

2 | MOTIVAÇÃO DO TRABALHO

A principal motivação para este trabalho é dar suporte aos estudantes de Engenharia Elétrica da Universidade de São Paulo (USP) que cursam a disciplina SEL0431 – Laboratório de Controle de Processos Industriais. Para isso foram analisados o perfil dos discentes matriculados, a dinâmica da disciplina e o feedback dos mesmos sobre as práticas experimentais e recursos disponíveis.

Os estudantes matriculados cursam o sexto, oitavo ou décimo períodos, possuem conhecimentos em informática, automação e controle, adquiridos em disciplinas prévias, e têm uma quantidade média de 30 a 35 horas-aula semanais. Esta disciplina é optativa, porém, é limitada a duas turmas de 16 alunos cada, um número abaixo da demanda de um curso com 100 novos estudantes a cada ano.

2.1 Dinâmica da disciplina e descrição resumida da planta didática

Uma turma é separada em 4 grupos com 4 estudantes em cada grupo. Essa divisão é feita em função da quantidade de experimentos simultâneos feitos com a planta didática industrial mostrada na Figura 1. Esta planta foi construída por alunos de Engenharia do campus de São Carlos da USP e possui três malhas de controle distintas: uma malha de controle de temperatura da água que circula pela planta; uma de controle de nível de água dos reservatórios acrílicos; e uma de controle de fluxo de água pelo sistema. Cada malha possui seu próprio controlador lógico programável (CLP), portanto, é possível realizar os experimentos simultaneamente. A quarta prática consiste no desenvolvimento de um sistema de supervisão das variáveis de processo das malhas de controle.



Figura 1. Planta industrial didática utilizada na disciplina.

Fonte: Próprio autor (2018).

Este equipamento possui diversos instrumentos, como sensores, inversores de frequência, transmissores, bombas d'água e atuadores de fabricantes distintos, cada um ligado ao controlador da sua respectiva malha de controle, além de diferentes redes de campo industriais: PROFIBUS, HART e Modbus. Para se conectarem à planta, os grupos utilizam computadores no próprio laboratório, os quais possuem os programas necessários para realizar cada experimento, ligados à rede local do laboratório via Ethernet, assim como cada CLP. Em 2016, primeiro ano em que esta planta foi utilizada, as práticas eram todas presenciais.

O objetivo de cada prática é desenvolver um programa para controlar em modo manual, através dos botões do painel elétrico, e automático as variáveis de processo de cada malha: vazão, temperatura ou nível de um reservatório a escolha, e monitorar essas variáveis no caso da prática de sistema supervisório. O prazo para conclusão de cada projeto é três semanas com uma aula de 1:40 de duração por semana. Ao final deste prazo, cada grupo inicia outra prática.

2.2 Identificação de necessidades da disciplina pelo feedback dos alunos

Ao final de cada prática, os integrantes responderam um formulário com questões referentes à qualidade do material didático e tutoriais disponíveis para realização dos experimentos, ao tempo de conclusão da prática, à experiência com a planta didática, além de identificar sugestões e necessidades dos alunos durante a execução da prática. Os tutoriais de apoio às práticas e o formulário, cujas questões são expostas na Tabela 1, estão hospedados no Moodle, um AVA para gerenciamento de cursos on-line. Nas questões cujas respostas possíveis são 0 a 10, 0 equivale a “discordo completamente” e 10, a “concordo completamente”.

	No.	Questão	Respostas possíveis
--	-----	---------	---------------------

Identificação do grupo	1	Em qual prática o grupo está trabalhando?	1.temperatura 2.nível 3.vazão 4.supervisão
	2	A qual grupo você pertence?	1/2/3/4
	3	Qual o dia de aula deste grupo?	Quarta/Quinta
Questões de avaliação dos aspectos da disciplina	1	Os objetivos desta prática e as instruções dadas para atingi-la foram claros?	0 a 10
	2	Experimentos com a planta didática auxiliaram no aprendizado de controle de processos industriais?	0 a 10
	3	Os monitores e professor conseguiram sanar suas dúvidas?	0 a 10
	4	Você se sentiu motivado a realizar os experimentos com a planta?	0 a 10
	5	Você se sentiu confiante/confortável para realizar os experimentos?	0 a 10
	6	Foi fácil obter os dados da planta?	0 a 10
	7	Foi fácil operar a planta e concluir o experimento?	0 a 10
	8	Práticas semelhantes devem ser criadas para outras disciplinas?	0 a 10
	9	Foi necessário interagir com outros grupos?	0 a 10
	10	Qual o tempo de conclusão da prática (semanas)?	1, 2, 3 ou mais
	11	A prática cumpriu com as suas expectativas?	0 a 10
	12	O material disposto no Moodle foi suficiente?	0 a 10
	13	Quais etapas tomaram mais tempo?	Aberta
	14	Sugestões adicionais	Aberta

Tabela 1. Formulário de avaliação contínua de Laboratório de Controle de Processos Industriais.

Fonte: Próprio autor (2018).

Foram coletadas 64 respostas para o formulário, e a partir destas, foi possível tirar as seguintes conclusões:

1. 25% das práticas tomaram mais de 3 semanas para serem concluídas;
2. O tempo médio que um grupo levou para concluir uma prática, sem considerar a elaboração dos relatórios, foi de aproximadamente 3.1 semanas (3.8 para prática de nível, 3.4 para prática de vazão, 2.9 para prática de supervisão, 2.1 para temperatura);
3. O tempo médio de conclusão das práticas diminuiu ao longo do semestre;
4. Durante as primeiras semanas, foi necessário operar a planta em horários alternativos para concluir os experimentos;
5. Alguns estudantes não conseguiram adiantar as práticas fora da sala de aula pois alguns programas não são gratuitos;
6. As maiores notas foram para as perguntas “Você se sentiu motivado a realizar os experimentos com a planta? ”, com média 9,6 e “Práticas semelhantes devem ser criadas para outras disciplinas? ”, com média 9,8;
7. As piores notas foram para as perguntas “Foi fácil obter os dados da planta? ”, com média 7,7 e “Foi necessário interagir com outros grupos? ”, com média 6,3.

Analisando os resultados e considerando a falta de horários extras disponíveis para operar a planta, visto que há outras disciplinas ministradas no mesmo laboratório, concluiu-se que seria vantajosa a introdução de uma ferramenta que permitisse com que os alunos operassem a planta remotamente.

Revisão #1

Criado 29 setembro 2021 13:29:44 por Valerio Augusto Lopes Passos

Atualizado 29 setembro 2021 13:36:51 por Valerio Augusto Lopes Passos