

PERFIL DOS ENGENHEIROS ELETRICISTAS EGRESSOS DA PUC-RIO E DA UERJ

Marcos Azevedo da Silveira – marcos@ele.puc-rio.br

Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Departamento de Engenharia Elétrica.
Marques de São Vicente, 225. Gávea.
22453-900 – Rio de Janeiro – RJ.

Evandro Mendes da Silva – evandro.2004@gmail.com / evandrom@uerj.br

Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Faculdade de Engenharia.
Rua São Francisco Xavier, 524. Bloco A, sala 5036A. Maracanã.
20559-900 – Rio de Janeiro – RJ.

***Resumo:** este artigo apresenta as atividades que os egressos de engenharia elétrica da UERJ e da PUC-Rio exercem nas empresas em que trabalham, assim como os conhecimentos, as competências e as atitudes mais importantes para desempenhar suas funções. A pesquisa foi feita por meio de questionários enviados aos egressos das duas instituições em dezembro de 2006. As respostas dos egressos permitiram apontar os perfis do mercado de trabalho e do engenheiro que atua neste mercado. Estes resultados potencializam a discussão sobre qual é o perfil de formação do engenheiro do século XXI, bem como podem auxiliar na reforma curricular por que passa o Curso de Engenharia da UERJ.*

***Palavras-chave:** Perfil do mercado, perfil de formação, engenharia elétrica.*

1 INTRODUÇÃO

O profissional de engenharia deste século vive num contexto social e econômico que mudou e passou a exigir novas qualificações. Segundo Longo, “O rápido desenvolvimento tecnológico da microeletrônica, da informática e da automação e o exponencial crescimento de suas aplicações afetaram de tal maneira as qualificações exigidas para o trabalho (...) que se admite estarmos vivendo a terceira revolução industrial”. (Longo, 2004).

De acordo com (Gama, 2002), após a segunda guerra mundial, a engenharia usava pouco a matemática e possuía forte ênfase em projetos que usavam métodos bem definidos descritos em livros textos. Neste contexto, o engenheiro estava “voltado para a compra e uso de seus equipamentos, cuidando apenas de processos de transformação de materiais”. Na atualidade, a complexidade dos novos problemas e dos projetos exige conhecimentos multidisciplinares que implicam um perfil de formação mais amplo.

A formação deste perfil de engenheiro é relevante e é tema de análise e de estudo de diversas organizações, como ABENGE, ABET, etc., e de um grande número de eventos,

como COBENGE, ICEE, dentre outros. Atualmente, é desejável que o engenheiro tenha formação mais ampla e que esta não fique restrita ao conhecimento técnico. Este engenheiro deve desenvolver um conjunto de competências e atitudes exigidas para o exercício da profissão (Silveira, 2005).

O exercício da profissão de engenharia elétrica é estudado neste artigo por meio das atividades que os engenheiros egressos da PUC-Rio e da UERJ estão exercendo nas empresas em que trabalham, assim como os conhecimentos, as competências e as atitudes importantes para exercerem estas atividades. Tal exercício foi delineado por meio das respostas recebidas dos questionários enviados aos engenheiros formados no período de 1994 a 2003 destas universidades.

As respostas mostraram os tipos de empresas em que trabalham, os salários que recebem, as atividades que executam, os conhecimentos, as competências e as atitudes necessárias para exercerem as suas atividades.

Além disso, foi percebido que os engenheiros eletricitistas estão exercendo atividades que transcendem a parte técnica, e que existem diferenças entre o perfil dos engenheiros formados na PUC-Rio e na UERJ.

Nas seções seguintes, serão descritos o método utilizado na pesquisa, o perfil geral dos egressos, o perfil das empresas em que trabalham, as atividades que exercem, os conhecimentos, as competências e as atitudes mais importantes para suas funções, análise geral dos resultados e considerações finais.

2 MÉTODO UTILIZADO

Os egressos de engenharia elétrica da PUC-Rio e da UERJ receberam em suas residências, no mês de dezembro de 2006, um questionário impresso que deveria ser preenchido e devolvido até janeiro de 2007. A devolução poderia ser feita por e-mail ou correio. Pelo correio, o egresso poderia usar o envelope pré-selado recebido e depositá-lo em qualquer agência postal. Por e-mail, o egresso deveria baixar o arquivo disponível numa *homepage* criada para este fim e enviá-lo para um endereço específico de e-mail.

O questionário era composto por 30 questões. Uma delas solicitava a frequência (nunca, baixa, média ou alta) que o egresso realizava as atividades, dentre um leque de opções oferecidas. Nessa questão, não foram determinadas faixas de valores para baixa, média ou alta frequência, uma vez que a referência (dia, semana, mês ou ano) era diferente para as atividades. Por exemplo, a frequência (baixa, média ou alta) da atividade conversar em língua estrangeira poderia ser determinada pelo número de vezes por dia, semana ou mês que realizava essa atividade. Contudo, no que se refere à atividade de viajar para o exterior, a utilização do mesmo critério de frequência é contraproducente, já que não é aceitável a idéia da faixa de frequência ser construída em função do número de vezes por dia que tal atividade acontece.

Outra questão solicitava ao egresso que indicasse, dentre um conjunto de opções, quais os três conhecimentos complementares, conhecimentos básicos, competências pessoais, competências técnicas e atitudes que eram as mais importantes para exercerem essas atividades. Também eram solicitadas informações como nome, porte, nacionalidade, capital e ramo de atividade das empresas nas quais os egressos trabalhavam. O porte foi classificado como grande para empresa com número de funcionários superior a 500, médio de 100 a 499, pequeno de 20 a 99 e micro até 19. Os ramos de atividades foram classificados em 8 grupos e foi usado como referência a versão 2.0 da Classificação Nacional de Atividades Econômicas¹ da Comissão Nacional de Classificação (CONCLA,2007). Os grupos são: Informação e

¹ Classificação utilizada pelo IBGE.

Comunicação, Serviço, Indústria, Administração Pública, Educação, Eletricidade e Gás, Financeira e comércio.

Havia também uma questão sobre a opinião do egresso sobre a formação recebida na escola onde cursou o nível médio e outra sobre situação econômica dos pais quando iniciaram a graduação. As duas questões tinham como opção de resposta: ruim, regular, boa e ótima. A classificação da escola poderia ser estabelecida considerando a existência de vários itens, como: laboratório e biblioteca; e a classificação econômica dos pais poderia ser construída pela quantidade de itens na residência como: TV e automóvel e/ou renda familiar. Entretanto, se todos esses itens fossem acrescentados ao questionário implicaria aumentar o tempo de preenchimento que poderia desmotivar o egresso a responder às questões.

O grupo que fez parte da pesquisa era formado por egressos do período de 1994 a 2003 e um total de 920 questionários foram enviados para os egressos da UERJ e 517 questionários foram enviados para os egressos da PUC-Rio.

3 PERFIL DOS EGRESSOS

Terminado o prazo de devolução, um total de 267 questionários foi recebido por e-mail e correio, sendo 187 (20%) egressos da UERJ e 80 (14,8%) egressos da PUC-Rio. A amostra é composta de engenheiros eletricitas formados em diversas ênfases. A distribuição de cada ênfase é apresentada na Tabela 1.

Tabela 1 – Ênfases de engenharia elétrica contempladas na pesquisa

			Universidade		Total
			UERJ	PUC-Rio	
Ênfase concluída	Eletricidade Industrial	Count	11		11
		% within Universidade	5,9%		4,2%
	Sistemas de Potência	Count	13	1	14
		% within Universidade	7,0%	1,3%	5,3%
	Eletrônica	Count	52	7	59
		% within Universidade	28,1%	8,8%	22,3%
	Telecomunicações	Count	52	27	79
		% within Universidade	28,1%	33,8%	29,8%
	Sistemas e Computação	Count	57		57
		% within Universidade	30,8%		21,5%
	Controle de processo	Count		1	1
		% within Universidade		1,3%	,4%
	Apoio a decisão	Count		9	9
		% within Universidade		11,3%	3,4%
	Sist. de energia elétrica	Count		5	5
		% within Universidade		6,3%	1,9%
	Mais de uma ênfase	Count		20	20
		% within Universidade		25,0%	7,5%
	Produção	Count		10	10
		% within Universidade		12,5%	3,8%
Total		Count	185	80	265
		% within Universidade	100,0%	100,0%	100,0%

A PUC-Rio permite ao aluno, durante a graduação, fazer a opção por duas ênfases e deste grupo de egressos 25% responderam o questionário. A UERJ não oferece esta opção aos alunos. Na UERJ, o aluno, desejando fazer outra ênfase, deverá terminar o curso e depois

retornar à universidade por meio de algum processo de seleção. Algumas ênfases são comuns às duas universidades e existem outras exclusivas da PUC-Rio ou da UERJ.

O grupo também é constituído na maioria por homens (79,9 % de 266), com idade entre 25 a 49, sendo a maior concentração na faixa dos 26 a 36 anos (87,8% de 264). Estes egressos consideram a formação recebida no nível médio boa (38,8% de 261) a ótima (49,8% de 261), porém houve diferença quando separado por universidade. Os engenheiros da UERJ consideram boa (42,3% de 182) a ótima (43,4% de 182) e os da PUC-Rio consideram boa (24,1% de 79) a ótima (64,4% de 79).

A situação econômica dos pais dos egressos, ao iniciarem os estudos de engenharia, apresentou diferença entre as universidades, como pode ser observada na Figura 1, que aponta situação econômica melhor para os egressos da PUC-Rio.

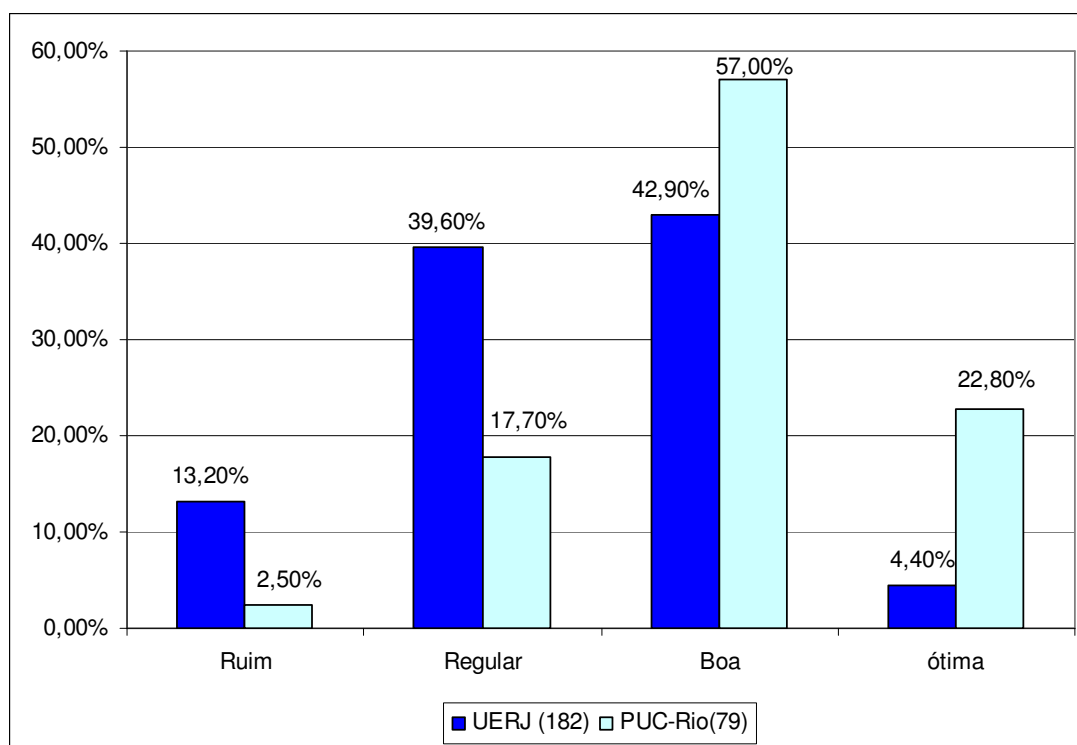


Figura 1 – Situação econômica dos pais

4 PERFIL DAS EMPRESAS

As empresas que os egressos trabalham são de grande porte (74,8% de 266), brasileira (72% de 264) e capital privado (65,9% de 264). Quanto ao capital, quando separado por universidade, foi possível observar uma diferença entre as universidades, como pode ser visto na Figura 2. A UERJ possui grande parcela de egressos na empresa pública, quando comparada a PUC-Rio, mas ainda mantém maior concentração na empresa privada.

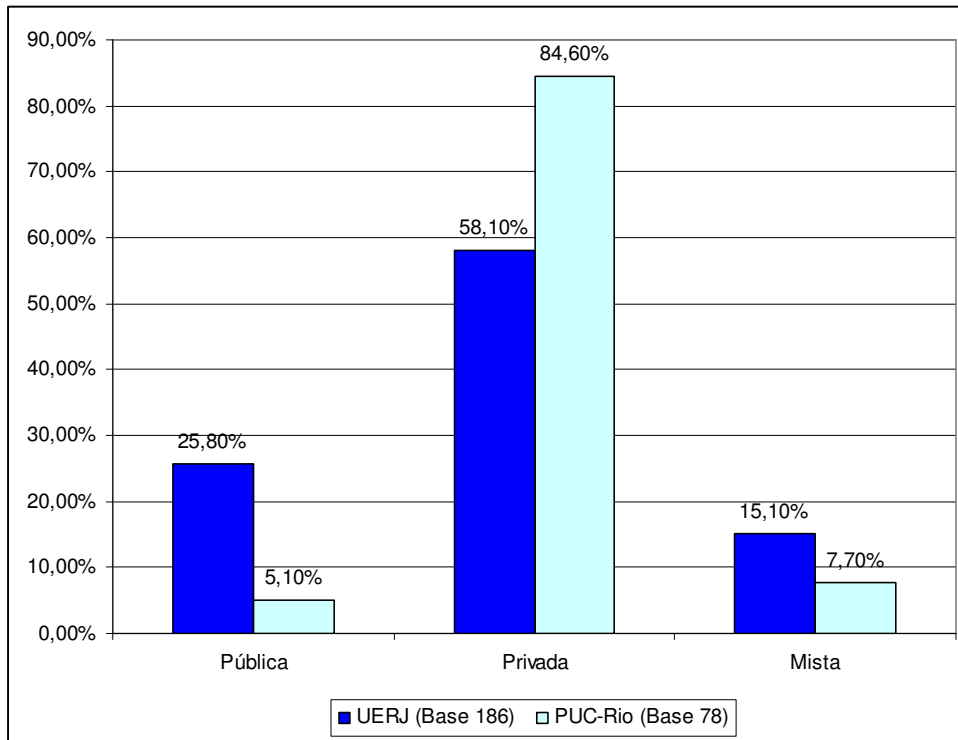


Figura 2 – Capital das empresas separado por universidade

As empresas das áreas de Informação e Comunicação, Serviço e Indústria concentram a maior parcela dos egressos como pode ser visto na Figura 3.

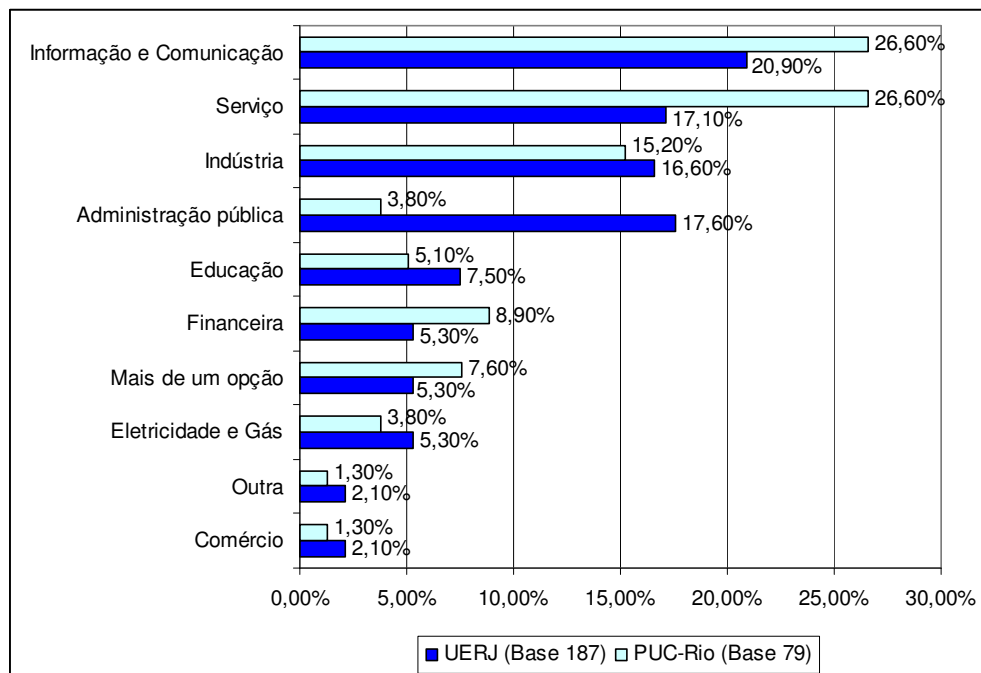


Figura 3 – Área de atuação da empresas

5 ATIVIDADES REALIZADAS PELOS EGRESSOS

Os egressos especificaram, dentro de um conjunto opções, as atividades exercidas nas empresas em que trabalhavam. A Figura 4 apresenta a percentagem das atividades que mais de 50% dos egressos estão executando com frequência média a alta. O eixo horizontal da Figura 4 se refere às seguintes atividades:

At_01. Escreve relatórios.

At_02. Participa de trabalhos ou equipes que envolvam conhecimentos e profissionais de áreas diferentes da engenharia.

At_03. Executa e/ou fiscaliza projetos e/ou planejamentos.

At_04. Cria soluções e as coloca em prática respeitando as limitações fiscais, financeiras e técnicas buscando melhores custos para a operação.

At_05. Participa de projetos de sistemas e/ou equipamentos.

At_06. Introduce inovações dentro da empresa.

At_07. Participa de planejamento de sistemas e/ou equipamentos.

At_08. Atende diretamente ao cliente.

At_09. Supervisiona e/ou gerencia equipe.

At_10. Ensina ou treina pessoas.

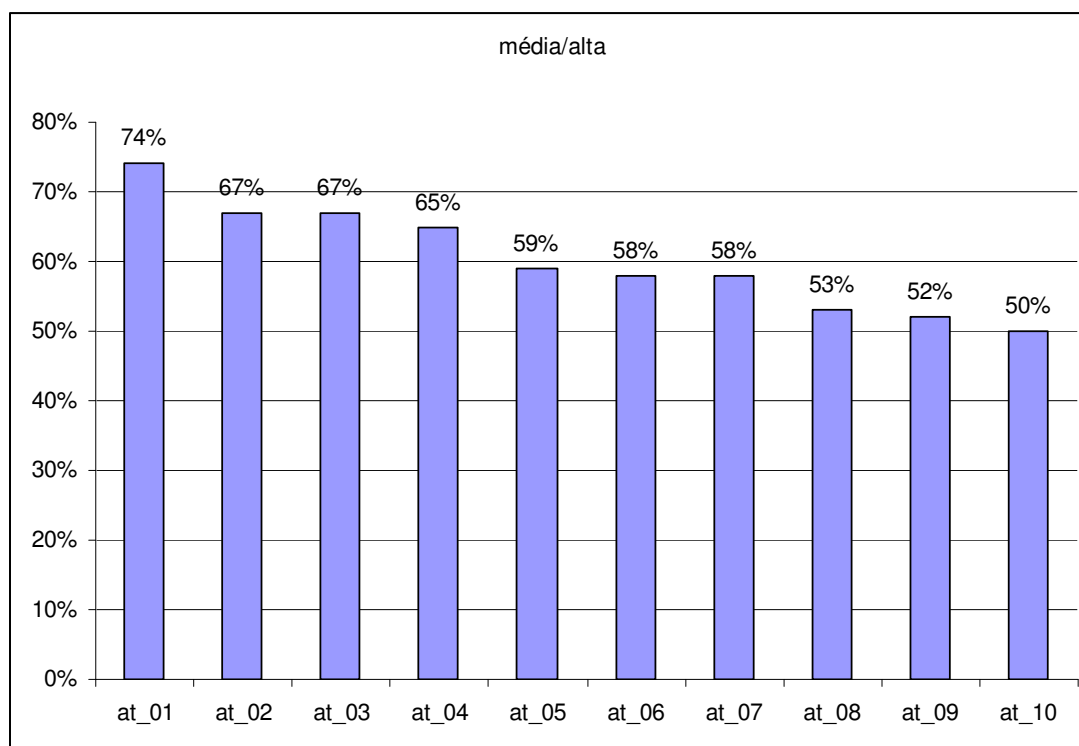


Figura 4 – Atividades exercidas por mais de 50% dos engenheiros

A Figura 5 apresenta a percentagem das atividades que 40% a 50% dos egressos estão executando com frequência média a alta. O eixo horizontal se refere às seguintes atividades:

- At_11. Faz estudos para orientar a empresa na solução de problemas de engenharia.
- At_12. Gerencia pessoas e recursos para que o projeto aconteça conforme o custo, qualidade e prazo esperados.
- At_13. Faz orçamento e/ou analisa custo.
- At_14. Escreve em língua estrangeira.
- At_15. Conversa em língua estrangeira.

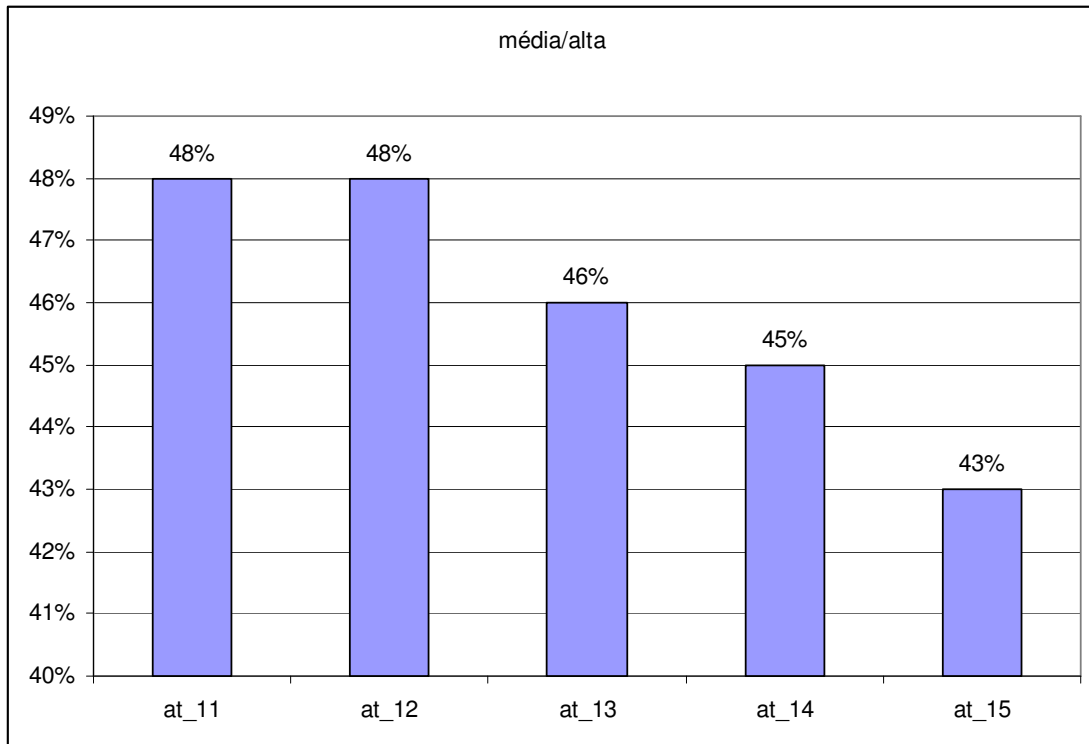


Figura 5 – Atividades exercidas por 40% a 50% dos engenheiros

A Figura 6 apresenta a porcentagem das atividades que menos de 40% dos egressos estão executando com frequência média a alta. O eixo horizontal se refere às seguintes atividades:

- At_16. Participa nas decisões gerenciais da empresa.
- At_17. Apresenta palestras.
- At_18. Analisa tendências de mercado.
- At_19. Realiza consultoria.
- At_20. Elabora propostas técnico-comerciais.
- At_21. Participa de trabalhos em que há a preocupação com o impacto no meio ambiente e com a sociedade.
- At_22. Desenvolve produtos novos.
- At_23. Viaja para o exterior.
- At_24. Participa da seleção e contratação de pessoal.
- At_25. Realiza vendas.

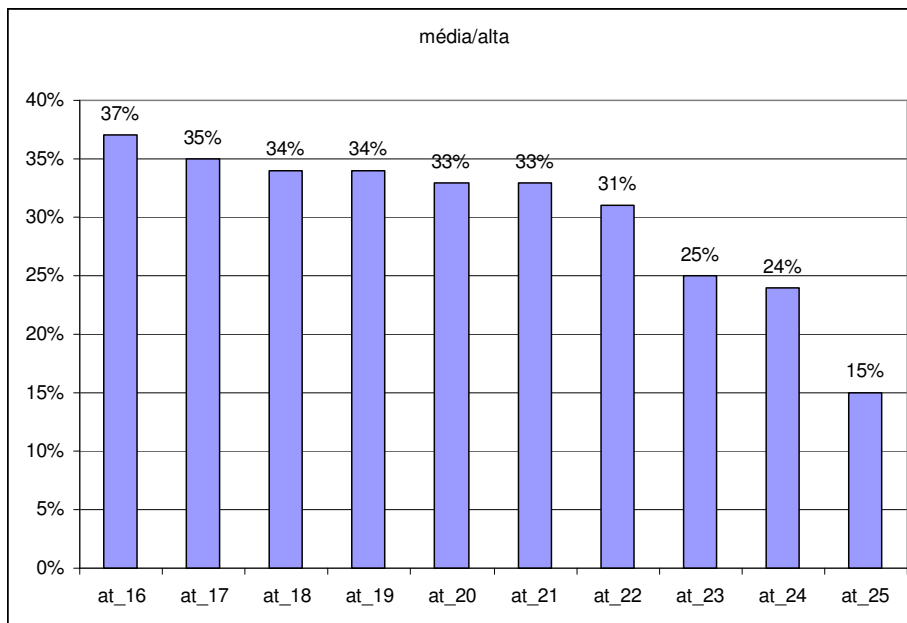


Figura 6 – Atividades exercidas por menos de 40% dos engenheiros

6 CONHECIMENTOS, COMPETÊNCIAS E ATITUDES

Os egressos apontaram quais eram os três conhecimentos, competências e atitudes mais importantes para desenvolverem suas atividades na empresa. As Tabelas 2, 3, 4, 5 e 6 mostram os conhecimentos complementares, os conhecimentos básicos, as competências pessoais, as competências técnicas e as atitudes consideradas entre as três mais importantes.

Tabela 2 - Conhecimentos complementares entre os três mais importantes

Conhecimentos complementares:	% de 267
1) Gestão de projetos.	70,80%
2) Língua estrangeira.	68,90%
3) Estratégia empresarial.	33,00%
4) Administração financeira.	31,80%
5) Marketing.	15,40%
6) Vendas.	11,20%
7) Outro.	10,90%

Tabela 3 - Conhecimentos básicos entre as três mais importantes

Conhecimentos básicos:	% de 267
1) Básicos como matemática, física, química, Informática, etc.	77,90%
2) Gerais como administração, economia, etc.	61,40%
3) Técnicos específicos de cada ênfase em engenharia elétrica.	52,10%
4) Técnicos básicos como circuitos elétricos, eletromagnetismo, etc.	29,60%
5) Outro.	13,90%

Tabela 4 - Competências pessoais entre as três mais importantes

Competências pessoais:	% de 267
1) Pessoais. Exemplos: raciocínio lógico, visão espacial, criatividade, síntese, raciocínio analítico, etc.	72,70%
2) Interpessoais. Exemplo: liderança, sociabilidade, responsabilidade, trabalho em equipe, etc.	70,80%
3) Comunicar-se na forma padrão escrita e oral em português.	37,50%
4) Trabalhar sob pressão.	35,60%
5) Tomar decisões.	33,60%
6) Gerencial e administrativa.	27,70%
7) Comunicar-se na forma padrão escrita e oral em língua estrangeira.	18,00%
8) Outra.	0,0%

Tabela 5 - Competências técnicas entre as três mais importantes

Competências técnicas:	% de 267
1) Conceber, projetar e analisar sistemas, produtos e processos.	43,80%
2) Aplicar conhecimentos matemáticos, científicos, tecnológicos e instrumentais à engenharia.	38,20%
3) Desenvolver e/ou utilizar novas ferramentas e técnicas.	36,70%
4) Planejar, supervisionar, elaborar e coordenar projetos e serviços de engenharia.	34,80%
5) Projetar e conduzir experimentos e interpretar resultados.	30,30%
6) Identificar, formular e resolver problemas de engenharia.	28,80%
7) Supervisionar e/ ou avaliar a operação e a manutenção de sistemas.	27,30%
8) Outra.	1,50%

Tabela 6 – Atitudes entre as três mais importantes

Atitudes:	% de 267
1) Postura ético-profissional.	74,90%
2) Interagir com pessoas.	67,80%
3) Ter iniciativa, ser empreendedor.	40,80%
4) Abertura para mudança.	37,50%
5) Compromisso com o auto-gerenciamento e formação continuada.	33,70%
6) Abertura para diálogo.	29,20%
7) Responsabilidade social e ambiental.	10,10%
8) Outra.	0,0%

7 ANÁLISE DOS RESULTADOS DA PESQUISA

A situação econômica dos egressos, apontando um padrão financeiro melhor para os formados na PUC-Rio, era um resultado esperado, uma vez que os dados coletados acerca do local de moradia dos egressos, durante o período de graduação, ilustravam a diferença econômica entre eles. Os alunos da PUC-Rio, na sua maioria, estavam concentrados em poucos bairros como Gávea, Leblon e Ipanema que têm alto Índice de Desenvolvimento

Humano (IDH) e são próximos da PUC-Rio. Os alunos da UERJ estavam distribuídos em diversos bairros como Santa Cruz, Campo Grande e Realengo que têm menor (IDH) e são consideravelmente distantes da UERJ.

Os egressos estão trabalhando principalmente em empresas de três ramos: Informação e Comunicação, Serviço e Indústria. Mas, analisando as empresas do ramo Informação e Comunicação, que compreende uma grande parcela de empresas de telecomunicações e tecnologia da informação, se percebe que boa parte delas também oferece serviços. Assim, este é o mais importante ramo de atividade das empresas que apareceram nesta pesquisa.

No que se refere às atividades exercidas, os egressos consideram as realizadas em equipe com profissionais de outras áreas, as de participação, execução e fiscalização de projetos, atividades importantes, tanto que gestão de projetos é o conhecimento complementar de maior relevância. Além disso, avaliaram de forma mais positiva as competências pessoais e interpessoais do que as competências técnicas.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O contexto social e econômico atual mudou e passou a exigir novas qualificações para o profissional da área tecnológica, uma vez que os problemas também mudaram. O engenheiro participa atualmente de projetos complexos, visto que os novos problemas são complexos e exigem conhecimentos da área de engenharia e de outras formações para resolvê-los. Desse modo, para formar este engenheiro do século XXI, é fundamental saber que atividades executam e quais conhecimentos e competências são necessários para o bom exercício da profissão, sendo estes o objetivo deste artigo.

Para alcançar este objetivo, questionários foram enviados aos egressos de engenharia da UERJ e da PUC-Rio em dezembro de 2006. Os questionários solicitavam aos respondentes que indicassem quais atividades executavam nas empresas em que trabalhavam e quais eram os conhecimentos e competências importantes para seu trabalho.

As respostas mostraram que os egressos estão trabalhando principalmente em empresas de grande porte, brasileiras e nos ramos de Informação e Comunicação, Serviço e Indústria. As atividades em equipes multidisciplinares, execução, participação e fiscalização de projetos eram realizadas com bastante frequência. Para o bom desempenho destas atividades, os egressos consideraram os conhecimentos em Gestão de Projetos e em Informática importantes, assim como as competências pessoais. Porém, não consideraram com a mesma relevância as competências técnicas, embora estas sejam relevantes em parte das atividades de alguns dos engenheiros que responderam ao questionário.

Analisando as atividades exercidas pelos engenheiros, os conhecimentos e as competências importantes para o exercício da profissão, percebe-se que a universidade não está formando este profissional para o mercado de trabalho que ele está efetivamente ocupando. Cruzando esta informação com os dados mostrados em (Gama, 2002) – quase não havia engenheiros eletricitas formados na PUC-Rio, UERJ e UFRJ contratados recentemente no setor elétrico do Estado do Rio de Janeiro – conclui-se que o engenheiro eletricitista destas últimas universidades dirige-se a outros setores industriais (serviços, principalmente), onde utilizam principalmente a capacidade de raciocínio e a formação geral fornecida pela escola de engenharia, e não sua competência técnica especializada. A razão deste movimento parece estar ligada a salários e a possibilidades de crescimento profissional, visto que os engenheiros eletricitas recém-contratados encontrados por (Gama, 2002) estavam todos na área de manutenção – o setor elétrico não tem atendido às expectativas dos egressos de nossas melhores universidades.

Em contrapartida, os engenheiros eletricitas têm encontrado guarida junto ao setor de serviços, o que mais oferece postos de trabalho na cidade do Rio de Janeiro. Talvez seja o

caso de considerar a necessidade de criar, além de um curso de engenharia elétrica mais atualizado, considerando as necessidades do setor industrial a que se destinam – ver (Gama, 2002) e as competências acima descritas – uma outra formação em engenharia voltada mais para o setor de serviços, em especial para as tarefas que necessitam de uma compreensão da tecnologia e de seu uso, situação em que a formação em engenharia parece ser claramente vantajosa em relação a outras (administração, direito etc.). Por exemplo, a formação generalista como descrita em (Silveira, 2005).

É possível que, num período de poucos anos, se perceba a academia formando engenheiros com um perfil mais atualizado, já que agora, com as Diretrizes Curriculares do Curso de Engenharia, as universidades têm maior flexibilidade na construção do currículo de seus cursos. A continuação da análise dos questionários enviados na pesquisa aqui apresentada deverá permitir o aprofundamento do quadro aqui mostrado e permitir conclusões mais completas.

9 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Concla (Org.). **Classificação nacional de atividades econômicas**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/concla/cnae/cnae.php?sl=1>>. Acesso em: 9 maio 2007.

GAMA, S.Z. **Novo perfil do engenheiro eletricitista no início do século XXI**. Tese de doutorado, PUC-Rio, 2002.

LONGO, W.P. **em CREA-RJ Revista**, Rio de Janeiro, p.10-13, outubro 2004.

SILVEIRA, M.A. **A formação do engenheiro inovador: uma visa visão internacional**. Rio de Janeiro: PUC-Rio, Sistema Maxwell, 2005.

PROFILE OF THE ENGINEERS ELECTRICIANS EGRESSES OF THE PUC-RIO AND THE UERJ

Abstract: *this article presents the activities that the egresses of electric engineering of the UERJ and the PUC-Rio exert in the companies where they work, as well as the knowledge, the abilities and the attitudes most important to play its functions. The research was made by means of questionnaires sent to the egresses of the two institutions in December of 2006. The answers of the egresses had allowed to point the profiles of the market of work and the engineer who acts in this market. These results potencializam the debate on which are the profile of formation of the engineer of century XXI, as well as can assist in the curricular reform why it passes the Course of Engineering of the UERJ.*

Key-words: *Profile of the market, profile of formation, electric engineering*