PROPOSTA DE CENTRO DE DIAGNÓSTICOS E CERTIFICAÇÃO DE QUALIDADE DE ENGENHARIA EM SISTEMAS PRODUTIVOS

MOTION FOR DIAGNOSTIC CENTER AND ENGINEERING QUALITY CERTIFICATION IN PRODUCTION SYSTEMS

Luiz Heleno Moreira Duque[1]

Abstract — *A point relevant to self-sustainability courses and enterprise in education is founded on good budget plan and good economic and strategic management of the enterprise. It is the aim of this work to build a proposed model of distance education courses for the technology under modern principles and good practice in the management, focusing on business opportunities. This project presents a proposal, along the lines supported by legislation and focusing on commercial opportunities for online learning. The project is designed to be undertaken in its infrastructure by the government (federal, state and / or municipal). An analysis of relevant variables and costs in the determination of cash flows in a twelve-years (medium-term investments in education) shows that the project presents Net Present Value, Internal Rate of Return attractive and favorable investment Payback. This ensures the project viability and attractiveness to investment in a low-inflation scenario.*

Index Terms — EAD, economic and strategic analysis, analysis of variables and costs.

INTRODUÇÃO

Constantes reorientações nas atividades profissionais, especialmente no âmbito das engenharias e das formações em tecnologia (bacharelados em ciências e tecnologia) introduzidos em muitas de nossas universidades, incluindo as de administração federal, administração estadual e de administração provada, têm trazido ao Brasil nos últimos anos, realinhamentos nos perfis de cursos destas áreas. Parece também impor-se, no momento, como elemento de grande importância e crítico ao sucesso destas propostas de novos "caminhos de formação" e a EAD (Educação a Distância) bem como o EaD (Ensino a Distância) como alternativas complementares à formação de novos recursos humanos. Uma possível concepção para projeto institucional em educação para a tecnologia, incluindo EaD e EAD é mostrado na figura 1.

A legislação que rege o Ensino Superior no País Lei 9394/96 (1996), permite às Instituições de Ensino Superior (IES's); Faculdades, ou Escolas, ou Institutos, Centros Universitários e Universidades, a caminharem no sentido de se adaptarem às novas necessidades do conhecimento e do ensino, e onde o presente trabalho pode inserir-se como alternativa para a educação em tecnologia. No Brasil, temos, no âmbito das Universidades competências bastante variadas, permitindo a estas a necessária autonomia para dispor em regimentos e estatutos as conveniências de seus planejamentos administrativo-pedagógico e econômico-estratégico, no que tange às necessidades nos campos do ensino, pesquisa, extensão e da sustentabilidade de seus cursos. O presente estudo busca contribuir ativamente nos aspectos econômico-estratégicos para as atividades da EAD.

Uma nova conceituação nos projetos curriculares de engenharia, incluindo EAD com troca de experiências entre as Instituições de Ensino Superior (IES), e o setor produtivo de bens e serviços que as cercam parece ser uma necessidade real que aparece na proposta de Duque (2011). Constantes reorientações nas atividades profissionais, especialmente no âmbito das engenharias e das formações em tecnologia (bacharelados em ciências e tecnologia) introduzidos em muitas de nossas universidades, incluindo as de administração federal, administração estadual e de administração provada, têm trazido ao Brasil nos últimos anos, realinhamentos nos perfis de cursos destas áreas

Parece também ser fator crítico de sucesso, especialmente no tocante à autossustentabilidade, a incorporação de metodologias e técnicas para análise local e global no planejamento financeiro de atividades produtivas de bens e serviços. Metodologia para análise de viabilidade de projetos técnico-econômicos de atividades produtivas, estas técnicas estão bem postas em Gitiman (2002).

Um outro ponto bastante relevante à autossustentação de empreendimentos, como cursos, funda-se no bom plano orçamentário, para o que as metodologias e técnicas para análise das demonstrações financeiras e do planejamento orçamentário nas atividades produtivas de bens e serviços, especialmente com modelo de operações desenvolvido pela *Harvard Business School*, o que pode ser encontrado em Hayes (2004).

Critérios, métodos e técnicas de implantação, operação e gestão de projetos para o desenvolvimento da "engenharia" do projeto de empreendimento, especificamente as gestões específicas que constituem a base da operação do empreendimento objeto destes projetos está bem posto por Valeriano (1998); também no planejamento para a operação

[1] Universidade Federal Fluminense – Departamento de Engenharia; Rua Recife, s/n – Rio das Ostras – RJ / Brasil – luiz.heleno.duque@gmail.com

DOI 10.14684/ICECE.9.2015.65-69
© 2015 COPEC

e gestão de projetos aplicados no desenvolvimento tecnológico, especificamente na administração que constitui a base da operação do empreendimento, o que pode-se encontrar em Valeriano (2008). Ainda outros critérios métodos e técnicas de gerenciamento para a operações em projetos, na visão de Valeriano (2009) são propostos para aplicação no desenvolvimento de projetos.

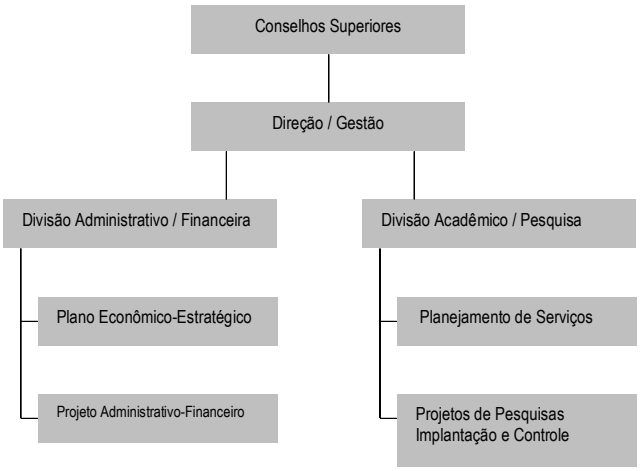
O objetivo geral é construir uma proposta de modelo empreendimento operante na prestação de serviços voltados para a tecnologia, concatenada com os princípios modernos e com a boa prática na gestão e operação dos empreendimentos autossustentáveis e sob as determinações da legislação vigente. Os objetivos específicos são Apresentar proposta de CENTRO DE DIAGNÓSTICOS E CERTIFICAÇÃO DE QUALIDADE DE ENGENHARIA DE SISTEMAS PRODUTIVOS com operação de ferramentas da tecnologia, nos moldes amparados pela legislação e com foco em oportunidades comerciais, com a necessária inserção social que oferecerá serviços de consultoria e assessoria, diagnósticos e certificação de qualidade de sistemas produtivos em elevado padrão de qualidade.

METODOLOGIA

Um estudo de caso, o CENTRO DE DIAGNÓSTICOS E CERTIFICAÇÃO DE QUALIDADE DE ENGENHARIA DE SISTEMAS PRODUTIVOS (CDCQESP) é oferecer serviços de engenharia da mais alta qualidade, concatenados com as necessidades do setor produtivo, e em perfeita harmonia com os anseios sociais do estado do Rio de Janeiro.

O plano de operações com gestão empresarial inovadora, como mostra a figura 1 a seguir.

FIGURA 1
ESTRUTURA DE ADMINISTRAÇÃO E OPERAÇÃO



A estrutura organizacional e legal será operada segundo determinações dos órgãos de governo envolvidos, regulamentação das associações de classe e cumprindo integralmente todas as boas práticas nos aspectos técnicos, ambientais e sociais. A gestão se dá por equipes de dirigentes, conforme estabelecidos em regulamentação própria do empreendimento.

O CDCQESP vem sendo pensado como elemento capaz de agregar conhecimentos e aportar novas tecnologias para a prestação de serviços altamente qualificados para a operação e gestão sustentada das atividades econômico-laborais do setor produtivo de bens e serviços.

Terceirização e parceria, sempre que possível, serão adotadas, já que representam um bom mecanismo para suporte às atividades-fim do empreendimento. Desta forma, atividades tais como vigilância, limpeza e conservação poderão ser objetos desta ação. Organismos do Primeiro, Segundo e Terceiro Setores serão buscadas continuamente, pois toda a concepção do projeto visa convênios e contratos.

As responsabilidades sociais e ambientais exigirão que os serviços prestados no CDCQESP atendam perfeitamente tais pontos contribuindo acentuadamente para o bem estar dos trabalhadores dos setores de produção de bens e serviços.

Uma análise do ambiente em que o CDCQESP irá atuar, bem como as principais estratégias de mercado deverão ser cuidadosamente avaliadas em face de suas características.

O PROJETO

O Centro de Diagnósticos, inserido como alternativa para a tecnologia, pode ser uma necessidade no atendimento de algumas demandas. Uma proposta de empreendimento nas bases da moderna gestão de operações, planejamento organizacional e estratégico bem definido, com a formatação física e filosófica de operações de um empreendimento sustentável é bem posto por Valeriano (2009), especialmente no tangente às gestões específicas.

Um Centro de Diagnósticos que possa oferecer serviço nas grandes áreas das engenharias e ciências aplicadas, serviços de consultoria, treinamento e processos de normalização e certificação técnica. Os aspectos econômico-estratégicos para as atividades e os elementos relacionados à sustentabilidade dos serviços prestados, considerados quando da estratégia de gestão do empreendimento. Uma análise mais acurada na avaliação de empreendimentos com fins à atividade de ensino, sobre o que se poderia avaliar possíveis riscos de estratégia deve ser tomada como de grande valia à administração do projeto. O caso da educação para a tecnologia tem sido bem aceito nos meios acadêmicos e empresariais, e isto pode ser tomado como sinalizador para outras áreas, este tem sido o caminho proposto por Duque (2003) e que vem sendo reiteradamente aperfeiçoado também por Duque (2011).

A estrutura do empreendimento, utilizando parceria e terceirização, racionalizando a infraestrutura e recursos humanos necessários para a realização de serviços propostos, alinhar-se às técnicas para análise local e global

no planejamento financeiro, bem como um bom plano orçamentário, exigirá fortemente a aplicação de critérios, métodos e técnicas de implantação, operação e gestão de projetos para o desenvolvimento da "engenharia" do projeto. Sob a hipótese de que esta visão pode ser bastante útil para a formação de um fluxo de caixa sustentado e um elemento considerável na administração de equipes multidisciplinares, formadas por docentes, tutores e pessoal técnico e administrativo, pode exigir qualificação continuada. Há que se impor também mecanismos eficientes para controle operacional de custos e suas apropriações, bem como a utilização destes para desenvolvimento de preços de venda para bens e serviços. Este tem sido o conjunto de princípios propostos por Gitiman (2002) propondo técnicas com fundamentação em teorias econômicas que possam ser metodizadas nas operações.

Parcerias com o Setor Produtivo (Indústria, Comércio, Serviços, etc.) da região e com Órgãos Públicos (federais, municipais e estaduais), outros Centros Universitários e Universidades da região, associações de classe (patronais e laborais) e demais segmentos da sociedade civil organizada se faz necessário, bem como a busca de fomento financeiro ao projeto junto a Banco de Investimentos, sendo este fator crítico ao sucesso do empreendimento. E estas estratégias parecem passar necessariamente pelas parcerias, buscando com a devida vivência prática (experiência funcional) que permitirá a formatação de conteúdo aplicado, em complemento ao conteúdo teórico, como no modelo de operações desenvolvido pela *Harvard Business School*. Este ponto de vista é sustentado por Hayes (2004).

O projeto está concebido para ser empreendido em sua infraestrutura pelo poder público (Federal, Estadual e/ou Municipal) e para ser gerido e operado pelo terceiro setor, preferencialmente por fundação educacional.

Nos moldes amparados pela legislação da área e em face das oportunidades comerciais e de inserção social o Centro oferecerá serviços em DIAGNÓSTICOS; CERTIFICAÇÃO DE QUALIDADE; CONSULTORIA e ASSESSORIA, em elevados padrões qualidade.

Os investimentos de capital na infraestrutura, que serão da ordem de sessenta milhões de reais, deverão ser buscados preferencialmente por financiamento em bancos de desenvolvimento, mas poderão também ser buscados em bancos de investimento, sendo que neste último caso as taxas de juros, no Brasil, têm sido substancialmente mais elevadas.

Para o momento e para o presente trabalho tratar-se-á somente da análise de investimento para implantação e operação do empreendimento no seu curto e médio prazos, mais especificamente num horizonte de doze anos, e sem expectativa de crescimento das atividades ao nível de extrapolação na ocupação da infraestrutura primariamente concebida ou na diversificação no atendimento dos serviços demandados.

O crescimento futuro do empreendimento poderá ser alavancado com capitais próprios oriundos de reservas providas nos balanços contábeis. Sobremaneira, operações de financiamento do crescimento futuro do empreendimento exigirão uma análise mais acurada por ocasião de suas realizações, isto pode ser melhor visualizado em Hayes (2005).

Instalado o Centro de Diagnósticos com laboratórios, dependências para a administração e direção, finanças e controle, unidade de negócios, área de convivência, espaço para eventos e utilidades (como, sanitários e vestiários).

O conjunto de laboratórios cuja finalidade primeira será atender a demanda do Centro, de forma concomitante, apoiarão atividades de ensino e pesquisa e desenvolvimento tecnológico.

Em segundo, ocupar-se-ão do atendimento às demandas dos serviços de consultoria, treinamento e certificação de conformidade técnica em bens e serviços demandados na região.

No quadro 1, que segue, será exposto um modelo de agrupamento de laboratórios por área de conhecimento.

QUADRO 1
GRUPAMENTO DE LABORATÓRIOS

CONJUTOS DE LABORATÓRIOS		Área (m^2)
ÁREAS DO CONHECIMENTO	**LABORATÓRIOS ESPECÍFICOS**	
Ciências Mecânicas	Tecnologia do Calor	120
	Mecânica dos Fluidos	96
	Máquinas Térmicas	96
	Acústica e Vibrações	96
	Metrologia	144
	Robótica e Automação	96
	Projeto Assistido por Computador	96
Ciências Eletroeletrônicas	Eletrônica de Potência	112
	Teleinformática e Automação	140
	Instrumentação Eletrônica	120
	Processamento de Sinais (dados)	120
	Processamento de Sinais	140
	Projeto Assistido por Computador	112
	Geração de Energia Alternativa	112
Construção Civil e Geotécnica	Análise Dinâmica de Estruturas	móvel
	Modelagem de Bacias	120
	Caracterização de Solos	móvel
	Geotécnica	móvel
	Hidráulica Computacional	96
Ciências da Produção	Engenharia do Produto	112
	Inovação Tecnológica	112
	Pesquisa Operacional Aplicada	112
	Ergonomia e Novas Tecnologias	140
	Inovação e Empreendedorismo	140
	Planejamento em Transportes	140
	Planejamento Energético	140
Ciências da Computação	Engenharia de Software	96
	Computação Paralela	96
	Modelagem de Sistemas	96
	Inteligência Artificial	96
	Computadores e Microeletrônica	96
	Otimização	96
	Computação de Alto Desempenho	96
	Métodos Computacionais	96
	Controle de Poluição	96
Multidisciplinar	Meio Ambiente	96
	Informação Geográfica	96
	Processos em Petróleo e Gás	96
	Processos Biotecnológicos	120
	Computação Gráfica	120

A estimativa do volume de serviços potencialmente demandados na região está apresentada por segmento, sendo considerada por fonte de faturamento a avaliação do potencial por públicos-alvo.

1) Serviços de Diagnósticos e Certificação: Serviços preponderantemente contratados por pessoas jurídicas.

2) Serviços de Consultoria: Serviços contratados por pessoas jurídicas.

No quadro 2, que segue, está apresentada a estimativa para o faturamento anual projetado.

QUADRO 2

FATURAMENTO ANUAL PROJETADO

Serviço	Cliente potencial	Faturamento potencial projetado em R$	Fator de correção	Faturamento Real Projetado em R$
1	Pessoas Jurídicas	18.600.800,00	0,90	16.909.818,18
2	Pessoas Jurídicas	7.870.464,00	0,87	6.843.881,74

Uma estimativa do investimento de implantação dos laboratórios leva ao montante de 29.360.000,00.

Um resumo descritivo de formação do fluxo de caixa projetado para os doze primeiros anos pode ser visto no quadro 4 a seguir.

Este fluxo prevê receitas crescentes nos quatro primeiros anos e atingindo o seu pleno projetado no quinto ano e assim se mantendo até o décimo segundo ano de operação do empreendimento.

O custeio seguirá o mesmo raciocínio.

Quadro 3: Resumo do fluxo de caixa projetado para os primeiros cinco anos de atividade.

QUADRO 3

INVESTIMENTOS X RETORNOS PROJETADOS

	Anos 1 e 2	Ano 3	Ano 4	Anos 5 a 12
Receitas (+)	10.567.856,00	15.409.712,00	20.251.568,00	20.251.568,00
	----------	9.521.656,00	14.363.512,00	19.205.368,00
	----------	752.000,00	752.000,00	752.000,00
Custeio (-)	5.514.584,00	7.386.768,64	9.258.952,96	9.258.952,96
	6.129.356,00	8.937.632,96	11.745.909,44	11.745.909,44
	----------	5.522.560,48	8.330.836,96	11.139.113,44
	----------	338.400,00	338.400,00	338.400,00
Implantação	17.600.480,00	----------	----------	----------
	15.230.480,00	----------	----------	----------
	8.622.880,00	----------	----------	----------

Para análise de viabilidade econômica do investimento considerar-se-á, por simplificação, todo o investimento para implantação concentrado no presente, o que é denotado como ano zero, para cálculo dos índices que determinarão a viabilidade do empreendimento.

O quadro 4 a seguir mostra o fluxo de caixa e do fluxo de caixa descontado á taxa de 12% (doze por cento) ao ano.

QUADRO 4

FLUXO DE CAIXA PROJETADO

Ano	Caixa pontual	Caixa descontado	Caixa descontado e acumulado
0	-57.575.120,00	-57.575.120,00	-57.575.120,00
1	8.431.819,20	7.482.811,62	-50.092.308,38
2	16.233.813,92	12.785.202,65	-37.307.105,73
3	21.656.692,64	15.136.404,03	-22.170.701,70
4	23.690.272,16	14.634.139,38	-7.536.562,32
5	23.690.272,16	13.040.302,95	5.503.740,63
6	23.690.272,16	11.572.607,06	17.076.347,69
7	23.690.272,16	10.400.637,26	27.476.985,41
8	23.690.272,16	9.230.037,72	36.707.023,13
9	23.690.272,16	8.191.190,05	44.898.213,18
10	23.690.272,16	7.269.265,45	52.167.478,63
11	23.690.272,16	6.370.137,97	58.537.616,60
12	23.690.272,16	5.653.174,15	64.190.790,75

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A possibilidade de utilização consorciada das atividades de consultoria, assessoria e diagnósticos objetivando prestar serviços de engenharia com serviços de diagnósticos e certificação de conformidade técnica também podem, em muito, auxiliar na sustentabilidade econômica de empreendimento que, por sua natureza, apresentem baixo retorno em baixo risco.

A análise de variáveis e custos relevantes na determinação dos fluxos de caixa num horizonte de doze anos (médio prazo para investimentos em educação) conduz à conclusão de que o projeto apresenta um VPL de R$64.190.790,75 (sessenta e quatro milhões, cento e noventa mil setecentos e noventa reais e setenta e cinco centavos) é certamente bem atraente, especialmente se combinando-se este VPL com um Payback de 4,6 anos (quatro anos e sete meses), mediante uma TIR de 27,5 % (vinte e sete e meio por cento) garante que o projeto apresenta viabilidade – e boa atratividade – como opção de investimento.

Pode-se considerar baixa inflação taxas que não ultrapassem as metas previstas pelo Banco Central do Brasil (6,5% para o ano de 2014). Estudos de viabilidade em cenários de economia inflacionada poderão ser requeridos para uma análise mais acurada, se o atual cenário econômico nacional se modificar, ou apresentar tendência de modificação para os próximos anos.

REFERÊNCIAS

[1] CEBOLA, António. Elaboração e Análise de Projectos de Investimento – Casos Práticos, Lisboa/Portugal: Edições Sílabo. 2000.

[2] DUQUE, Luiz Heleno Moreira. Considerações sobre algumas das especificidades da legislação que estabelece bases para avaliação da educação superior quando aplicada à modalidade de educação a distância para a engenharia, In: Anais do XL IGIP - International Symposium on

[3] GITIMAN, L. J., Princípios de Administração Financeira, São Paulo, HARBRA, 2002.

[4] HAYES, S. L., Finanças para Gerentes: Record, 2004. 251p.

[5] NEVES, S.; VICECONTI, P.A.V. Contabilidade de Custos, 6ª Ed., São Paulo: FRASE, 2000. Cap. 8 a 11, p. 143-192.

[6] VALERIANO, D. L., Gerência em Projetos: Pesquisa, Desenvolvimento e Engenharia, São Paulo: Makron Books, 1998. 438 p.

[7] VALERIANO, D., Gerenciamento Estratégico e Administração por Projetos, São Paulo: Pearson, 2008. 295 p.

[8] VALERIANO, D. L., Moderno Gerenciamento de Projetos, São Paulo: Pearson, 2009. 254 p.

[9] SAMANEZ, C. P., Engenharia Econômica, São Paulo: Pearson, 2009. 210 p.