

PERFIL OCUPACIONAL DOS ALUNOS ESTAGIÁRIOS DO CURSO DE ENGENHARIA DE ENERGIA DA PUC MINAS

Flávio Macedo Cunha – fmcflavio@hotmail.com

Luis Guilherme Monteiro Oliveira – luis.monteiro@pucminas.br

Ricardo Siervi Natali – siervi@pucminas.br

Otávio Avelar Esteves – otavio@pucminas.br

Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (PUC Minas), Instituto Politécnico da Universidade Católica de Minas Gerais (IPUC), Departamento de Engenharia de Energia Avenida Dom José Gaspar, 500 - Coração Eucarístico – Prédio 3 30.535-901- Belo Horizonte – Minas Gerais

***Resumo:** Este trabalho destaca o perfil ocupacional dos alunos estagiários do Curso de Engenharia de Energia da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (PUC Minas) com objetivo de avaliar as áreas de atividades e conhecimentos que estão sendo abordados nas atividades de estágio, a aceitação dos alunos no mercado de trabalho e as características dos mesmos na visão das instituições concedentes de estágio. Os dados foram coletados nos meses de março, abril e maio de 2011 e envolvem arquivos do sistema de estágios da PUC Minas e questionários respondidos pelas instituições que contratam os estagiários. Destacam-se, para efeito de contextualizar a discussão apresentada, alguns aspectos relativos ao Projeto Pedagógico do Curso. O trabalho deve avançar para além dos aspectos apresentados neste momento, uma vez que a pesquisa continua sendo realizada até o término do ano 2011. Os dados apontam para a caracterização de uma identidade da área de Engenharia de Energia no país e para uma aprovação dos alunos do curso pelo mercado de trabalho.*

***Palavras-chave:** Engenharia de Energia, Estágio, Inserção no mercado de trabalho.*

1 INTRODUÇÃO

O Curso de Engenharia de Energia da PUC Minas foi implantado em 2007 e conta atualmente com cerca de 300 alunos sendo que a primeira turma de formandos está prevista para o final do ano de 2011. Do total de alunos vinculados ao curso, cerca de 15% estão realizando estágio. Registra-se ainda que diversos alunos estão trabalhando em empresas da região metropolitana de Belo Horizonte, geralmente com atividades técnicas que apresentam interface com a área de conhecimento do curso. Para efeito de avaliação do perfil ocupacional dos alunos do curso está sendo focalizada, no momento, apenas as atividades de estágio supervisionado. O presente trabalho avaliou a área de atuação de 22 alunos, 50% do total de estagiários, cujos dados referentes ao registro de alunos estagiários estão centralizados no Sistema de Gestão de Estágio (SGE) da PUC Minas. No SGE as informações sobre estágio incluem o nome do aluno, os dados da instituição concedente, as atividades de estágio, o período de contrato do estágio. Pode-se acessar ainda os relatórios de estágio do aluno e da empresa, além da avaliação do coordenador de estágio do curso. A partir desses dados é possível inferir as áreas de conhecimento bem como o campo de atuação que estão sendo contemplados no estágio. Este trabalho busca avaliar ainda como o aluno de Engenharia de

Energia da PUC Minas está sendo recebido no mercado de trabalho tendo em vista o estágio supervisionado. Para obter essas informações foi utilizado um questionário encaminhado aos supervisores de estágio nas instituições que ofertam o estágio, visando obter informações complementares à do SGE o que possibilita ampliar a percepção da instituição sobre o aluno estagiário. Para contextualizar os pontos abordados na pesquisa, o texto apresentado inicia-se com uma discussão dos fundamentos que tem justificado a criação da modalidade inovadora da Engenharia da Energia e dos aspectos pedagógicos relacionados ao referido Curso. Os dados obtidos na pesquisa são descritos e analisados nesse trabalho.

2 O PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO DE ENGENHARIA DE ENERGIA: ASPECTOS INOVADORES

Certamente que a descrição do Projeto Pedagógico do curso em questão, não pode ser apresentado, na sua totalidade, neste artigo e nem mesmo esta é a proposta do momento. Nesse caso, pretende-se destacar alguns aspectos inovadores do referido Projeto tomando-se como referência duas dimensões: a área específica da Engenharia de Energia e a prática pedagógica do curso.

A modalidade de curso denominada Engenharia de Energia é recente no Brasil. Essa proposta que caracteriza uma nova área de aplicação da engenharia está fundamentada, essencialmente, em conceitos que demarcam os novos paradigmas para a ciência na contemporaneidade. O conceito de complexidade, aliado à idéia de visão sistêmica, estão na pauta dos debates quando o foco é a ecologia, o uso dos recursos naturais e o desenvolvimento sustentável. A área da Engenharia de Energia constitui, em parte, uma resposta prática para essas questões em especial no tocante à ciência e tecnologia. O contraste entre a abordagem tradicional e a contemporânea para essas questões tem sido tratada por diversos autores nos campos das ciências básicas, da biologia e da sociologia. Vasconcellos (2002) elabora um quadro comparativo entre o modelo tradicional e o modelo contemporâneo, destacando que, enquanto na ciência tradicional a análise da realidade considerava a simplicidade, a estabilidade e a objetividade dos fatos, o paradigma contemporâneo passou a exigir uma compreensão do mundo na sua complexidade, instabilidade e intersubjetividade. Essa interpretação considera que no paradigma da simplicidade prevalece a análise e a separatividade dos fatos, enquanto que na visão da complexidade considera-se o contexto em que as coisas se inserem, portanto, suas interrelações. Por outro lado, a visão de um mundo estável e ordenado por leis simples e imutáveis conduz a uma compreensão incompleta da realidade, o que leva à necessidade de considerar a instabilidade e a não previsibilidade dos eventos. Considera-se ainda a que a objetividade, que pressupõe uma realidade estática e independente do observador, é suplantada pela abertura para os espaços intersubjetivos e consensuais e, portanto, para a importância em levar em conta o contexto no qual a realidade se insere. Estes aforismos, resumidamente citados, possibilitam uma releitura dos contextos onde está inserida a ciência e a tecnologia e, portanto, a engenharia e a formação do engenheiro. Nesta mesma linha, Morin (2002, 1998) chama atenção para a contradição que atingiu a ciência moderna, ao buscar a certeza e ao tentar sair triunfalmente ao encontro de uma ordem universal no mundo, mas que deparou com a instabilidade, a incerteza e a necessária integração de ordem e desordem compreendidas conjuntamente. Portanto, conclui o autor, é preciso enfrentar as incertezas diante de um mundo em constante mudança tendo como referência a complexidade inerente a todos esses fatores. E então, pergunta-se, que aspectos podem-se obter dessas proposições, ao considerarmos a aplicação da ciência e tecnologia bem como a prática relacionada ao ensino de engenharia?

Quando o foco é a energia, diversos estudos tratam a necessidade de considerar essa questão sob o ponto de vista dos limites dos recursos energéticos, da sustentabilidade e da importância de considerar a aplicação racional e eficiente da energia, em síntese, da visão

sistêmica tendo em vista sua utilização. Como consequência, esses fatores tornam-se cada vez mais complexos e transversais e, a utilização da energia vem desafiando a engenharia em todas as suas modalidades tradicionais. A Engenharia da Energia constitui um esforço que apresenta algumas respostas para essas questões colocando em foco aspectos técnicos relacionados à energia ao considerar as demandas sócio-ambientais do mundo contemporâneo. Para Prigogine (1997) a Natureza constrói complexidade. Nesse sentido, ao avaliar num sistema na perspectiva da complexidade, as principais propriedades emergem da interação entre as partes, requerendo a observação no conjunto dessas interações e não nas partes isoladas entre si. Se as interações forem desconsideradas, as propriedades emergentes desse sistema ficariam desconhecidas. Prigogine (1997, p. 21) ainda destaca que “O mundo técnico, que a Ciência Clássica contribuiu para criar, necessita, para ser compreendido, de conceitos muito diferentes desta Ciência”. A pergunta que decorre desta afirmativa, uma vez focalizado o objeto da Engenharia de Energia é a necessidade e, principalmente a oportunidade de reavaliar a engenharia e, associado a essa idéia, o próprio processo de ensino da engenharia. Este tema, portanto, não se esgota na discussão teórica. Em um artigo publicado pelo IEEE “Transactions on Education”, Ertas *et. al.* (2003) apresentam a importância da transdisciplinaridade como abordagem no ensino da engenharia o que poderia reduzir muitas dificuldades associadas aos programas educacionais diante das mudanças rápidas da tecnologia.

Todos esses elementos devidamente conjugados indicam que os aspectos requeridos para o perfil do engenheiro nesse novo cenário, requer uma abordagem pedagógica, compatível com os elementos citados, quais sejam, uma compreensão ampliada das diversas fontes e aplicações da energia, uma avaliação crítica das demandas da sociedade contemporânea e uma visão da complexidade dos sistemas que envolvem as práticas da engenharia. Uma resposta para essas questões requer uma proposta pedagógica coerente com o discurso que se coloca. Demo (2000) trata essa temática considerando algumas dimensões que se relacionam ao conhecimento e à sua elaboração e aplicação, destacados a seguir. O conhecimento deve tomar como ponto de partida a realidade diversificada, e em constante transformação, portanto, requer a reconstrução do conhecimento pelo aluno o que passa pela pesquisa como atitude diante do mundo. Nesse sentido, o professor tem o papel de instigar o aluno a formular e resolver o problema, colocando em destaque que o aprendizado não é uma linha de mão única, mas requer a interação dos sujeitos envolvidos no processo de ensinar e aprender. Tanto o professor quanto o aluno são sujeitos envolvidos no ato de investigação, questionamento e aprendizagem. Professores e alunos fazem parte de uma teia de relações cuja dinâmica envolve a produção do conhecimento. Um projeto pedagógico, conclui o autor, deve considerar esses elementos, possibilitando a constituição de sujeitos capazes de realização, de transformação e de atuação, o que resulta em competências para a cidadania.

Ao destacar o objetivo do Curso, procura-se estar coerente com esses princípios, conforme relatado no Projeto Pedagógico: “Formar profissionais aptos a exercer as atividades referentes ao planejamento, à concepção, à análise, ao projeto, à manutenção, à operação e à gestão de sistemas destinados ao suprimento energético e ao uso de energia em atividades sócio-econômicas, de forma técnica, econômica, social e ambientalmente sustentável.”

Resta ainda considerar uma questão fundamental que se relaciona à inserção do profissional no mercado de trabalho. O Projeto Pedagógico do curso destaca que o campo profissional engloba os diversos setores da sociedade produtiva que tenham como demanda atividades relacionadas à tecnologia de conversão energética; planejamento, gestão e alternativas energéticas; economia e racionalização de energia; produção, distribuição e uso da energia e políticas energéticas de um modo geral. Porém, quando os alunos do Curso atingem o grau de Engenheiros de Energia, permanece a questão relacionada à inserção dos mesmos no mercado de trabalho. Na avaliação que por hora se apresenta, considera-se, como modelo indicador dessas oportunidades, os estágios realizados pelos alunos do curso. A

discussão já foi realizada em outras oportunidades, conforme Costa & Esteves (2008), indicando a importância da questão energética como atividade fim, a interdisciplinaridade que é própria da Engenharia de Energia e a interação com as outras modalidades de engenharia. O estudo apresentou ainda um destaque para a questão da eficiência energética como fator decisivo para uma empresa, implicando na importância de um profissional com especialidade nesse campo e a visão necessária da matriz energética do país.

O Curso de Engenharia de Energia foi avaliado recentemente pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira do Ministério da Educação (INEP/MEC), com pontuação 4 (escala que varia de 1 à 5), nas três dimensões (organização didático-pedagógica, o corpo docente, discente, técnico-administrativo e as instalações físicas), quando ficou destacado, na visão dos avaliadores, que o curso “apresenta uma estrutura curricular inovadora, com atividades integradoras que envolvem projetos e atividades de laboratório de acordo com o tema escolhido pelo grupo de trabalho possibilitando posicionar o aluno como o agente ativo na busca de conhecimento. É uma iniciativa audaciosa, pioneira no ensino de Engenharia no Brasil, e que pode fornecer informações importantes para a construção de projetos pedagógicos mais modernos”, conclui o parecer dos avaliadores do INEP/MEC.

O aspecto de inovação da área da Engenharia de Energia como campo de atuação profissional e de graduação, embora constitua um novo ramo de atividade e uma abertura de novas possibilidades para os jovens é, por outro lado, um desafio em termos de ocupação no espaço de trabalho e no mercado da engenharia. Esta pesquisa, ainda que em termos preliminares, vem demonstrando que esse espaço está sendo reconhecido pela sociedade. Recentemente, empresas como a PETROBRÁS, VALE e a Companhia Energética de Minas Gerais (CEMIG), incluíram em suas áreas de estágio a modalidade da Engenharia de Energia, demonstrando o reconhecimento deste campo de especialidade da graduação. Na seqüência são apresentados os primeiros resultados da pesquisa sobre o campo profissional ocupado pelos alunos estagiários do curso no mercado de trabalho.

3 O PERFIL DOS ALUNOS NO MERCADO DE TRABALHO: APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

Os dados são apresentados em duas modalidades: 1 – classificação quanto à área de atuação do estagiário na empresa, envolvendo 50% dos alunos com estágio no período de abril de 2011 e, 2 – os resultados de um questionário aplicado para o supervisor do estágio na instituição concedente, nos meses de março, abril e maio, em que é apresentada uma avaliação de alguns tópicos relacionados ao desempenho e competência do estagiário.

3.1 Classificação quanto à área do estágio

O objetivo inicial deste estudo foi delinear as áreas de conhecimento e as atividades que estão sendo desenvolvidas pelos estagiários nas instituições concedentes de estágio. Através do sistema de gestão de estágio (SGE/PUC Minas) selecionou-se 22 alunos do Curso de Engenharia de Energia, correspondente a 50% do total de alunos que estão realizando estágio no curso, destacando-se o perfil da instituição concedente de estágio e a área do estágio. Quanto às instituições 18 são empresas do setor privado e 4 do setor público. A partir dos planos de estágio foram classificadas seis áreas: Projeto Elétrico e Estudos, Gestão e Sistemas de Energia, Geração de Energia (hidrelétrica, termelétrica e formas alternativas), Geradores, Máquinas e Equipamentos (dimensionamento e testes), Ambiental e Comercial. A Tabela 1 e a Figura 1 apresentam um panorama geral caracterizando as áreas de estágio, o número de alunos em cada área e o percentual correspondente.

Tabela 1 – Quadro resumo caracterizando as áreas de estágio dos alunos.

Área	Incidência	%
Projeto Elétrico e Estudos	3	13,6
Gestão e Sistemas de Energia	7	31,8
Geração de Energia (hidrelétrica, termelétrica e formas alternativas)	4	18,2
Geradores, Máquinas e Equipamentos (dimensionamento e testes)	3	13,6
Ambiental	4	18,2
Comercial	1	4,6
Total	22	100

Os dados em destaque na Tabela 1 e Figura 1 e destacados nesse tópico possibilitam inferir que a área de conhecimento correspondente aos estágios do curso é diversificada, e atende a uma ampla gama de atividades no setor técnico-científico relacionados às questões energéticas, envolvendo instituições públicas e privadas que correspondem ao campo da Engenharia de Energia em compatibilidade com o Projeto Pedagógico do Curso. O aspecto essencial para as empresas contratantes é a possibilidade que o estagiário apresenta de compreender a questão da energia com uma visão ampla e trabalhar essa temática com abordagem sistêmica.

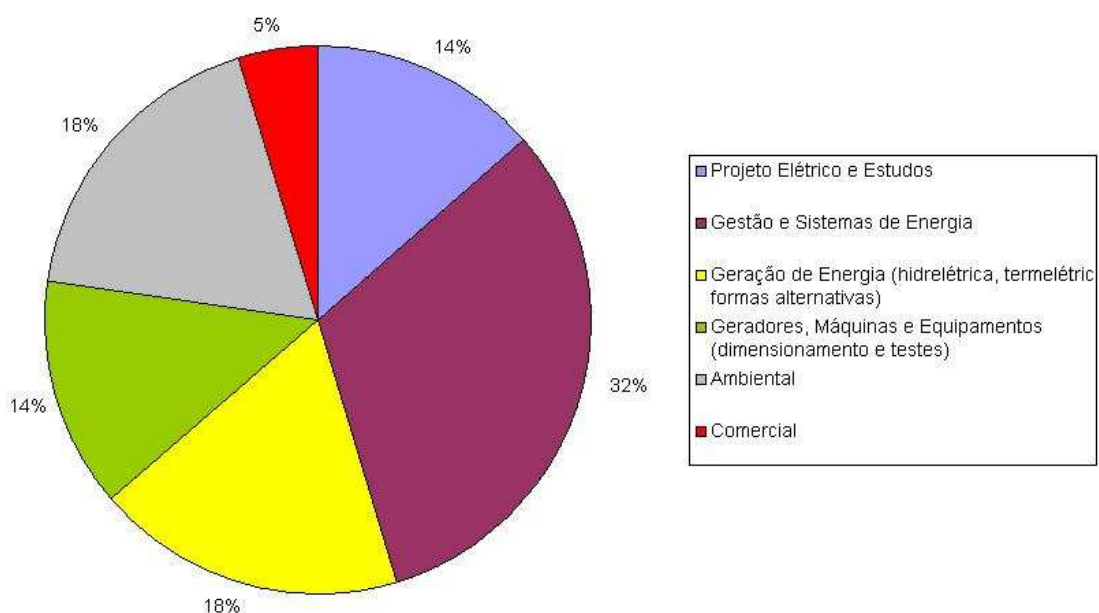


Figura 1 – Áreas de atuação das entidades onde são realizados os estágios.

3.2 Avaliação realizada pelo supervisor de estágio da empresa

Nessa modalidade apresenta-se uma amostra envolvendo um número menor de estagiários, uma vez que nem todos os supervisores consultados responderam ao questionário. Os aspectos abordados buscaram avaliar as seguintes categorias relacionadas ao desempenho e competência dos estagiários: iniciativa, capacidade de expressão, capacidade de articulação de idéias, capacidade de trabalho em grupo, grau de maturidade para o exercício profissional e o nível de formação técnico-científica do aluno. As questões foram encaminhadas para o

supervisor na instituição. Foram destacadas duas categorias para avaliação: (1) – em termos absolutos focalizando exclusivamente o estagiário na empresa, indicado pela Figura 2, e, (2) – em termos relativos tendo em vista avaliar o aluno da Engenharia de Energia em relação aos estagiários de outras áreas na mesma empresa, indicado pela Figura 3. Os avaliadores foram os próprios supervisores de estagio da empresa, todos eles do campo da engenharia. Cumpre ressaltar que, sendo a Engenharia de Energia uma modalidade em implantação no Brasil, nenhum dos supervisores tem habilitação específica nessa modalidade de engenharia.

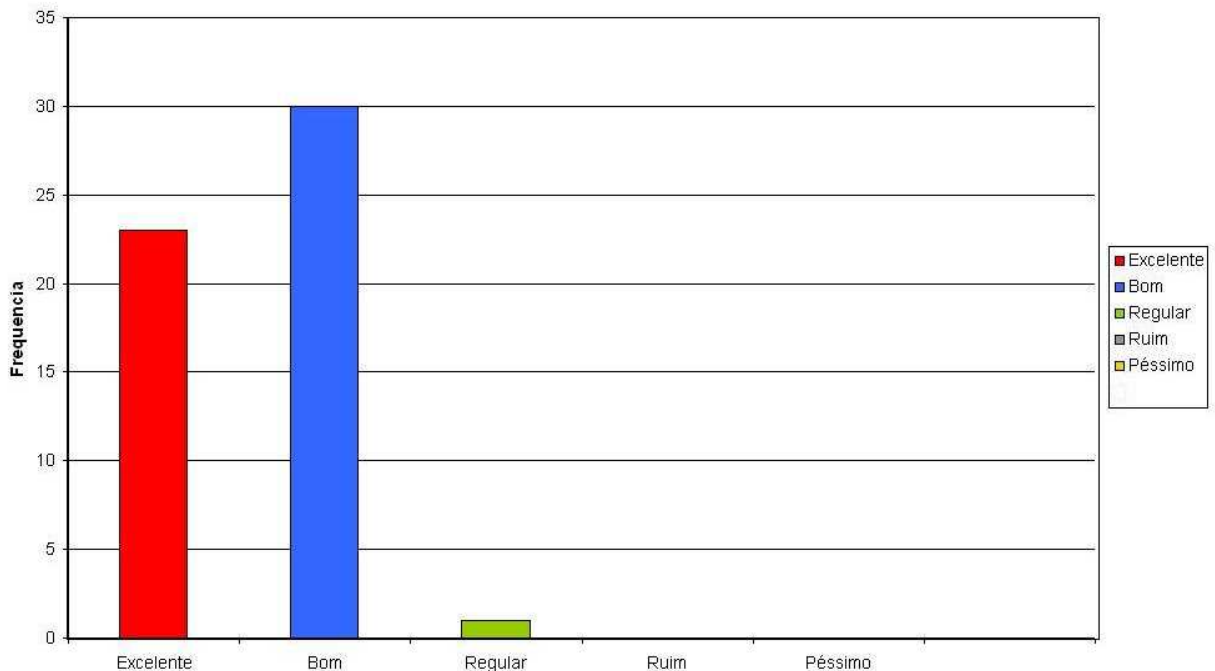


Figura 2 – Avaliação do desempenho em termos absolutos.

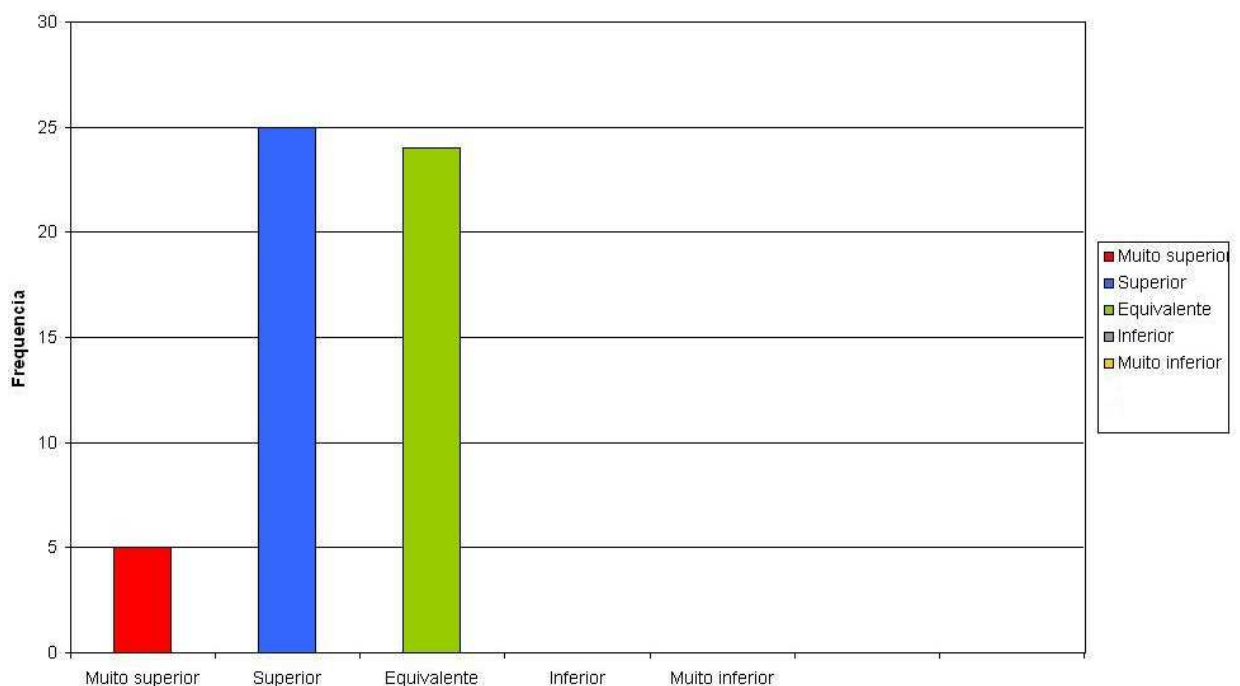


Figura 3 – Avaliação do desempenho em termos relativos.

Verifica-se, pela Figura 2 que em termos absolutos os índices classificados como “Excelente” para as diversas categorias corresponde a 43% e “Bom” 57%. Da figura 3 percebe-se que os índices classificados como “Muito superior” para as diversas categorias corresponde a 1 %, Superior 50% e Equivalente a outros 40 %.

Os aspectos que buscam avaliar o estagiário em termos relativos, i.e., comparado com estagiários de outros cursos e áreas indicam que a maioria dos alunos do curso (cerca de 50%) apresentam desempenho superior.

A Tabela 2 apresenta a avaliação do desempenho dos estagiários, considerando algumas competências básicas para o engenheiro. Destacam-se os moldes absoluto (aspecto exclusivamente relacionado ao estagiário) e relativo (aspecto comparado com outros estagiários da empresa). Os índices indicam o número de alunos apontados com as categorias em destaque e o percentual correspondente em relação ao total de alunos.

Tabela 2 – Avaliação do desempenho dos estagiários nos moldes absoluto (aspecto exclusivamente relacionado ao estagiário) e relativo (aspecto comparado com outros estagiários da empresa).

Categoria	Iniciativa	Capacidade Expressão	Articulação	Trabalho em Grupo	Maturidade Profissional	Técnico-científica
ABSOLUTO						
Excelente	5	2	6	6	2	2
Bom	4	7	3	3	6	7
Regular	-	-	-	-	1	-
Ruim	-	-	-	-	-	-
Péssimo	-	-	-	-	-	-
RELATIVO						
Muito superior	1	1	2	1		
Superior	5	3	4	4	5	4
Equivalente	3	5	3	4	4	5
Inferior	-	-	-	-	-	-
Muito inferior	-	-	-	-	-	-
Total: 9 alunos	-	-	-	-	-	-

Os índices apontados na Tabela 2 e apresentados nos gráficos das Figuras 2 e 3 indicam que os estagiários estão sendo avaliados de forma positiva pelas empresas, tanto em termos de suas competências e habilidades quanto em relação aos estagiários de outras área profissionais.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A área do Curso de Engenharia de Energia é recente e inovadora no Brasil. Esses aspectos constituem uma preocupação da atual coordenação do curso quanto à aceitação do novo perfil de egresso no mercado de trabalho e sua inclusão na sociedade como categoria profissional. Essa inclusão já está sendo reconhecida pelo sistema CONFEA/CREA mediante a aplicação da Resolução 1010/2005, por diversas manifestações, em artigos e na mídia, de empresários e profissionais dos setores de energia e das engenharias e, no tocante a esse

trabalho pelas empresas que estão recebendo os estagiários do curso. Os dados relativos às atividades de estágio indicam um campo de atuação em delineamento para a Engenharia de Energia. Por outro lado, quando o foco é a competência, a atitude e o nível de conhecimento do aluno estagiário, pode-se inferir que o aluno do Curso de Engenharia de Energia está sendo avaliado positivamente pelo mercado nos quesitos apontados como relevantes para a inserção do engenheiro no campo profissional. Destaca-se que esses quesitos estão descritos como objetivos a serem alcançados no perfil do egresso no projeto pedagógico do Curso de Engenharia de Energia. Finalmente, é importante salientar que a pesquisa realizada é um dos instrumentos de avaliação do Curso de Engenharia de Energia e, portanto, a mesma continuará sendo realizada e atualizada constantemente a cada semestre.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CONFEA/CREA, **Resolução 1010**, de 22 de agosto de 2005. Dispõe sobre a regulamentação da distribuição de títulos profissionais do Sistema CONFEA/CREA.
- DEMO, Pedro. **Conhecer e aprender: sabedoria dos limites e desafios**. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000.
- ERTAS, Atila et al. Transformation of higher education: the transdisciplinary approach in engineering. **IEEE Transaction on Education**, vol. 46, no 2, may 2003.
- COSTA, L. A.; ESTEVES, O. A. A Formação do Engenheiro em Energia: Reflexões a Partir da Realização de um Workshop. **Educação, Mercado e Desenvolvimento: Mais e Melhores Engenheiros**. São Paulo: EDUSP, 2008.p. 99-108.
- MORIN, Edgar. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. 5ª Ed. São Paulo: Cortez, UNESCO, 2002.
- MORIN, Edgar. **Ciência com consciência**. 2ª Ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1998.
- PRIGOGINE, Ylya; STENGERS, Isabelle. **A nova aliança: metamorfose da ciência**. 3. ed. Brasília: Ed. da UnB, 1997. 247p.
- PUC Minas, Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia de Energia, set. 2011 (Edição revisada).
- VASCONCELLOS, M.J. Esteves. **Pensamento sistêmico: o novo paradigma da ciência**. Ed. Papyrus, 2002.
- Sistema de Gestão de Estágio (SGE) da PUC Minas <<http://www.pucminas.br> > Acesso em: 20 mar. 2011.

OCCUPATIONAL PROFILE OF STUDENT TRAINEES FROM ENERGY ENGINEERING COURSE OF PUC MINAS

Abstract: *This paper highlights the occupational profile of the student trainee from the Energy Engineering course at the Catholic University of Minas Gerais (PUC Minas) to evaluate the activities and knowledge areas that are being addressed in the internship activities, the acceptance of students in labor market and their characteristics in view of institutions grantors stage. Data were collected during March, April and May of 2011 and involve file system stages of PUC Minas and questionnaires answered by the institutions that hire interns. It is noteworthy, for the purpose of contextualizing the discussion presented, some aspects of the pedagogical project of the course. The work should move beyond the issues presented at this time, as the research continues to be held until the end of 2011. The data show the characterization of an identity in the area of Energy Engineering in the country and an approval of the students of the labor market.*

Key-words: *Energy Engineering, Student trainee, Inclusion in the labor market.*