A Competency Development Programme in Project Based Learning Environments in the Production Engineering Course at the University of Brasilia-Brazil, according to the Professional Navigation Model of Le Boterf

Programa de Desenvolvimento de Competências em Ambientes de Aprendizagem Baseada em Projetos, no Curso de Engenharia de Produção da Universidade de Brasília-Brasil, segundo o Modelo de Navegação Profissional de Le Boterf

Márcia Longen Zindel*, Martha Veras*, João Mello da Silva*, Marcelo Grangeiro Quirino+

* Department of Production of Engineering, Faculty of Technology, University of Brasília, Brasil.
+ Centre of Multidisciplinary Studies (CEAM), University of Brasília, Brasil.

Email: marcialz@unb.br; marthaveras@unb.br; joaomello@unb.br; marcelograngeiroquirino@gmail.com.

Abstract

Undergraduate courses in engineering in Brazil use traditional teaching and learning methodologies, graduating students often, with very different competences from those required in the current corporate environment. This article describes the Competency Development Programme in Project Based Learning environments that are being implemented in the Production Engineering Course at the University of Brasilia - Brazil, according to the Professional Navigation Model of Le Boterf. This methodology is consistent with the proposal of the political-pedagogical project of the course, which focuses on a new leaning approach; the design - centric curriculum. The design centric curriculum is an innovative methodology that encompasses the knowledge from various disciplines and prioritizes the development of design thinking and project-based learning. It is believed that this methodology will contribute to graduating engineers with the competence profile desired by the Brazilian Association of Production Engineering (ABEPRO).

Keywords: Management by Competences; Problem-Based Learning; Project-Based Learning; *Le Boterf* Professional Navigation Model.

Resumo/*Resumen*

Os cursos de graduação em engenharia no Brasil utilizam metodologias de ensino/aprendizagem tradicionais, formando alunos muitas vezes com competências muito diferentes das exigidas no ambiente corporativo atual. O presente artigo descreve o Programa de Desenvolvimento de Competências em Ambientes de Aprendizagem Baseada em Projetos que está em fase de implantação no Curso de Engenharia de Produção da Universidade de Brasília-Brasil, segundo o Modelo de Navegação Profissional de Le Boterf. Tal metodologia vai ao encontro da proposta do projeto político pedagógico do curso que, enfoca uma nova abordagem de ensino/aprendizagem o *design-centric curriculum*. O *design centric curriculum* é uma metodologia inovadora que engloba o conhecimento de várias disciplinas e prioriza o desenvolvimento do *design thinking* e aprendizagem baseada em projetos. Acredita-se que essa metodologia contribuirá para a formação de engenheiros com o perfil de competências desejados pela Associação Brasileira de Engenharia de Produção (ABEPRO).

1 Introdução

Os cursos de graduação tradicionais não atendem às expectativas dos alunos quanto ao desenvolvimento de competências profissionais, gerando um *gap* entre o que é necessário e precisa ser apropriado como competência na atividade profissional (MINTZBERG, 2010). A limitação das metodologias de ensino-aprendizagem tradicionais, aliada às inovações crescentes, impulsionou a comunidade científica a pesquisar alternativas de novos processos de ensino/aprendizagem, capazes de formar futuros engenheiros com visão holística, integrando a ciência com a prática, através do aprendizado ativo e baseado em competências.

A Gestão por Competências é uma ferramenta que identifica as competências essenciais, as habilidades e conhecimentos determinantes da eficácia profissional. E, também as lacunas de qualificação para tarefas específicas e fornece recursos para aperfeiçoar suas capacidades.

Nesse contexto, no curso de Engenharia de Produção da Universidade de Brasília, Brasil está em fase de implantação o Programa de Desenvolvimento de Competências em Ambientes de Aprendizagem Baseada em Projetos, segundo o Modelo de Navegação Profissional de Le Boterf, como será demonstrado a seguir.

2 A Estrutura Curricular do Curso de Engenharia de Produção da Universidade de Brasília

O curso de Engenharia de Produção da Universidade de Brasília é um curso noturno de graduação plena em Engenharia de Produção, com fluxo normal de doze semestres, perfazendo um total de 3.600 horas de atividades. Desde agosto de 2009, mês de início do programa, 50 novos alunos são admitidos a cada semestre. O *curriculum* do curso segue as diretrizes curriculares nacionais estabelecidas pelo Conselho Nacional de Educação – CNE (2002), fundamenta-se nas metodologias de ensino/aprendizagem de Projetos (PjBL) e Problemas (PBL), e tem como foco as atividades de projetos.

A figura 1 demonstra a estrutura curricular, os conteúdos de Síntese, Integração e Empreendedorismo compõem a espinha dorsal e linha condutora da formação em Engenharia de Produção na UnB (Blocos S1, S2, S3 e S4).

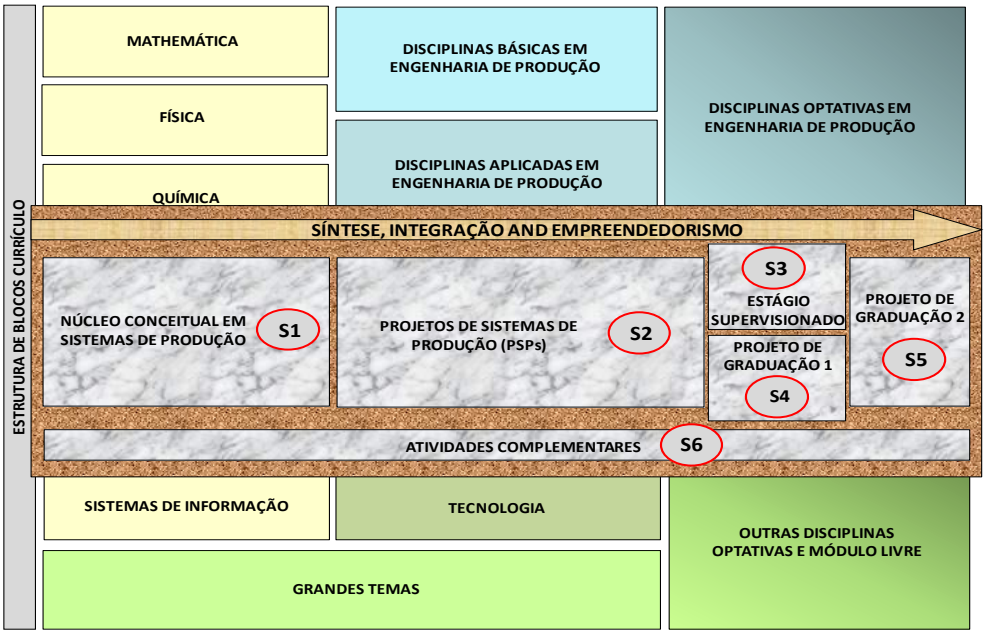

Figura 1: Estrutura de blocos do curriculum

O Núcleo Conceitual em Sistemas de Produção (Bloco S1) cobre conceitos básicos da Engenharia de Produção, formação de valor, ergonomia cognitiva, comportamento humano e metodologia de projeto. As sete disciplinas de Projeto de Sistemas de Produção (PSP1 a PSP7, constituintes do Bloco S2) são centradas em metodologia de projeto. Todo semestre, a partir do quarto, os estudantes desenvolvem projetos, cuja complexidade crescerá a cada período, buscando-se a consolidação dos aspectos metodológicos dos PSPs com assuntos abordados em disciplinas de conteúdo técnico, tendo sempre como foco a realidade trazida por agentes externos vinculados a cada tema de projeto.

Os temas dos projetos associados às disciplinas PSP1 a PSP7 são definidos a cada semestre. A disciplina PSP4 consolidará todos os aspectos de engenharia de produção estudados até o semestre, incluindo estudos preliminares para a implantação de empreendimentos sustentáveis. As disciplinas PSP5 a PSP7, que têm Engenharia Econômica e Pesquisa Operacional em Engenharia 1 como pré-requisitos, ampliam o escopo dos

projetos, incluindo estudos de viabilidade técnica, econômica e ambiental, visando à implantação sustentável de empreendimentos associados aos resultados dos projetos.

O Projeto de Graduação (Blocos S4 e S5), individual ou em pares de alunos, engloba duas disciplinas:

Projeto de Graduação 1 (Bloco S4) e Projeto de Graduação 2 (Bloco S5). Deve favorecer (i) a iniciação científica; (ii) a aquisição de experiência em pesquisa bibliográfica; (iii) a redação de relatórios técnicos; (iv) a preparação e exposição oral; e (v) a capacidade de trabalho, tanto em equipe como individual.

O Estágio Supervisionado (Bloco S3) consistirá de trabalho de campo, para aquisição de experiência em ambiente real da atividade de Engenharia de Produção. O Estágio Supervisionado deverá preferencialmente ser desenvolvido de forma associada à disciplina de Projeto de Graduação 1 (Bloco S4), de modo a conciliar o tema do Projeto de Graduação com as atividades exercidas durante o Estágio Supervisionado.

As Atividades Complementares (Bloco S6) são compostas pela participação do aluno em projetos de iniciação científica, projetos multidisciplinares, projetos comunitários, visitas técnicas, participação em eventos, projetos de extensão, desenvolvimento de protótipos, participação em empresas juniores e outras atividades de empreendedorismo.

Cabe ressaltar que, as disciplinas de PSP contam com a participação de professores orientadores de projetos e professores especialistas em conhecimento técnico (disciplina âncora).

O projeto político pedagógico do curso enfoca uma nova abordagem de ensino/aprendizagem o *design-centric curriculum*. O *design centric curriculum* é uma metodologia inovadora que engloba o conhecimento de várias disciplinas e prioriza o desenvolvimento do *design thinking* e aprendizagem baseada em projetos (ZINDEL *et. al* 2012). A proposta curricular do curso foi estruturada visando capacitar o aluno a lidar com problemas dentro de um enfoque sistêmico, no qual a atividade de engenharia é vista como uma interação do profissional com os vários ambientes nos quais a sua atuação interfere e, ao mesmo, tempo é afetada. A proposta pedagógica procura garantir uma visão articulada entre as características da atuação profissional e as diferentes áreas de conhecimento, permitindo compreender a multiplicidade de aspectos determinantes envolvidos na solução de problemas.

Acredita-se que, a através da utilização das metodologias de ensino/aprendizagem baseadas em projetos e problemas e, um modelo de gestão por competências em equipes de projeto, possam contribuir para a formação de um modelo pedagógico capaz de adaptar-se à dinâmica de demandas da sociedade.

3 Metodologias e Práticas de Ensino e Aprendizagem em Engenharia

3.1 Aprendizagem baseada em problemas (PBL)

Segundo Ausubel *et al.*, (1980), a Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL) é uma metodologia de ensino na qual os alunos aprendem sobre determinado tema baseados na resolução de problemas complexos, multifacetados e realistas. Essa metodologia é fundamentada em dois pontos da teoria cognitiva: o trabalho em problemas importantes ou significativos, e a busca por mais informações quando é apresentada uma situação desconhecida. Nesse processo de ensino/aprendizagem os alunos participam como agentes ativos do processo de aprendizagem. Na aprendizagem baseada em problemas os alunos são desafiados a trabalharem juntos na solução de problemas. A motivação para resolver um problema torna-se a motivação para aprender.

A metodologia baseada em problemas contribui nos processos de criação de sentido e construção de interpretações pessoais do mundo com base em experiências e interações (HMELO e EVENSEN, 2000).

Aprendizagem baseada em problemas (ABP) é uma estratégia onde os estudantes trabalham com o objetivo de solucionar problemas através de estudos de caso previamente montados. Neste modelo, o estudante muda de papel no processo de aprendizagem, passando de receptor passivo para ativo, responsável pelo seu aprendizado.

Barrows (1996), afirma que, as principais características da aprendizagem baseada em problemas são: (1) aprendizagem centrada no aluno; (2) aprendizagem ocorre em pequenos grupos; (3) os professores atuam como facilitadores ou tutores; (4) um problema constitui a base de foco organizado e estímulo para a aprendizagem; (5) os problemas estimulam o desenvolvimento e uso de habilidades de resolução de problemas; (6) novo conhecimento é obtido através de meios de autoaprendizagem.

O papel do professor na aprendizagem baseada em problemas é o de facilitador da aprendizagem. Age como um tutor, fornecendo suporte e apoio adequados à realização das atividades. Segundo Barrett (2010), o tutor deve desenvolver a confiança nos alunos e incentivá-los a buscar novos entendimentos sobre os problemas.

3.2 Aprendizagem baseada em projetos (PjBL)

O ensino baseado em projetos, geralmente tem uma questão específica do mundo real que deve ser estudada. As investigações e artefatos envolvidos na execução do projeto permitem que os alunos aprendam conceitos, utilizem informações e representem o conhecimento em uma variedade de maneiras. A colaboração entre alunos, professores e outros membros da comunidade, permite que os participantes possam aprender uns com os outros. (MARX, 1994).

Na Aprendizagem Baseada em Projetos os alunos participam em equipes de projetos, visando a resolução de problemas complexos do mundo real, tais projetos variam quanto ao nível de complexidade e abrangência. Essa metodologia desenvolve o *design thinking* e promove o aprendizado de resolução de problemas, tomada de decisão, atividades de investigação e trabalho em equipe. A ideia central da aprendizagem baseada em projetos é que os problemas do mundo real promovam o interesse dos alunos. E, provoquem uma reflexão de como adquirem e aplicam novos conhecimentos em um contexto de resolução de problemas.

Oliveira e *et al*. (1998), consideram a atividade de *design* como uma atividade fundamental ao engenheiro, pois, devem integrar em cada novo projeto seu conhecimento e experiência na tentativa de identificar, priorizar e corrigir problemas. Segundo o mesmo, o processo se dá através de duas etapas: a síntese e a análise; que ocorrem de forma alternada durante o desenvolvimento consciente do projeto. O processo de síntese requer cultura e maturidade para observar, relacionar e configurar. Na etapa de análise são feitos refinamentos para a situação proposta retornando-se, se for o caso para uma nova síntese. (OLIVEIRA *et al*., 1998).

A metodologia de aprendizagem baseada em projetos caracteriza-se: integradora, indo além das disciplinas convencionais, cooperativa (trabalho em equipe), orientada à prática (*hands on*) e às competências, multidisciplinar, criativa, motivadora. (WIJNEN, 1999).

3.3 Gestão por competências

Segundo Carbone (2009), a gestão por competências é uma ferramenta que identifica as competências essenciais, as habilidades e conhecimentos determinantes da eficácia profissional. E, também as lacunas de qualificação do funcionário para tarefas específicas e fornece recursos para aperfeiçoar suas capacidades. O resultado é um quadro de funcionários mais talentosos e mais produtivos. O principal objetivo da gestão por competência é a direcionar esforços para que as competências humanas possam gerar e sustentar as competências organizacionais necessárias à consecução dos objetivos estratégicos da organização.

Competências são combinações sinérgicas de conhecimentos, habilidades e atitudes expressas pelo desempenho profissional dentro de determinado contexto organizacional, que agregam valor a pessoas e organizações". (DURAND, 1998). Cabe ressaltar que, competência é o desempenho da pessoa em determinado contexto, em termos de comportamentos adotados no trabalho e realizações decorrentes. E, não apenas um conjunto de conhecimentos, habilidades e atitudes necessários para exercer certa atividade.

4 Metodologia

O programa de Desenvolvimento de Competências em Ambientes de Aprendizagem Baseada em Projetos, no Curso de Engenharia de Produção da Universidade de Brasília/Brasil, é constituído por quatro fases, como será demonstrado abaixo:

Fase 1. Identificação: Nessa fase o principal objetivo é identificar as competências relevantes para concretizar os objetivos do curso.

Fase 1.1 – Elaboração o projeto político pedagógico do curso - Objetiva a elaboração e especificação da visão, missão, objetivos do curso e perfil de competências do engenheiro de produção. A partir da identificação das competências essenciais às organizações, devem ser realizadas analises para identificar as competências que os alunos devem possuir no presente para atingir os objetivos propostos no projeto pedagógico do curso. Devem ser identificadas também, as competências que serão importantes em um futuro próximo. Segundo a ABEPRO, (Associação Brasileira de Engenharia de Produção), "Compete à Engenharia de Produção o projeto, a modelagem, a implantação, a operação, a manutenção e a melhoria de sistemas produtivos integrados de bens e serviços, envolvendo homens, recursos financeiros e materiais, tecnologia, informação e energia. Compete ainda especificar, prever e avaliar os resultados obtidos destes sistemas para a sociedade e o meio ambiente, recorrendo a conhecimentos especializados da matemática, física, ciências humanas e sociais, conjuntamente com os princípios e métodos de análise e projeto de engenharia". (ABEPRO, 2003). Cabe ressaltar que, o projeto político pedagógico do curso já foi estruturado e validado pelo Decanato de Ensino de Graduação da UnB.

As Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Graduação em Engenharia, Resolução CNE/CNS 11/2002, definem os princípios, fundamentos, condições e procedimentos para a formação de engenheiros. O Art. 3º da referida resolução indica como perfil desejado do formando em Engenharia, uma capacitação para absorver e desenvolver novas tecnologias, com uma formação generalista, humanista, crítica e reflexiva, que o estimule a uma atuação crítica e criativa na identificação e resolução de problemas, considerando seus aspectos políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais, com visão ética e humanística, em atendimento às demandas da sociedade.

Segundo a ABEPRO 2012, os egressos de um curso de graduação em Engenharia de Produção devem ser capazes de:

- dimensionar e integrar recursos físicos, humanos e financeiros a fim de produzir, com eficiência e ao menor custo, considerando a possibilidade de melhoria contínua;
- utilizar ferramental matemático e estatístico para modelar sistemas de produção e auxiliar na tomada de decisão;
- projetar, implementar e aperfeiçoar sistemas, produtos e processos, levando em consideração os limites e as características das comunidades envolvidas;
- prever e analisar demandas, selecionar tecnologias e *know-how*, projetando produtos ou melhorando suas características e funcionalidades;
- incorporar conceitos e técnicas da qualidade em todo o sistema produtivo, tanto nos seus aspectos tecnológicos quanto organizacionais, aprimorando produtos e processos, e produzindo normas e procedimentos de controle e auditoria;
- prever a evolução dos cenários produtivos, percebendo a interação entre as organizações e os seus impactos sobre a competitividade;
- acompanhar os avanços tecnológicos, organizando-os e colocando-os a serviço da demanda das empresas e da sociedade;
- compreender a inter-relação dos sistemas de produção com o meio ambiente, tanto no que se refere à utilização de recursos escassos quanto à disposição final dos resíduos e rejeitos, atentando para a exigência de sustentabilidade;
- utilizar indicadores de desempenho, sistemas de custeio, bem como avaliar a viabilidade econômica e financeira de projetos;
- gerenciar e otimizar o fluxo de informação nas empresas utilizando tecnologias adequadas.

Ainda segundo a Associação Brasileira de Engenharia de Produção, esses egressos devem ter as seguintes competências:

- compromisso com a ética profissional;
- iniciativa empreendedora;
- disposição para autoaprendizagem e educação continuada;
- capacidade de comunicação oral e escrita;
- capacidade de leitura, interpretação e expressão por meios gráficos;
- visão crítica de ordens de grandeza;
- domínio de técnicas computacionais;
- domínio de língua estrangeira;
- conhecimento da legislação pertinente;
- capacidade de trabalhar em equipes interdisciplinares;
- capacidade de identificar, modelar e resolver problemas;
- compreensão dos problemas administrativos, socioeconômicos e do meio ambiente;
- responsabilidade social e ambiental;

Fase 2- Diagnóstico: Visa identificar o *gap* ou lacuna de competências, ou seja, a discrepância entre as competências desejadas e as competências individuais.

Fase 2.1 – Inventariar as competências individuais - Podem ser utilizadas diferentes técnicas como: Técnica dos incidentes críticos; Grid gerencial; questionário de Análise do Cargo (*Position Analysis Questionnaire*; Sistema de Perfil do Trabalho (*Work Profiling System*); entre outras.

O presente programa está nessa fase de implantação. O instrumento para levantar o inventário de competências individuais está sendo elaborado.

Fase 2.2: Mapear o *gap* de competências individuais

Fase 3 - Desenvolvimento - seus principais objetivos são:

Fase 3.1: Definir o plano de desenvolvimento, através do estabelecimento da metodologia a ser utilizada para o desenvolvimento das competências desejadas.

Fase 3.2 Aplicar o plano de desenvolvimento- Baseado no Modelo de Rotas de Navegação Profissional de Le Boterf (2006). As principais orientações e hipóteses do modelo são:

- Navegadores voluntários: As pessoas se envolvem voluntariamente em projetos de aquisição de desenvolvimento de competências.

- Perseguir um rumo: Os projetos e os percursos são focados em rumos de profissionalização que descrevem e colocam em evidência o conjunto das competências profissionais a serem adquiridas. O rumo implica em uma meta a atingir.

- Posicionar o ponto de partida: Os caminhos a serem percorridos dependerão não somente do rumo, mas também do ponto de partida. Os caminhos rumo à profissionalização deverão ser traçados a partir da lacuna entre as competências atuais e as competências as serem desenvolvidas.

- Mapear as oportunidades para traçar percursos: A profissionalização não deve reduzir-se apenas a formação tradicional de sala de aula. As modalidades de aprendizagem deverão ser diversificadas como: participar na realização de um projeto, leitura de livros, workshops, estágios, entre outros.

- Examinar: Os caminhos projetados devem ser avaliados regularmente para serem confirmados ou corrigidos

- Capitalizar os relatos da navegação: Os caminhos projetados devem ser avaliados regularmente para serem confirmados ou corrigidos

- Beneficiar-se dos ventos favoráveis e conhecer as regras de navegação: O ambiente deve ser favorável e as regras de navegação devem estar claras e aceitas.

Todavia, *Le* Boterf (2006), sugere que os componentes do modelo sejam:

- Escolher um rumo de profissionalização: Rumo é a direção ao qual é preciso se orientar para alcançar os objetivos de profissionalização, a visão da identidade profissional.

- Fazer avaliações: a prática dos balanços de posicionamento, registrar as competências adquiridas. Os balanços deverão ser feitos durante o percurso para avaliar os objetivos fixados. Deverão seguir um calendário de objetivos

- Combinar uma abordagem retrospectiva e uma abordagem prospectiva de desenvolvimento do profissionalismo. Nesta etapa o objetivo principal é elaborar um projeto personalizado de formação, um portfólio de competências. O Projeto personalizado de formação do portfólio de competências é composto:

Figura 2: Portfólio de Competências segundo Le Boterf (2006).

Todavia, segundo *Le Boterf* (2006), a elaboração de um projeto de percurso de profissionalização engloba:

- Objetivos de cada etapa - devem ser estabelecidos, ter data, curto, médio ou longo prazo. Formulados em termos de competências ou conjunto de competências e devem especificar as condições e os recursos do contexto para ajudar na operacionalização.

- Contrato negociado entre professor e aluno – onde devem ser especificados, objetivos a serem atingidos, itinerários, recursos, meios e obrigações. Seus principais elementos são: estabelecimento de objetivos, metas de profissionalização, determinação do período para atingir, comprometimento do aluno na realização do percurso, meios a serem utilizados (recursos de aprendizagem), recursos necessários para atingir, entre outros.

- Estabelecimento das modalidades de avaliação.

- Os procedimentos de revisão e atualização.

Para gerir o programa segundo *Le Boterf* (2006), deve existir a figura do gestor do programa de profissionalização. O gestor desempenha o papel de pilotagem do dispositivo global de manutenção e desenvolvimento de competências, suas principais funções são: garantir a formalização e atualização dos referenciais de competências, promover a reunião das condições favoráveis aos efeitos de profissionalização das situações e enriquecer o mapa de oportunidades, elaborar e implementar um plano de formação capaz de contribuir para os processos de profissionalização, entre outras.

Fase 3.3 Acompanhar e orientar o Desenvolvimento- Sugere-se nessa fase a utilização do Diário de bordo, onde o aluno descreve o processo de aprendizagem. O objetivo é descrever o processo de aprendizagem. O que aprendeu, como? Quais condições foram perícias ou não? O relato dos percursos é um meio de exercitar a meta cognição. "Não somente aprender, mas saber descrever como se aprende é uma condição necessária para aprender a aprender". (Le BOTERF, 2006, p. 22).

Fase 4: Avaliação – seus principais objetivos são:

Fase 4.1: Apurar os resultados alcançados - Visando identificar e corrigir eventuais desvios.

Fase 4.2: Comparar os resultados alcançados com os resultados esperados. Essa fase funciona como um mecanismo de retroalimentação ou *feedback,* visto que os resultados alcançados são comparados com aqueles que eram esperados, em um processo de gestão do desempenho.

Fase 4.3 Efetuar as melhorias necessárias: Verificar se a metodologia utilizada no processo de aprendizagem foi eficaz em promover o desenvolvimento das competências desejadas.

5 Conclusão

O Modelo de Navegação Profissional de Le Boterf (2006) proporciona ao aluno múltiplas opções de capacitação, assim como autonomia para a escolha daquelas mais apropriadas a sua formação profissional. Constata-se que, o processo de ensino/aprendizagem não fica restrito somente a cursos presenciais, mas, abrange a leitura de livros, revistas, estágios, seções de orientação profissional, dinâmicas de grupo, viagens de estudo, entre outros.

Nesse sentido, o modelo oferece caminhos alternativos e flexíveis para promover o desenvolvimento pessoal e profissional. Pois, cada aluno irá construir sua rota de navegação a partir de suas conveniências, necessidades, interesses, buscando integrar em seu planejamento de carreira. Nesse modelo a universidade não mais impõe o que o aluno deve fazer, mas sim apresenta uma série de opções para o desenvolvimento de competências relevantes a sua atuação profissional.

O modelo de navegação profissional envolve o comprometimento do aluno e do professor, cada qual assumindo a sua parcela de responsabilidade sobre o processo de desenvolvimento de competências. O professor age como facilitador do processo de aprendizagem apresenta os caminhos que podem ser seguidos, cria um ambiente de aprendizagem propício, oferece oportunidades e orienta. O aluno manifesta interesse, inteira-se das necessidades e das oportunidades disponíveis e busca suporte e apoio necessário para traçar o seu percurso.

Referências

Ausubel, D. P.; Novak, J. D. & Hanesian, H. (1980). Psicologia Educacional. 2.ed. Rio de Janeiro: Interamericana.

ABEPRO. (2003). Engenharia de Produção: Grandes Áreas e Diretrizes Curriculares, documento aprovado em maio de 2003 pela Comissão de Diretrizes Curriculares da Associação Brasileira de Engenharia de Produção – ABEPRO.

Balthazar, J. Carlos; & Silva, J. M. (2010). A Aprendizagem Baseada em Projeto no Curso de Engenharia de Produção da Universidade de Brasília. PAEE 2010, Barcelona, Espanha.

Barrett, T. (2010). The problem-based learning process as finding and being in flow. Innovations in Education & Teaching International, 47(2), p. 165-174.

BarrowS, H.S. (1996). Problem-based learning in medicine and beyond: A brief overview. In Wilkerson, L & Gijselaers, W.H. (eds). New directions for teaching and learning, no.68. Bringing problem-based learning to higher education: Theory and practice, San Francisco: Jossey –Bass.

Carbone, P., P. (2009). Gestão por competência e gestão do conhecimento. 3 ed. Rio de Janeiro: FGV Editora, 2009.

CNE (2002).Resolution of the National Education Council CNE/CNS 11/2002 [in portuguese]'.

Durand, T. (1998). Forms of incompetence. in: fourth international conference on competence-based management.

Hmelo, C.E.; Evensen, D.H. (2010). Problem-based learning: Gaining insights on learning interactions through multiple methods of inquiry. In Evenson, D.H. & Hmelo, C.E. (eds). Problem-Based Learning: A Research perspective on learning interactions, pg. 1-18.

Le Boterf. Guy. (2006). Desenvolvendo a competência dos profissionais. Porto Alegre: Artmed

Mintzberg, H. (2010). Managing: desvendando o dia a dia da gestão. Porto Alegre: Bookman, 2010.

Oliveira, V. F.; Borges, M. M. & Naviero, R. M. (1998). 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.

Tarricone, P; J. Luca. (2002). Successful teamwork: A case study, in Quality Conversations, Proceedings of the 25th HERDSA Annual Conference, Perth, Western Australia, 7-10 July, pp 640.

Zindel, L. M.; Silva, J. M. da Silva; Souza, J. C. F.; Simão, S. B.; Oliveira, E. C. (2012). A New Approach in Engineering Education: The Design-Centric Curriculum at the University of Brasília-Brazil. International Journal of Basic & Applied Sciences IJBAS-IJENS Vol: 12 No: 05.

Wijnen, w.h.f.w. (2000). Towards Design-Based Learning. Brochure, Educational Service Centre of Technische Universiteit Eindhoven.