



**CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM TECNOLOGIAS DO GÁS NATURAL DA
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE**

BARBOSA, Cleiton Rubens Formiga: e-mail: cleiton@ufrnet.br

FONTES, Francisco de Assis Oliveira : e-mail: ffontes@ufrnet.br

GUERRA, Ângelo Roncalli: e-mail: angelo@dem.ufrn.br

Programa de Pós-graduação em Engenharia Mecânica

Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Departamento de Engenharia Mecânica

Campus Universitário, Lagoa Nova

CEP 59072-970 - Natal - RN – Brasil

***Resumo.** Este trabalho apresenta as principais características do Curso de Especialização em Tecnologias do Gás Natural promovido pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (PPGEM-UFRN): público alvo, dimensionamento, disciplinas básicas e específicas, infra-estrutura disponível, metodologia de ensino, sistema de avaliação, aspectos financeiros etc. São comentados também os elementos fundamentais utilizados como subsídios na elaboração da proposta de curso: Nova LDB, normas e resoluções do MEC e da instituição, estudo de viabilidade técnico-econômica, instituições parceiras etc. São apresentados ainda, o perfil dos docentes e a importância do curso para o desenvolvimento regional. Na primeira turma do Curso de Especialização em Tecnologias do Gás Natural, com carga horária de 360 horas foram selecionados 30 alunos dos 56 candidatos inscritos. A avaliação positiva do curso realizada por alunos, professores, empresas do setor e instituições parceiras aliada às perspectivas de crescimento e fortalecimento do mercado de gás no país, nos próximos anos, revela o sucesso da iniciativa com boas expectativas de edição de novas turmas, inclusive na modalidade de ensino à distância, com abrangência nacional.*

***Palavras-chave:** Curso de Especialização, Gás Natural.*

1. INTRODUÇÃO

O aumento de oferta de gás natural, proveniente da exploração de campos de petróleo e gás em território nacional ou de origem no exterior, coloca um grande desafio para a sociedade brasileira: como gerir a aplicação racional desse recurso natural de forma a maximizar os benefícios econômicos, minimizando simultaneamente os impactos ambientais associados à utilização do gás em larga escala.

Por outro lado, o mercado de trabalho carece de profissionais capacitados para atuar nas áreas de distribuição descentralizada e uso final do gás natural nos segmentos comercial, residencial, transportes, termoeletrica e industrial (petroquímica, têxtil, de alimentos e bebidas, cerâmica, cimento, ferro-gusa e aço, mineração, papel e celulose etc). Responder às necessidades do mercado de trabalho passa a ser fundamental, e a melhor forma de atender tal demanda é através de cursos de especialização profissional.

No estado do Rio Grande do Norte, que ostenta o terceiro lugar no *ranking* brasileiro de produção de petróleo e gás natural, soma-se à vontade política de implantação do Projeto Polo Gás/Sal, que prever a instalação de termoeletricas e diversificação do uso do gás natural com o aumento substancial de consumo deste energético. Neste cenário, projeta-se, para os próximos anos, uma demanda significativa de profissionais altamente qualificados na área do gás natural, seja para tornar a indústria regional mais competitiva, ou para introduzir na região, através de cursos formais, uma nova realidade tecnológica.

Neste contexto, é necessário que a Universidade atue como agente responsável pela formação e construção do conhecimento, em áreas nas quais a experiência empresarial ainda é incipiente, preparando profissionais de nível superior que possam conduzir estudos na solução de problemas associados ao uso racional do gás natural.

Face às perspectivas de crescimento e fortalecimento do mercado de gás no país, nos próximos anos, a UFRN propôs a criação do Curso de Especialização em Tecnologias do Gás Natural. A realização deste Curso irá também contribuir para a formação de uma equipe multidisciplinar, capaz de oferecer consultoria às indústrias, empresas do setor, órgãos governamentais e cidadãos em geral, nas áreas de processamento, transporte, distribuição e utilização racional do gás natural.

2. FASES DE ELABORAÇÃO DO CURSO

Motivado pelo interesse manifestado por alguns profissionais das indústrias da região e também pela absoluta falta de cursos de reciclagem e atualização na área, o Curso de Especialização em Tecnologias do Gás Natural começou a ser concebido no início do ano de 1998, por iniciativa de alguns professores do Departamento de Engenharia Mecânica da UFRN. Numa segunda fase do processo, em 1999, foi formada uma equipe envolvendo professores de outros departamentos do Centro de Tecnologia da UFRN, para análise da proposta preliminar do curso. Nas reuniões periódicas do grupo que se sucederam, foram aprofundando-se as discussões sobre as metas do curso, público alvo,

disciplinas, ementas, carga horária, grade curricular, formas de avaliação e seleção, aspectos financeiros etc, com base na nova LDB (Lei de Diretrizes e Bases da Educação), nas resoluções do CFE (Conselho Federal de Educação) e normas internas da Instituição, que disciplinam os cursos de especialização na UFRN.

Nas pesquisas de mercado, realizadas nas indústrias e instituições de ensino da região, através de questionários direcionados, foi possível identificar características importantes do público alvo: a falta de cursos de reciclagem ou de atualização na área, os pontos críticos de diferentes segmentos da indústria na área do gás natural, as expectativas em relação ao curso, possibilidades de autofinanciamento, horários mais adequados etc.

Com auxílio da Fundação Norte-Riograndense de Pesquisa e Cultura (FUNPEC), órgão vinculado a UFRN, foram realizados estudos de viabilidade técnico-econômica.

Com base nestes elementos, após concluída sua formatação e os estudos de viabilidade, foi submetida, em outubro de 1999, ao Programa de Pós-graduação em Engenharia Mecânica (PPGEM) da UFRN, a proposta do Curso de Especialização *lato sensu* em Tecnologias do Gás Natural, com a finalidade de contribuir para a formação de profissionais de nível superior, possibilitando uma visão multidisciplinar sobre a aplicação do gás natural nas diferentes áreas de utilização:

- a) como matéria-prima industrial, nos ramos químico e petroquímico.
- b) como combustível industrial, em substituição a outros combustíveis em fornos e caldeiras.
- c) em sistemas de cogeração no setor industrial ou de serviços.
- d) para geração termelétrica em sistemas com motores diesel, turbinas a gás ou em ciclo combinado.
- e) como fonte de calor nos setores residencial e comercial.
- g) como combustível no setor de transportes.

O Curso de Especialização em Tecnologias do Gás Natural da UFRN dimensionado para 30 alunos e carga horária de 360 horas, foi aprovado em todas as instâncias e colegiados da UFRN, com pequenas modificações com relação aos aspectos financeiros, em atendimento as normas de cada instituição parceira. A primeira edição do Curso de Especialização foi em 2000, que culminou com a formação de 28 especialistas em tecnologias do gás natural. O Centro de Tecnologia do Gás (CTgás) e a Universidade Potiguar (UnP) participaram como parceiros da UFRN nessa iniciativa.

3. CONCEPÇÃO DO CURSO

Centrado em métodos de análise de engenharia, o programa das disciplinas do Curso de Especialização em Tecnologias do Gás Natural da UFRN contempla desde a revisão do estado da arte até às formulações, modelagens e simulações necessárias à compreensão e domínio dos fenômenos, possibilitando o desenvolvimento de projetos e a iniciação à pesquisa científica. As disciplinas do curso proporcionam aos alunos conceitos

fundamentais da área, de forma consistente e que simultaneamente estimulam o desenvolvimento do pensar crítico na solução de problemas concretos, possibilitando o desenvolvimento e adequação de tecnologias, em sintonia com as realidades nacional e regional.

Da carga horária prevista em cada disciplina do curso, em média 2/3 (dois terços) são de aulas teóricas expositivas e 1/3 (um terço) destinados às aulas práticas de laboratório e/ou estudos de caso.

O Curso de Especialização em Tecnologias do Gás Natural da UFRN foi concebido com a carga horária mínima prevista na legislação de 360 horas-aula, distribuída em 13 disciplinas conforme é apresentado na Tabela 1.

TABELA 1 - Grade Curricular do Curso de Especialização em TGN da UFRN.

DISCIPLINAS	MÓDULO	CARGA HORÁRIA
• Produção de Gás Natural	01	30
• Processamento do Gás Natural		30
• Metodologia da Pesquisa	02	20
• Transporte de Gás Natural		30
• Distribuição de Gás Natural	03	30
• Termodinâmica Aplicada		20
• escoamento de Fluidos Compressíveis	04	20
• Instrumentação e Controle		30
• Combustão	05	30
• Utilização do Gás Natural I		30
• Utilização do Gás Natural II	06	30
• Análise Econômica do Gás Natural		30
• Qualidade, Segurança e Meio Ambiente	07	30
Carga Horária Total		360

O Curso foi formatado em módulos de duas disciplinas. As disciplinas de cada módulo são ministradas em dias alternados, sendo previsto, no cronograma de execução, uma folga de pelo menos uma semana entre o término de um módulo e o início do outro. Para atender aos anseios de profissionais oriundos da indústria, o curso funciona de segunda às sextas-feiras, das 19:00 as 22:00 horas.

3.1. Avaliação de Desempenho

A avaliação de desempenho do aluno é sistemática e realizada em cada disciplina. O professor da disciplina opta, pelo menos, por dois métodos de avaliação (provas, listas de

exercícios, trabalhos individuais ou em equipe etc.). A capacidade de comunicação oral e escrita dos alunos é explorada através de apresentações de seminários e trabalhos individuais ou de grupo.

Os alunos preenchem formulários que avaliam seu próprio desempenho em cada disciplina, a pertinência da disciplina, os conteúdos, bem como o desempenho didático do professor e os recursos instrucionais adotados. Ao final do curso, cada aluno faz uma avaliação global sobre o conjunto de disciplinas que cursou, em que medida o curso atendeu a suas expectativas iniciais, como as condições de infra-estrutura oferecidas atuaram no processo, quais foram os pontos altos ou baixos do curso. É solicitada ainda, a opinião de empresas ou órgãos públicos acerca do impacto da formação dos profissionais nesse curso sobre suas atividades na área do gás natural.

Ao término de cada edição do Curso de Especialização em Tecnologias do Gás Natural, a coordenação faz uma avaliação para identificar as necessidades da indústria e do mercado de gás natural, para redirecionar e atualizar o curso, através da introdução ou retirada de disciplinas, identificação de novos enfoques ou ênfases, melhoria das condições de infra-estrutura computacional, laboratorial e de ensino.

A Pró-Reitoria de Pós-graduação e Pesquisa da UFRN emite certificado de conclusão do curso, aos alunos que obtiverem um aproveitamento mínimo de 70%, aferido através dos processos formais (provas seminários trabalhos finais de disciplinas etc) e frequência mínima de 75% de participação, em cada disciplina.

3.2. Público Alvo e Processo Seletivo

O público alvo constitui-se de profissionais de engenharia que atuam em empresas vinculadas ao setor de óleo e gás ou ainda educadores e estudantes com formação superior, em engenharia ou áreas afins.

Para garantir a formação de um grupo de alunos de perfil multidisciplinar, a coordenação do curso prioriza a escolha dos candidatos em função da atuação profissional e área de formação. O processo de seleção dos candidatos envolve a análise do *curriculum vitae* e uma entrevista.

3.3. Perfil dos Professores

O corpo docente do Curso de Especialização em Tecnologias do Gás Natural é formado por 17 professores (09 da UFRN e 08 de empresas do setor de óleo e gás), sendo 09 doutores, 06 mestres e 02 especialistas. Para assegurar uma abordagem aplicada dos diversos conteúdos das disciplinas, os professores do curso, apresentam comprovada experiência na área do gás natural e/ou em temas específicos.

A proposta de curso prever ainda, a realização de seminários envolvendo tecnologias de ponta na área do gás natural, a ser ministrados por profissionais do setor de petróleo e gás.

3.4. Infra-estrutura

A infra-estrutura de salas de aula, bibliotecas e laboratórios disponíveis para realização do curso possibilitam aos alunos a utilização de ferramentas e recursos didáticos adequadas ao desenvolvimento das aulas teórica e prática, previstas no projeto de curso. A Tabela 2 mostra os laboratórios disponibilizados para realização das aulas práticas.

TABELA 2 - Laboratórios disponível para aulas práticas.

Instituição	Laboratórios
UFRN	<ul style="list-style-type: none">• Laboratório de Microcomputadores• Laboratório de Eletrônica• Laboratório de Combustão• Laboratório de Energia• Laboratório de Metrologia
CT-gás	<ul style="list-style-type: none">• Laboratório de Controle• Laboratório de combustão• Laboratório de vazão• Laboratório de mecânica veicular• Laboratório de distribuição de gás

As salas de aulas teóricas são acondicionadas e dispõem dos mais modernos recursos didáticos para exposição dos assuntos (canhão multimídia, retro-projetor, projetor de slides, televisor e vídeo etc.). Todas as aulas expositivas seguem um padrão de apresentação que utilizam o software Power-point da *Microsoft*.

O conteúdo básico ministrado cada disciplina do curso é fornecido aos alunos, sob a forma de apostilas padronizadas. Bibliografia complementar é indicada pelos professores e disponibilizada nas bibliotecas das instituições parceiras para consulta.

3.5. Aspectos Financeiros

Na UFRN há uma resolução específica que estabelece normas para disciplinar a cobrança de taxas e mensalidades de cursos de especialização, mestrados profissionais e cursos seqüenciais.

A Tabela 3 apresenta, em valores percentuais, a planilha de custos do Curso de Especialização em Tecnologias do Gás Natural da UFRN. Toda gestão financeira do curso é de responsabilidade da Fundação Norte-Riograndense de Pesquisa e Cultura (FUNPEC), órgão vinculado a UFRN.

No estudo de viabilidade econômica, ficou estabelecido que o curso somente será efetivado com a inscrição de no mínimo 20 alunos, para assegurar uma mensalidade acessível aos participantes.

TABELA 3 - Planilha de Custos do Curso.

ÍTENS	CUSTO (%)
Passagens e diárias	3
Horas-aula	30
Pessoa jurídica	9
Pessoa física	6
Material expediente	4
Coordenação e secretaria	9
Taxas e impostos	29
Reserva técnica	10
Total	100

4. CONCLUSÕES

A avaliação positiva do curso, realizada pelos alunos, professores, instituições parceiras e empresas do setor aliada a perspectiva de crescimento e fortalecimento do mercado de gás no país, nos próximos anos, revelam o êxito da iniciativa, com boas expectativas de edição novas turmas, inclusive na modalidade de ensino a distância com abrangência nacional.

O Curso de Especialização em Tecnologias do Gás Natural da UFRN, pioneiro na região Norte-Nordeste, insere-se como uma das mais importantes atividades de extensão para o desenvolvimento regional, podendo ser adotado como modelo por outras universidades, desde que adequando às suas particularidades.

REFERÊNCIAS

- [1] Nova Lei de Diretrizes de Bases da Educação (LDB).
- [2] Resolução nº 4 do Ministério da Educação e do Desporto de 13.08.1997.
- [3] Resoluções do CONSAD/UFRN.