



## **SUMÁRIO ANALÍTICO DE FORMAÇÃO GENERALISTA PARA OS EGRESSOS DE ENGENHARIA ELÉTRICA DA UFCG**

**Talvanes Meneses Oliveira** – talvanes@dee.ufcg.edu.br

Departamento de Engenharia Elétrica - UFCG

Av. Aprígio Veloso, 882

CEP – Cidade - Estado

**Mário de Sousa Araújo Filho** – mario@dee.ufcg.edu.br

Departamento de Engenharia Elétrica – UFCG

**Adail Ferreira da Silva Paz** – adail@dee.ufcg.edu.br

Departamento de Engenharia Elétrica – UFCG

***Resumo:** Em 1999 o Curso de Engenharia Elétrica da Universidade Federal de Campina Grande implantou o projeto pedagógico trazendo no seu âmago o princípio da formação generalista, aprimorando a formação especialista implantada em 1963, data de criação do curso. Este trabalho apresenta uma análise da formação dos egressos nas habilitações em Engenharia Elétrica na UFCG, mostrando a adaptabilidade de aproveitamento do quadro de professores quando se opta pela formação generalista. Como dados de suporte, são utilizados os números relativos à habilitação escolhida pelos egressos no período relativo ao último decênio, analisando-se concomitantemente a influência do setor empresarial como fator preponderante para a escolha da habilitação por parte dos discentes.*

***Palavras-chave:** Generalista, Engenharia Elétrica, Projeto Pedagógico*

### **1 INTRODUÇÃO**

As resoluções do Conselho Nacional de Educação - CNE, advindas da Câmara Superior de Ensino – CSE as quais estabelecem as Diretrizes Curriculares Nacionais - DCN para os Cursos de Graduação, publicadas no início do século XXI, focam-se no modelo de formação profissional com perfil generalista.

O perfil do profissional do século XXI transcende o de projetista e/ou usuário das novas tecnologias, devendo ser portador de visão crítica das questões políticas, sociais, econômicas, ambientais e relativas ao desenvolvimento sustentável, que permeiam a atividade do Engenheiro.



Do profissional de Engenharia Elétrica requer-se que tenha a capacidade de resolver problemas concretos da sua área, aplicando os modelos adequados às situações reais, que seja capaz de promover abstrações e adequar-se a novas situações encontradas no ambiente prático, bem como analisar problemas e sintetizar soluções integrando conhecimentos multidisciplinares (TONINI, 2009). Estas são, necessariamente, partes do elenco das “capacidades” que compõem o perfil do Engenheiro Eletricista.

É característica dos tempos que vivemos não apenas a integração econômica e político-cultural, mas a interdisciplinaridade, a integração e a correlação entre as várias áreas do conhecimento. É essa visão holística que propicia, pelo esforço de compreensão da totalidade, um foco mais preciso sobre o objeto de análise e estudo, sobre o problema que se quer solucionar. Daí decorre, como elemento do perfil do profissional de Engenharia Elétrica, sua capacidade de elaborar projetos e propor soluções viáveis, competitivas dos pontos de vista técnico e econômico. Deve ser ainda capaz de absorver novas tecnologias e visualizar, com criatividade, novas aplicações para a Engenharia Elétrica.

Em síntese, um profissional crítico e criativo, tecnicamente competente e cômico da realidade em que atua. Finalmente, requer-se do Engenheiro Eletricista moderno a capacidade de trabalhar num ambiente novo em que a comunicação e o trabalho em equipe desempenham papel fundamental.

A crescente complexidade dos desafios postos ao profissional, seja no domínio da pesquisa, seja no campo da produção industrial, não mais comportam a figura do profissional – pesquisador ou engenheiro – isolado e ensimesmado. Ao contrário, apenas a atividade coletiva, o trabalho em conjunto, envolvendo profissionais com formações diferenciadas, pode dar conta dos desafios científicos e tecnológicos do mundo moderno.

Nesse sentido, esforços devem ser empreendidos objetivando o desenvolvimento, no profissional, da capacidade de comunicação e liderança para a atuação em equipes multidisciplinares.

O perfil de formação generalista permite uma maior empregabilidade do egresso, em qualquer que seja a área de conhecimento. Todavia, não se deve desprezar o fato que o conhecimento especialista permite agregar competências que elevam o grau de competitividade deste egresso.

O Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia Elétrica da UFCG objeto de estudo neste trabalho foi implantado em 1999 (ARAÚJO FILHO & LOUREIRO, 1999). Ele permite ao egresso uma formação generalista, (obtida a partir da realização de disciplinas com conteúdos profissionais essenciais, obrigatórias a todos os estudantes do curso) e uma formação especialista, que é um aprofundamento de estudos, (obtida a partir da realização de pelo menos 6 disciplinas de conteúdos profissionais específicos, referentes a uma das 4 habilitações propostas).

Este trabalho propõe a análise da formação dos egressos em Engenharia Elétrica da UFCG inserido no processo de aproveitamento do quadro de professores quando se opta pela formação generalista, decorrentes das variações no número de formandos em cada uma das habilitações por período. A ferramenta de suporte utilizada para a análise são os números equivalentes à habilitação escolhida pelos egressos no período relativo ao último decênio, analisando-se concomitantemente a influência do setor empresarial como fator preponderante para a escolha da habilitação por parte dos discentes.



## 2 CRONOLOGIA

A criação do Curso de Graduação em Engenharia Elétrica, da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) remonta ao ano de 1963, ainda no âmbito da Escola Politécnica da Paraíba, sediada em Campina Grande e conhecida como POLI.

Os acontecimentos que levaram à criação do Curso de Engenharia Elétrica na Escola Politécnica são relatados pelo professor e historiador Stênio Lopes, (LOPES, 1992). Neste é possível se identificar que a evolução do Curso de Engenharia Elétrica, da segunda metade da década de 60 ao início dos anos 70, muito deve à política de contratação de professores em tempo integral, ao intercâmbio de professores com outras instituições de ensino superior, a busca de contato e de cooperação com órgãos, embaixadas e universidades de renome, no país e no exterior, aos esforços pela doação de equipamentos por empresas públicas e privadas e ao recrutamento de professores e recém-formados em instituições reconhecidas na área de Engenharia Elétrica.

Os resultado dessas ações pôde viabilizar convênios de cooperação técnico-financeira com o Conselho Britânico, o GTZ da Alemanha, a CIDA (Agência Canadense para o Desenvolvimento Internacional), a Universidade de Toulouse – França, entre outras importantes e frutíferas parcerias.

Essa política de abertura à cooperação nacional e internacional possibilitou ao Departamento de Engenharia Elétrica significativas melhorias em sua infraestrutura material e, principalmente, na qualidade dos seus recursos humanos, com efeitos extremamente benéficos ao Curso. Como resultados, decorrem a motivação e o estímulo à capacitação, no país e no exterior, a que tiveram oportunidade de acesso os docentes do DEE.

Em 1968, foi iniciada a luta pela implantação dos cursos de pós-graduação na POLI, o que acabou se concretizando dois anos depois. A instalação do Mestrado em Engenharia Elétrica na Escola Politécnica deu-se em 5 de outubro de 1970. É de se destacar que o desenvolvimento da Pós-Graduação em Engenharia Elétrica, inicialmente com o Mestrado e, posteriormente, com o Doutorado, trouxe repercussões muito positivas para o Curso de Graduação em Engenharia Elétrica da UFPB.

Em 1974, a Escola Politécnica foi absorvida pela estrutura do Centro de Ciências e Tecnologia (CCT), que, na sua criação, incorporou as três unidades da UFPB no interior do Estado, duas em Campina Grande e uma em Areia. Em 1978, houve a implantação da estrutura multicampi na UFPB, com os Centros de Campina Grande passando a constituir o Campus II da Universidade.

Em 2002 a UFPB foi desmembrada, originando-se a Universidade Federal de Campina Grande (UFCG). Mais adiante, o Centro de Ciências e Tecnologia também foi desmembrado, dando origem ao Centro de Engenharia Elétrica e Informática (CEEI), ficando vinculados a este novo Centro os cursos de Engenharia Elétrica e Ciência da Computação.

Finalmente, vale ressaltar que o Curso de Graduação em Engenharia Elétrica formou, ao longo dos seus mais de 46 anos de existência, cerca de 2.000 engenheiros eletricitas, observando-se que de 2001 a 2009 este número foi de 474 egressos.



### 3 A IMPORTÂNCIA DO PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO

Desde o seu início até a sua última reestruturação curricular (1999), o Curso permitiu a formação de mais de 1400 engenheiros eletricitas, nas habilitações *Eletrotécnica* e *Eletrônica*. Uma significativa parcela desses profissionais foi absorvida pelas empresas concessionárias de energia e de telecomunicações da região Nordeste que, em toda a década de 70 até meados da década de 80, sofreram significativa expansão nos seus sistemas, recrutando, preferencialmente, os jovens engenheiros formados em Campina Grande.

A partir de 1999, para corresponder às necessidades do mercado de trabalho e do desenvolvimento nacional, o Curso de Engenharia Elétrica passou a contar com duas novas habilitações: *Telecomunicações*; e *Controle e Automação*.

Campina Grande e a Paraíba não tiveram – e ainda não têm – pelas dimensões do seu parque industrial e do seu setor de serviços, condições de absorver a maioria dos profissionais de Engenharia Elétrica colocados no mercado de trabalho a cada ano pelo Curso. Dessa forma, pode-se caracterizar Campina Grande como centro de formação de mão de obra, uma vez que os profissionais de Engenharia Elétrica graduados pelo Curso, na sua grande maioria, passam a atuar no mercado externo à Paraíba.

O Projeto Pedagógico (PPC) do Curso de Graduação em Engenharia Elétrica da UFCG aprovado em 1999 propôs a reformulação da estrutura curricular até então vigente, para permitir aos egressos uma formação generalista. No ano de 2004, começaram a se graduar alunos inteiramente formados dentro da nova estrutura curricular e do PPC-1999.

Atualmente, a maioria dos egressos passa a atuar nas empresas concessionárias de energia elétrica, de água e de telecomunicações, em indústrias e em empresas prestadoras de serviços que demandam profissionais de Engenharia Elétrica. A outra parcela dos egressos volta-se para empreendimentos na área, e outra se insere em atividades de docência e pesquisa em universidades, escolas técnicas, laboratórios e institutos, onde também desenvolvem trabalhos em nível de pós-graduação.

Em termos gerais, as ações externas desenvolvidas pelo conjunto do corpo docente do Curso de Engenharia Elétrica têm contribuído para chamar a atenção para o Curso e para a qualificação dos profissionais que vem formando ao longo de mais de quatro décadas.

Pelas observações e avaliações realizadas ao longo dos anos de sua execução, a organização curricular adotada no PPC-1999 é considerada uma estrutura curricular vitoriosa. Fato verificado pelo retorno positivo que se tem recebido dos engenheiros eletricitas nela formados e do mercado de trabalho (empresas, instituições de ensino, órgãos públicos e privados) que têm absorvido os profissionais de Engenharia Elétrica formados na UFCG.

Com o PPC-1999, e estrutura curricular associada, o Curso de Engenharia Elétrica com perfil generalista alcançou altos conceitos (A ou B) no Exame Nacional de Cursos – Provão, aplicado pela última vez em 2003. Com o PPC-1999, o Curso tem obtido ao longo dos anos excelentes resultados na conceituação do Guia do Estudante, da Editora Abril. E ainda foi com o este PPC que o Curso de Engenharia Elétrica



recebeu o selo de qualidade MERCOSUL. Esta aprovação se deu no processo de acreditação de cursos superiores no âmbito do bloco de países do MERCOSUL.

O conceito alcançado pelo Curso de Graduação em Engenharia Elétrica da UFCG, na região Nordeste e mesmo em nível nacional, estimulou muitos estudantes a virem se submeter ao vestibular para Engenharia Elétrica em Campina Grande. O curso se caracterizou, portanto, pela forte presença, em seu alunado, de estudantes oriundos de outros estados da federação, principalmente de estados nordestinos. No ano 2010 ocorreu o ingresso de estudantes de 14 estados distintos.

### 3.1 Análise de Conjuntura

No PPC-1999 é proposta a realização de 3645 horas num tempo mínimo equivalente a 9 semestres. No ano de 2001, mais precisamente a partir do 2º semestre os Engenheiros Eletricistas formados na UFCG já concluíam o curso tendo cursado mais de 50% das disciplinas propostas pelo PPC-1999. Levando-se em consideração esta condição para definir o espaço temporal da amostra a ser avaliada, científica-se que entre os períodos 2001.2 e 2009.2 permitiu-se a formação de 474 Engenheiros Eletricistas com perfil generalista, mas com conhecimentos aprofundados em pelo menos uma das 4 habilitações propostas no PPC-1999. A análise do número equivalente dos egressos por habilitação, referentes ao total de 474 egressos, é ilustrada na figura 1. Confirma-se, portanto, que ao final destes últimos 17 semestres 62 egressos tiveram formação na habilitação Eletrônica, 101 em Telecomunicações, 148 em Controle e Automação e 163 em Eletrotécnica; equivalentes a 13,1%, 21,3%, 31,2% e 34,4% dos egressos no período supracitado, respectivamente.

Distribuição dos 474 egressos nas 4 habilitações

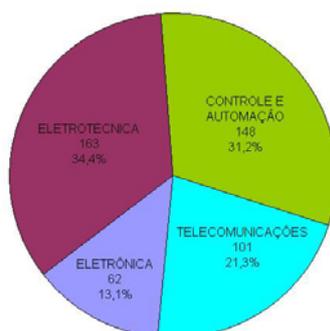


Figura 1 – Egressos por habilitação no período de 2001.2 a 2009.2.

A figura 2a ilustra as curvas do número de egressos por período quanto a escolha da habilitação para o interstício sob análise, dados em valores absolutos. Na figura 2b são ilustradas as curvas correspondentes às expressas na figura 1a, todavia com os valores relativos ao número de egressos por período.

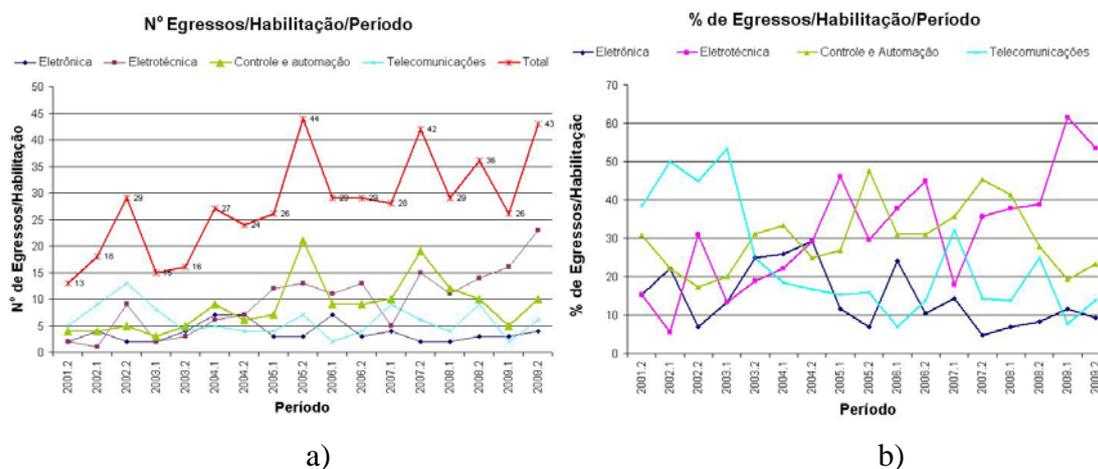


Figura 2 – Curvas representando o número de egressos por habilitação no período: a) valores absolutos; b) valores relativos.

Neste interstício atuaram em média 40 professores ministrando disciplinas de conteúdos profissionais essenciais e de conteúdos profissionais específicos. Os 35 componentes essenciais distintos foram ofertados todos os semestre, observando que no caso de laboratório são disponibilizadas pelo menos de 3 turmas em horários distintos, e na matéria teórica mais de uma turma caso exista demanda. Isto ocorre porque no PPC-1999 as disciplinas de cunho teórico e prático derivadas da mesma denominação são reconhecidas como componentes diferentes dentro da execução curricular. Dos conteúdos profissionais específicos 30 a 32 de 40 componentes foram ofertados em média todo semestre.

A condição de oferta permanente de 65 a 67 disciplinas distintas entre os docentes, levando-se em consideração somente o curso de graduação, foi realizada com êxito mesmo com a variação tão ampla do quadro de egressos por habilitação, como ilustrado nas figuras 2(a e b).

Na figura 2b é possível ver que a habilitação em Telecomunicações tem até 53% dos egressos entre 2001.2 e 2003.1. diminuindo este índice nos semestres subsequentes até o patamar mais baixo em 2006.1, 7%. Nos últimos 5 anos a média de egressos em Telecomunicações foi de 16%.

A habilitação em Eletrônica normalmente tem o menor índice de egresso por semestre, observando-se que nos últimos 5 anos tem mantido a taxa de 10% de egressos.

A habilitação em Eletrotécnica mantinha-se junto com eletrônica os menores índices de formação até o segundo semestre de 2004. A partir de 2005 a formação nesta habilitação foi crescente, a exceção do semestre 2007.2, chegando a atingir 62% dos egressos em 2009.1 e tendo uma pequena redução para 54% no semestre 2009.2. Nos últimos 5 anos Eletrotécnica tem mantido uma taxa média de egressos igual a 40%.

Na habilitação Controle e Automação o número de egressos se situa no entorno de 30% com viés positivo, principalmente entre os semestres 2003.2 e 2008.1. Observa-se que



entre os semestres 2008.1 a 2009.1 a formação nesta habilitação possui derivada negativa mostrando uma ligeira recuperação no semestre 2009.2. Nos últimos 5 anos a habilitação em Controle e Automação manteve uma taxa média de egressos igual a 34%.

#### **4 SÍNTESE**

O corpo docente do curso de graduação em Engenharia Elétrica da UFCG durante os seus 46 anos de existência procurou absorver as variações impostas pela livre escolha dos alunos no que se refere à habilitação. No interstício de 2001 a 2009 ilustrado neste trabalho pode se observar que a taxa de egressos em determinadas habilitações: no caso de Telecomunicações variou de 7 a 53%; e no caso de Eletrotécnica variou de 6 a 62%, do total de egressos do curso.

A existência de um PPC que permite formar o Engenheiro Eletricista generalista em conjunto com um quadro de professores especialistas, mas que atuam no conjunto de disciplina de conteúdo profissionais essenciais, possibilita uma mobilidade interna na distribuição de encargos de ensino, sem a necessidade de mudança do quadro de docentes. Desse modo, é permitido ao curso adaptar-se as livres escolhas dos alunos, os quais só escolhem a habilitação profissional no 4º ano, e não precocemente no processo de ingresso na universidade.

A escolha da habilitação sendo postergada permite que o discente durante o curso possa observar melhor o comportamento do mercado de trabalho e as suas vocações, auxiliando-o na sua decisão. Isto pode ser observado nos gráficos da figura 2 traçando uma cronologia no plano de investimento dos setores de telecomunicações e de energia e verificando-se que: de 1999 a 2000 e de 2004 a 2005 houve um aumento da oferta de empregos no setor de telecomunicações, repercutindo numa procura maior pela habilitação em Telecomunicações nos anos seguintes, e quando ocorreu a redução da oferta de emprego a procura pela habilitação reduziu; o apagão de 2001 e 2002 solicitou investimentos no setor energético até os dias de hoje, favorecendo o aumento da oferta de empregos na habilitação em Eletrotécnica.

O setor da indústria realiza um processo de investimentos contínuo com aumento constante das ofertas de empregos. Neste são absorvidos a maioria dos profissionais com formação em Eletrônica e em Controle e Automação e a inexistência de um plano de investimento em bloco que chame a atenção dos discentes, explica a taxa com pequenas variações no número de egressos.

#### **5 CONCLUSÕES**

Neste trabalho foi evidenciada a adaptabilidade do aproveitamento do quadro de professores quando se opta pela formação generalista, assim como a vantagem de se postergar a escolha da habilitação profissional do Engenheiro Eletricista formado pela UFCG. Foram utilizados como dados de suporte os números relativos à habilitação escolhida pelos egressos entre 2001 e 2009. Em conjunto foi analisada a influência do mercado de trabalho como fator preponderante para a escolha da habilitação por parte dos discentes.



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- LOPES, S.. **Escola Politécnica de Campina Grande:** uma experiência de desenvolvimento tecnológico no Nordeste. João Pessoa, A União, 1992
- TONINI, A. M. **Novos tempos, novos rumos para a engenharia.** Fundac-bh . Belo Horizonte/ MG, 2009. pp.139.
- ARAÚJO FILHO, M. S., LOUREIRO, R. J. A. O projeto pedagógico do curso de engenharia elétrica da UFPB – uma síntese. In CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO EM ENGENHARIA – COBENGE 1999, Natal – RN, set. 1996, p. 2209 – 2216.

## ANALYTICAL SUMMARY OF GENERALIST FORMATION FOR THE STUDENTS WHO FINISHED THE ELECTRICAL ENGINEERING COURSE IN THE UFCG

***Abstract:** In 1999, the Electrical Engineering Course of the Federal University of Campina Grande (UFCG) implanted the pedagogical project bringing in its essence the principle of the generalist formation, improving the specialist formation implanted in 1963, date in which the course was created. This paper presents an analysis about the formation of the students who finished the Electrical Engineering Course in regard to the qualifications in the course, showing the adaptability of the Professors when the generalist formation is chosen. As supporting data, we use the numbers related to the qualification chosen by the students who finished the course in the last ten years, analyzing at the same time the influence of the corporate sector as a preponderant factor in the choice of the qualification by the students.*

**Key-words:** Generalist, Electrical Engineering, Pedagogical Project