



MÓDULO LABORATORIAL BASEADO EM FOSS PARA EDUCAÇÃO EM CONTROLE DE PROCESSOS E DESENVOLVIMENTO DAS COMPETÊNCIAS TRANSVERSAIS

Jéssica Quintino – jessica.quintino@engenharia.ufjf.br
Universidade Federal de Juiz de Fora, Faculdade de Engenharia
Campus universitário, Bairro Martelos
CEP: 36036-330 – Juiz de Fora - MG

Dionathan Barroso – dionathan.barroso@engenharia.ufjf.br
Universidade Federal de Juiz de Fora, Faculdade de Engenharia
Campus universitário, Bairro Martelos
CEP: 36036-330 – Juiz de Fora - MG

Francisco Gomes – chico.gomes@ufjf.edu.br
Universidade Federal de Juiz de Fora, Departamento de Energia
Campus universitário, Bairro Martelos
CEP: 36036-330 – Juiz de Fora - MG

Resumo: *O presente trabalho discute o projeto e o desenvolvimento de um sistema supervisorio baseado em "Free Open Source Software - FOSS" para um módulo laboratorial, cujo objetivo é proporcionar aos alunos de Engenharia Elétrica da UFJF suporte didático para as práticas laboratoriais na área de controle de processos industriais. Foram utilizados o protocolo de comunicação aberto OPC, e os sistemas programados em Scilab e JAVA. Além de propiciar o conhecimento prático com a utilização deste módulo, também são desenvolvidas as características interdisciplinares, as competências transversais, e a multidisciplinaridade. Com base na tática de aprendizagem baseada em projetos (PjBL), os resultados do trabalho teve como objetivo melhorar as habilidades dos alunos para resolver problemas, trabalhar em equipe, aumento da criatividade, melhoria das habilidades de escrita e comunicação, bem como no treinamento direcionado ao campo industrial. Será apresentado durante o desenvolvimento deste artigo, uma breve introdução abordando o conceito de PjBL na educação em Engenharia e, conseqüentemente a motivação da metodologia proposta. Será descrito o sistema físico do módulo, a comunicação do sistema, os softwares integrantes, com conteúdo que irão proporcionar ao leitor aprendizado sobre o assunto de maneira prática e teórica.*

Palavras-chave: *Aprendizado baseado em Projetos, Educação em Controle, Scilab, JAVA, Protocolo OPC.*

1. INTRODUÇÃO

Uma pergunta que leva ao debate de toda a sociedade acadêmica nas diversas áreas da engenharia, e é motivação para alunos e professores em pesquisas e artigos centrados no tema. Todos nós já fizemos essa pergunta em algum momento de nossa vida acadêmica. Mais ainda: se indagarmos a cada docente de nossa instituição quais competências e habilidades devem ser conferidas aos nossos alunos para que, quando formados, atendam adequadamente à sociedade, quais fatores mais afetam seu processo de aprendizagem, nos tantos anos que passam por nossas escolas, ou qual perfil deve ser buscado na formação do engenheiro, ficaremos surpresos com a diversidade de respostas, até dentro de um mesmo departamento.

Segundo (VON LINSINGEN, 2008), o paradigma da atuação dos engenheiros mudou dos fundamentos técnicos e científicos, no início do século XX, para a tecnologia da informação, no início do século XXI. Houve a transição da era industrial para a era da informação. Os engenheiros passaram de “práticos gerais” para “especialistas técnicos” na metade do século passado, chegando, agora, a “integradores de sistemas” e “arquitetos de produtos”.

Para (SILVEIRA, 2005), além de novas tecnologias, como a pesquisa operacional, a informática, as telecomunicações e as biotecnologias, não só deram origem a novas ferramentas, exigindo uma formação complementar, mas alteraram profundamente os processos de trabalho e suas representações. Novas questões passaram a afetar esta atuação, como as relacionadas aos impactos ambientais e sociais das atividades produtivas, criando novos problemas e novas áreas de trabalho. Ainda destaca o contexto social e econômico, onde os engenheiros atuam, vem se alterando radicalmente desde a criação dos cursos destinados à sua formação no final do século XVIII, mudança que se acelerou nos últimos decênios do século XX.

“O que as instituições de ensino, os educadores, empregadores e demais interessados têm realizado a respeito da renovação desta força de trabalho?”. Questiona (BATEC, 2007). A resposta para esta questão pode determinar não somente se esses estudantes egressos terão ou não empregabilidade, mas também definir os rumos da educação em engenharia e das instituições de ensino.

As escolas de engenharia, em sua maioria, ou não se adaptaram ou estão se adaptando muito lentamente às novas exigências na legislação e continuam formando profissionais com base em currículos cuja organização dificulta a integração entre as diversas disciplinas. O estudante tem dificuldades para ver sua inter-relação prática no desenvolvimento de projetos ou execução de determinados empreendimentos. Isto sem mencionar os aspectos didáticos que acabam por agravar a “aprendizagem”, devido a metodologias de ensino que consideram muito mais a questão do “como ensinar” do que o “como aprender”. (GOMES, 2008)

Com a superespecialização de áreas das engenharias e novas abordagens metodológicas de ensino, o currículo do engenheiro atual se aperfeiçoou. Hoje o enfoque está no estudante que deve desenvolver além dos conhecimentos técnicos básicos de sua área de especialidade, outras habilidades e competências como trabalho em grupo, liderança, comunicação, iniciativa, autodidatismo, adaptabilidade, efetividade, profissionalismo, capacidade de gerenciamento e habilidades cognitivas (COSTA, 2010).

Seguindo este panorama o trabalho proposto é desenvolvido para promover uma busca maior da flexibilidade curricular, do curso de Engenharia Elétrica na UFJF. Possibilitando os alunos a irem ao encontro do que o mercado de trabalho solicita, assim como desenvolverem competências técnicas práticas, além das competências transversais ao profissional de engenharia.



A maneira como foram realizadas as atividades para o desenvolvimento deste trabalho, junto ao módulo laboratorial, as técnicas adotadas para contornar o problema de transformar um sistema funcional, porém, um sistema com softwares arcaicos, em um modelo moderno com ferramentas novas, gratuitas e a nível industrial, bem como, a modelagem do sistema, e as diversas dificuldades encontradas no caminho, proporcionaram aos desenvolvedores o aprendizado baseado nas habilidades e competências transversais, e serviram de motivação para estar disseminando aos demais colegas, com trabalhos e atividades ligadas a disciplina de Controle de Processos.

O trabalho está estruturado como segue: a seção 2 apresenta características básicas do PjBL, a seção 3 descreve o protocolo OPC, a seção 4 os softwares utilizados e a seção 5 descreve o módulo laboratorial. A metodologia utilizada e um exemplo da proposição PjBL são relatados nas seções 6 e 7, enquanto a seção 8, com as conclusões, finaliza o trabalho.

2. APRENDIZAGEM BASEADA EM PROJETOS

A aprendizagem baseada em projetos (PjBL) é uma metodologia de ensino que promove a aprendizagem por meio da participação do aluno em equipes de projeto. Os projetos realizados pelos alunos implicam na resolução de problemas complexos do mundo real e geralmente variam quanto ao nível de complexidade e abrangência. Os projetos envolvem os alunos em atividades de design, resolução de problemas, tomada de decisão, atividades de investigação e trabalho em equipe. (OLIVEIRA, 1998).

Conforme (WIJNEN, 2000), a aprendizagem baseada em projetos pode ser caracterizada como: integradora, indo além das disciplinas convencionais, cooperativa (trabalho em equipe), orientada à prática (hands on) e às competências, multidisciplinar, criativa, motivadora.

De acordo com a definição corrente, projetos são tarefas complexas, baseadas em questões desafiadoras, ou mesmo problemas, que envolvem os estudantes em sua concepção, solução, tomada de decisão ou atividades investigativas; propicia oportunidade da execução de trabalhos com relativa autonomia segundo cronogramas temporais e culmina com produtos realísticos ou apresentações equivalentes (XIANYUN DU, 2009). Outras características definidoras encontradas na literatura incluem aspectos como conteúdos e avaliações autênticas, facilitação – e não direcionamento - por parte do tutor, objetivos educacionais específicos, aprendizagem cooperativa, reflexão e incorporação de habilidades adultas (NOORDIN, 2011).

Nesta conjuntura, o trabalho narra o desenvolvimento de uma estratégia de aprendizagem, utilizando o PjBL, executada por uma equipe de alunos do Programa de Educação Tutorial – PET-Elétrica, e direcionada aos alunos do curso.

3. UMA BREVE DESCRIÇÃO DO OPC

O desenvolvimento da tecnologia e seu constante aprimoramento permitem com que, atualmente, tenhamos uma indústria diversificada que propicia a criação de novos dispositivos para as mais variadas aplicações. Neste cenário, as indústrias com enfoque em automação desenvolvem softwares para a manipulação de dados obtidos através de seus dispositivos por meio de protocolos de comunicação.

Todavia, em consequência deste fato, há um favorecimento para o surgimento de distintos protocolos de comunicação. Fato que culmina na dificuldade da comunicação entre dispositivos de fabricantes diferentes, como sensores, motores, computadores, etc. Ainda como consequência percebe-se o aumento da complexidade do sistema devido às necessárias

conexões entre os elementos do mesmo sistema, em que a comunicação fator é importantíssimo.

Eis que surge, neste cenário, o protocolo de comunicação OPC “*Ole for Process Control*” desenvolvido para a indústria de automação e suas necessidades de unificação dos protocolos, que especifica um conjunto de regras escritas e procedimentos de modo que múltiplos programas ou aplicações possam se comunicar uns com os outros (OPC FOUNDATION, 2012).

A arquitetura OPC pode ser classificada em duas hierarquias, em “clientes” OPC e “servidores” OPC. Os clientes OPC são aplicações (softwares) que se conectam com um ou mais servidores para interagir com os itens disponibilizados, efetuando a leitura das informações de entrada e escrita nos itens de saída, quando necessário. Os Servidores (fonte de dados) são softwares disponibilizados pelo fabricante de um CLP, ou demais equipamentos de campo, sendo os computadores os responsáveis pelo reconhecimento de *drivers* e compartilhamento dos dados, fornecidos pelo servidor OPC, que reconhecem os dados, provenientes da rede de comunicação dos equipamentos da planta industrial, e os “traduzem” para o padrão OPC. (SANTOS NETO *et al.*, 2012). Essa comunicação é válida somente para OPC-DA (Data Access), uma vez que existem diferentes tecnologias OPC.

Neste trabalho, a princípio, utiliza-se este protocolo para realizar a comunicação entre um CLP, interligado ao módulo laboratorial, ao software Scilab e a linguagem de programação JAVA que também possibilitam a comunicação através deste protocolo.

4. SOFTWARES UTILIZADOS

4.1. SCILAB

O Scilab é um software desenvolvido nos anos 80 inicialmente com o nome de Blaise, um CACSD (“*Computer Aided Control System Design*”), software criado no IRIA (“*French Institute for Research in Computer Science and Control*”) e desenvolvido principalmente por François Delebecque e Steer Serge com a finalidade de fornecer uma ferramenta de Controle Automático para pesquisadores. Ele foi inspirado no software Matlab Fortran desenvolvido por Cleve Moler que mais tarde fundou com John Little “*The MathWorks*” company. No começo dos anos 90, começou a ser chamado por Scilab e a ser desenvolvido pelo INRIA (*National Institute for Research in Computer Science and Control*). Então, foi decidido pelo INRIA transformar o Scilab em um FOSS. É um software livre e de código aberto para computação numérica proporcionando um ambiente de computação poderoso para aplicações de engenharia e científicas. (SCILAB ORG, 2013).

4.2. JAVA

A escolha de Java deve-se a uma série de motivos. Primeiramente, pretendia-se usar uma linguagem completamente orientada a objetos, com uma grande variedade de ferramentas e componentes. Além disso, a máquina virtual de Java permite que as aplicações construídas nessa linguagem sejam executadas na maioria dos sistemas operacionais (DEITEL & DEITEL, 2005). Existem ainda diversas bibliotecas livres, amplamente difundidas e confiáveis disponíveis nessa linguagem.

Para estabelecer a conexão entre o software servidor e o software cliente desenvolvida em linguagem de programação JAVA se faz necessário o uso de uma biblioteca para se acoplar a esta linguagem. Dentre as disponíveis no cenário atual, podemos destacar três compatíveis a tecnologia OPC Data Access, são elas: JEasyOPC, JOpcClient, JOpc-Bridge.

Dentre estas três, a primeira foi a escolhida por ser uma biblioteca de código aberto, requisito deste trabalho; as demais são bibliotecas proprietárias, comercializadas.

5. DESCRIÇÃO DO MÓDULO LABORATORIAL

Com o uso deste módulo deseja-se, colocar o aluno em contato com equipamentos e condições operacionais dos ambientes industriais reais, com diversidade de sensores, atuadores, componentes e equipamentos disponíveis, somado a funcionalidade do protocolo OPC altamente difundido na indústria, e que reduz a complexidade de códigos escritos em Ladder para a simplicidade de códigos em SCILAB e JAVA .

O sistema permite alteração das variáveis de controle e controladas, para cada malha distinta, em concepção por realimentação (“feedback”) ou por antecipação (“feedforward”). Opera baseada na padronização de sinais de 4 a 20 mA, adicionalmente ao protocolo digital Profibus PA. Constitui de dois tanques, com aquecimento e resfriamento, que possibilita o controle das quatro variáveis de processo - vazão, nível, temperatura e pressão - em circuito único, configurado segundo topologias distintas. (GOMES, 2008).

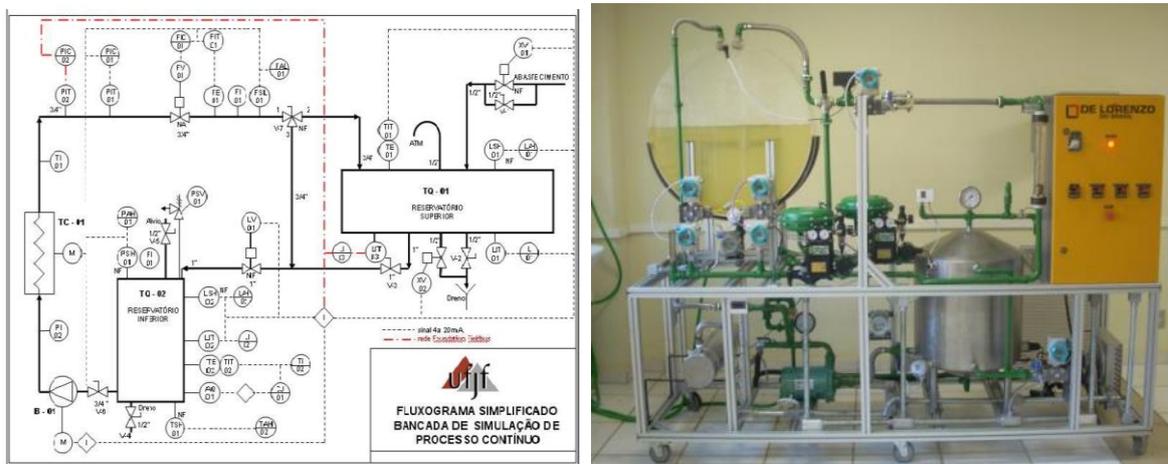


Figura 1 – Planta de Processos Contínuos

A nossa proposta é a utilização deste módulo pra o auxílio do aprendizado em Controle de Processos bem como na aquisição do conhecimento e desenvolvimento das habilidades transversais, para tanto nos próximos tópicos apresentaremos toda metodologia e proposta pra utilização deste, como já mencionado o sistema foi prioritariamente modelado por softwares livres, e com protocolo OPC de bibliotecas gratuitas para utilização em JAVA.

6. METODOLOGIA

O sistema supervisorio que desenvolvemos no SCILAB possibilitam as configurações e operação do módulo tanto em malha aberta como em malha fechada para a identificação dos

modelos e sintonia de controladores. Ao iniciar o ambiente, o aluno consegue escolher entre identificar as malhas ou controlar as malhas; ao selecionar a identificação (Figura 3) é possível fazer por meio do Teste da Resposta ao Degrau (Figura 2) que disponibiliza o tempo morto (θ), constante de tempo (τ) e o ganho do processo (k) ou pelo Método dos Mínimos Quadrados recursivo.

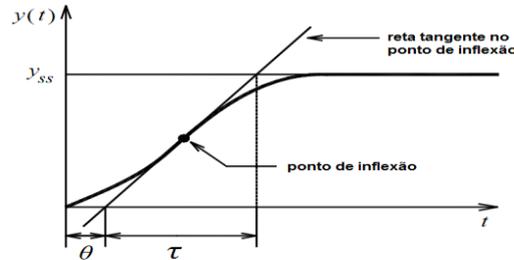


Figura 2 – Teste da Resposta ao Degrau

Após a identificação o sistema supervisor gera gráfico e os valores pertinentes de cada método. Para o Método dos Mínimos Quadrados é possível obter a qualificação do modelo estimado por meio de técnicas de validação de modelos como o Coeficiente de Correlação Múltipla como na “Equação 1” (COELHO & COELHO, 2004).

$$R^2 = 1 - \frac{\sum_{k=1}^n [y(k) - \hat{y}(k)]^2}{\sum_{k=1}^n [y(k) - \bar{y}]^2} \quad (1)$$

Onde $y(k)$ é a saída real, $\hat{y}(k)$ é a saída estimada e \bar{y} é a medida das N amostras da experiência. Para valores de R^2 igual a 1 significa que houve uma exata adequação do modelo para os dados medidos do processo (COELHO & COELHO, 2004).

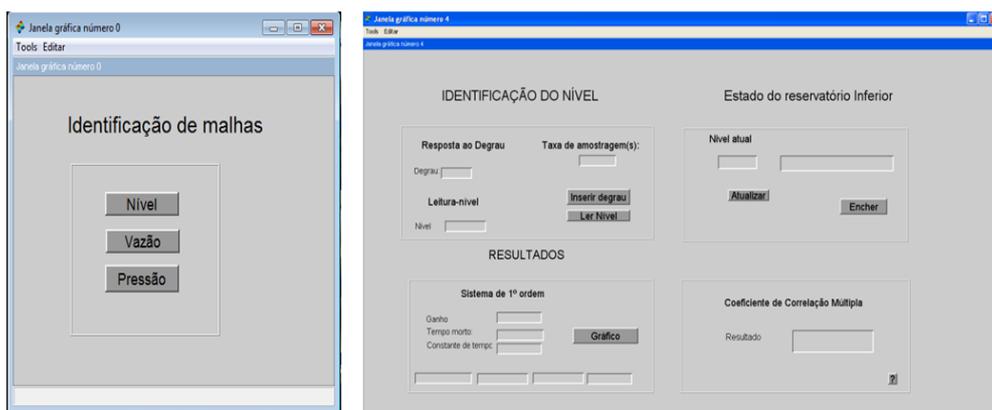


Figura 3 – Tela de identificação nível

Já para a sintonia das malhas, o aluno consegue utilizar o controle P, controle PI e controle PID. O sistema possibilita a alteração dos dados da sintonia em tempo real, como a referência, os ganhos dos controladores e perturbações (Figura 4).

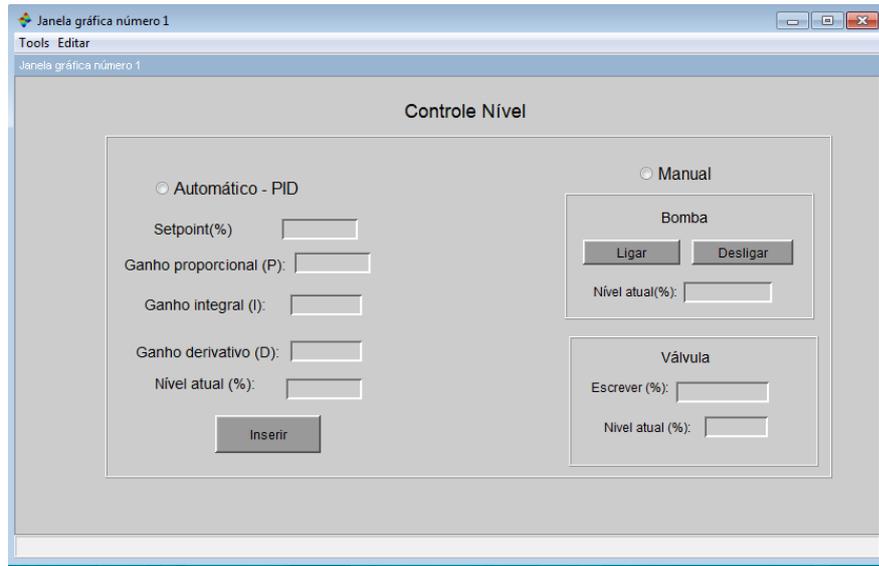


Figura 4 – Tela de sintonia PID

Obtido os parâmetros com o supervisor em SCILAB, o supervisor desenvolvido em linguagem de JAVA “cliente OPC” pode simular características específicas de cada malha. O Sistema Supervisorio desenvolvido em linguagem de programação JAVA, (Figura 5) disponibiliza interface gráfica e publicação das telas gráficas dinâmicas, em tempo real. O supervisor conta ainda com Tutoriais sobre protocolo OPC, características de configuração, metodologias e técnicas de controle. Para se fazer o uso desta linguagem destacam-se no próximo tópico as configurações necessárias.

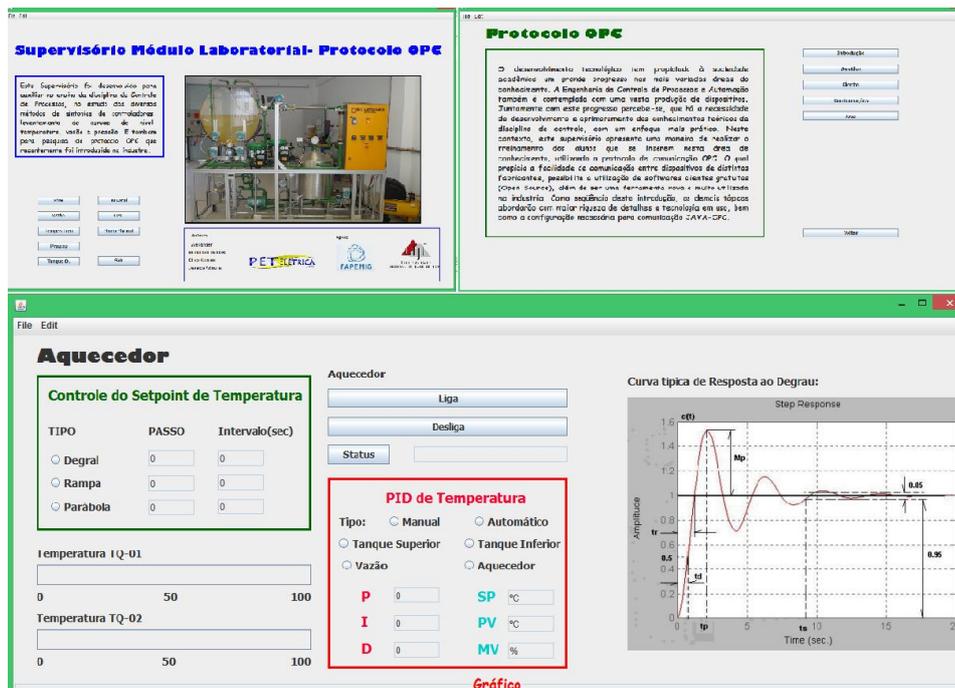


Figura 5 – Supervisorio JAVA

7. EXEMPLO PRÁTICO DA PROPOSIÇÃO PBL

Será ilustrado, nesta seção, um exemplo de utilização do módulo desenvolvido baseando-se na postura PjBL. Nessa estratégia, a proposta é apresentar para os alunos, geralmente em equipes, um problema para ser solucionado mediante execução de um projeto, ao qual se associam os conteúdos técnicos que devem ser trabalhados pelos alunos envolvidos no curso.

É extremamente importante que o problema apresentado tenha características próprias, específicas, de forma a ser uma questão aberta, complexa, vinculada à realidade profissional e, acima de tudo, motivadora para os estudantes. Para (BARRET, 2011), o importante é que, ao desenvolver um problema para uma estratégia PjBL, ao qual devem estar associadas as questões "O que?, Por que? e Como?", sejam observados alguns conceitos esclarecedores ("*illuminative*"), destacando que o problema deve:

1. Ser um elemento provocador de um espaço liminar;
2. Funcionar como um 'gatilho' que permita a abordagem de conceitos liminares;
3. Ser um estímulo para um aprendizado com dificuldade, mas divertido ("*hard fun*").

O diagrama a seguir ilustra a visão de Barret, com as características e objetivos esperados para um problema na estratégia PjBL.

Nessa perspectiva, um exemplo de uma questão indutora a ser utilizada na prática laboratorial utilizando o módulo desenvolvido seria: "Você é engenheiro do Departamento de Pintura de uma fábrica de equipamentos elétricos. O processo de pintura utiliza um tanque, cujo nível deve ser controlado segundo as especificações: inicialmente, seu nível deve ser colocado em 30% e, após um tempo informado pela produção, o nível deve ser aumentado para 75% do valor final. Essa alteração deve ser realizada em um tempo de um minuto, sendo que o nível não pode ultrapassar 80% de seu valor final e deve se estabilizar em 75%, em três minutos. Projete um sistema de controle para realizar essa operação".

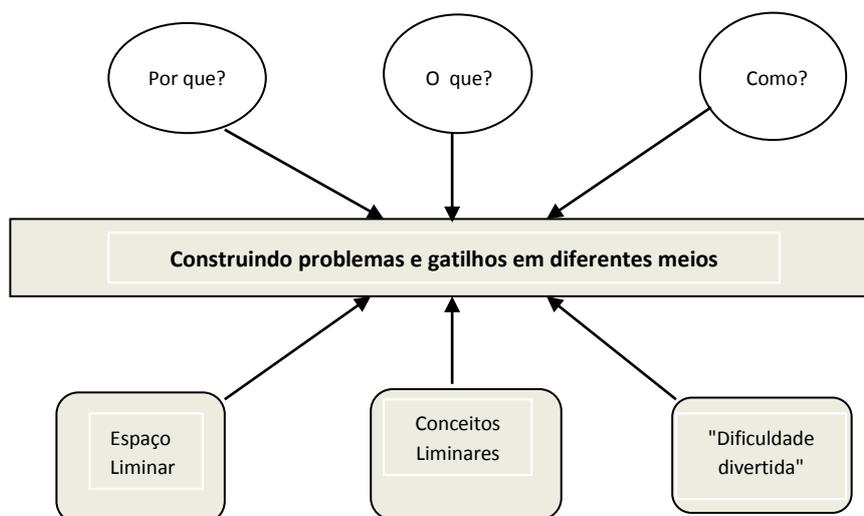


Figura 05 - Diagrama conceitual segundo Barret



Uma questão como esta, que será trabalhada pelos alunos, exigirá que os seguintes conteúdos sejam assimilados pelas equipes participando do curso, à medida que as questões para execução do projeto forem se colocando. O supervisor desenvolvido, contemplando os aspectos de identificação e controle do processo, utiliza telas sequenciais que possibilitam a aprendizagem e o desenvolvimento do projeto mediante solução das diversas questões associadas ao projeto completo, conforme ilustrado na Tabela 01:

Tabela 01– PjBL Utilizando o Módulo: Conteúdos Associados

QUESTÕES	CONTEÚDOS ASSOCIADOS
Conteúdos necessários à execução do projeto?	Processos integrativos, Modelagem e Estimação Paramétrica, Estabilidade Relativa de Processos, PID, Sintonia,
Informações necessárias para se projetar o controlador?	Modelo Dinâmico, Compensadores, Lugar das Raízes, PID
Identificação e validação de um modelo dinâmico?	Balanco Massa/Energia, Resposta Temporal, Estimação Paramétrica, Processos Integrativos
Controlador com modelo?	PID, Figuras de Mérito, Sintonia, Controle de Processos Integrativos
Controlador, sem modelo?	Procedimentos/Sintonia Heurística
Sintonia de acordo com as especificações existentes?	Lugar das Raízes, Procedimentos Heurísticos, Figuras de Mérito

Adicionalmente ao conteúdo técnico, a realização do trabalho em equipe, sob supervisão do professor responsável, que atua somente como indutor e supervisor, possibilita o desenvolvimento das competências esperadas para o perfil profissional dos participantes, e que contemplam, fundamentalmente, os seguintes itens (FELDER, 2003):

- Aprender de forma independente
- Solucionar problemas, ter pensamento crítico e ser criativo
- Trabalhar em equipe e gerenciar relações interpessoais
- Saber comunicar de forma clara e objetiva
- Integrar conhecimentos distintos
- Ter capacidade de gerenciar mudanças, saber lidar com o novo e inesperado

É possível, desta forma, não só a aprendizagem mais consistente dos conteúdos técnicos, haja vista a postura indutiva adotada, mas também reforçar as competências transversais pelo trabalho em equipes supervisionadas.

8. CONCLUSÃO

O trabalho apresentou o desenvolvimento de um módulo supervisor para uma planta laboratorial, desenvolvimento esse que foi totalmente baseado em FOSS e protocolos abertos,

contendo características que facilitam sua utilização como uma ferramenta auxiliar para utilização da estratégia de Aprendizagem Baseada em Projetos - PjBL, de forma mais natural.

Utilizando os softwares Scilab e Java, bem como o protocolo OPC, o supervisorio desenvolvido beneficia-se da construção coletiva associadas ao FOSS, bem como diminui custos, possibilita atualizações e melhorias, além de poder ser utilizado e distribuído livremente aos interessados.

O fato de estar associado a uma Planta de Processos Contínuos, existente no Laboratório de Processos Industriais da FEUFJF, com sensores, atuadores e equipamentos com características industriais possibilita colocar problemas que emulem a realidade profissional dos futuros engenheiros, facilitando a contextualização da aplicação dos conhecimentos, reforçando a aprendizagem dos conteúdos técnicos trabalhados no curso. Adicionalmente, suas potencialidades didáticas, associadas às características do supervisorio desenvolvido, potencializam a aplicabilidade da estratégia PjBL, permitindo a colocação de questões diversas, associadas aos conteúdos trabalhados, e que podem ser trabalhadas de forma amigável no supervisorio.

9. AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Programa de Educação tutorial (PET-MEC) e FAPEMIG.

10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARRET, T; Diane Cashman and Sara Moore. Designing Problems and Triggers in Different Media: Challenging All Students. In "New Approaches to Problem-Based Learning: Revitalising Your Practice in Higher Education", Terry Barret and Sarah Moore, Edts., Routledge Ed., New York, 2011.

BATEC (Boston Area Advanced Technological Education Connections). Information workforce skills study. Technical report, University of Massachusetts Boston, 2007. Disponível em: <<http://www.batec.org>> Acesso em: 10 abril. 2013.

COELHO, A. A. R.; COELHO, L. S. Identificação de Sistemas Dinâmicos Lineares. ed.UFSC, 2004.

COSTA, A. L. M.; RIFFEL, D.B.; BEZERRA, E.C. Um currículo de engenharia para o século. Anais XXXVIII Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia. Fortaleza: 2010.

FELDER, R. M.; BRENT, R. Designing and Teaching Courses do Satisfy the ABET Engineering Criteria, Journal of Engineering Education, 92(1), pag. 7-25, 2003.

GOMES, F. J. & PINTO, D. P. Laboratórios Integrados para Controle de Processos e Análise da Eficiência Energética de Sistemas Industriais, COBENGE, 2008.

NOORDIN, M. K.; NASIR, A. N.; ALI, D. F.; Noordin, M. S., Problem-Based Learning (PBL) and Project-Based Learning (PjBL) in engineering education: a comparison. Proceedings of the IETEC'11 Conference, Kuala Lumpur, Malaysia, 2011.

OLIVEIRA, V. F.; BORGES, M. M. e NAVIERO, R. M. The improvement of the learning process of basic disciplines at the engineering design. In: Proceedings of ICEE98 –

International Conference on Engineer Education, Rio de Janeiro, Brasil, 1998.

OPC FOUNDATION, What is OPC?, 2012. Disponível em: <http://www.opcfoundation.org/>. [Acessado em: 02 de abril de 2013]

SANTOS NETO, A. F.; BARROSO, D. S. Tornando a Educação em Controle de Processos mais realista: a utilização do protocolo OPC, COBENGE, 2012.

SCILAB ORG (Open source software para computação numerica). História. Disponível em: <<http://www.scilab.org>> Acesso em: 30 abril. 2013.

SILVEIRA, Marcos Azevedo. A Formação do Engenheiro Inovador. ed. Rio de Janeiro PUC-Rio, Sistema Maxwell, 2005. 147 p.: il.

VON LINSINGEN. Educação Tecnológica: Enfoques para o Ensino de Engenharia. Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), 2008.

XIANYUN DU, Erik de Graaff, Anette Kolmos, Research on PBL Practice in Engineering Education, Netherlands: Sense Publishers, May 22, 2009.

WIJNEN, W.H.F.W. Towards Design-Based Learning. Brochure, Educational Service Centre of Technische Universiteit Eindhoven, 2000.

LABORATORY MODULE BASED IN FOSS FOR EDUCATION IN PROCESS CONTROL AND DEVELOPMENT TRANSVERSAL SKILLS

Abstract: *The following article discusses the design and development of a supervisory system based on "Free Open Source Software - FOSS" for a laboratory module, whose objective is to provide support for teaching laboratory practices in the field of process control industrial to the Electrical Engineering students from UFJF. It were used the open communication protocol (OPC), and some systems programmed in JAVA and Scilab. Besides to provide working knowledge with the use of this module, also are developed the interdisciplinary characteristics, transversal competences, and multidisciplinary. Based on the project-based learning (PjBL) methodology, the results of the study aimed to improve students' skills to solve problems, to work in teams, to increase creativity, writing and communication, as well as in the training directed to the industrial field. It will be presented during the development of this article a brief introduction addressing the concept of PjBL at the Engineering education and, consequently the motivation of the proposed methodology. It will be described the physical system module, the communication system, the softwares with content that will provide the reader learning aboutte subject in a practical and theoretical way.*

Key-words: *Project – based Learning, Education in Control, Scilab, JAVA, OPC Protocol.*