastecimento de Água de Miranga - Relatório 1 - Parecer Técnico. Salvador: RH/UP/EGL, 2016i.

_____. Sistema de Abastecimento de Água de Taquipe - Relatório 1 - Diagnóstico Operacional -. Salvador: RH/UP/EGL, 2015j.

_____. Sistema de Abastecimento de Água de Taquipe - Relatório 2A - Projeto Conceitual do Sistema de Tratamento e Reuso da água de retrolavagem dos filtros. Salvador: RH/UP/EGL, 2016k.

_____. Sistema de Abastecimento de Água de Taquipe - Relatório 2B - Projeto Conceitual do novo arranjo do sistema e avaliação da necessidade de coágulo-floculação. Salvador: RH/UP/EGL, 2016l.

_____. Sistema de Abastecimento de Água de Taquipe - Relatório 3A - Parecer Técnico sobre o projeto básico. Salvador: RH/UP/EGL, 2016m



Albérico Ricardo Passos da Motta
 Graduação em Engenharia Civil (1980) e Engenharia Sanitária (1985) pela UFBA. Mestrado (1994) em Engenharia Ambiental pela *University of Newcastle*. Doutorado (2014) em Engenharia Industrial pela UFBA. Petrobras. RH/UP/EGL - Salvador, BA. E-mail: arpmotta@petrobras.com.br.



Sandra Marinho de Souza

Graduação (1989) em Administração de Empresas pela UFBA. Mestrado (2005) em Administração Estratégica pela UNIFACS. Petrobras. RH/UP/EGL - Salvador, BA - E-mail: sandramarinho@petrobras.com.br.

José Erasmo de Souza Filho

Graduação (1978) em Engenharia Química pela UFPB. Mestrado (1996) em Engenharia Sanitária e Ambiental pela UFPB. Petrobras. RH/UP/EEDP - Salvador, BA - E-mail: jesf@petrobras.com.br.

Thais Matos Resende

Graduanda em Engenharia Ambiental e Sanitária pela UNIFACS. Petrobras. RH/UP/EGL - Salvador, BA - E-mail: thaisresende.ESTUDANTE@petrobras.com.br.