

### **3 Metodologia**

Para descrever os métodos empregados para alcançar os objetivos desta tese, entendeu-se que era necessário definir: os participantes da pesquisa, os instrumentos de coleta de dados e a forma de análise dos dados.

#### **3.1. Definição dos participantes**

Os participantes dessa pesquisa são integrantes de duas universidades localizadas no Rio de Janeiro, UERJ e PUC-Rio, e gerentes/coordenadores de empresas que contratam engenheiros dessas duas universidades.

##### **3.1.1. Instituições de Ensino Superior**

A cidade do Rio de Janeiro tem dez instituições de ensino superior que oferecem graduação em engenharia elétrica em diversas ênfases, como eletrônica, eletricidade industrial e telecomunicações. Essas instituições são:

1. Instituto Militar do Engenharia - IME
2. Universidade Santa Úrsula – USU
3. Universidade Veiga de Almeida – UVA
4. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro – PUC-Rio
5. Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ
6. Universidade Estácio de Sá – UNESA
7. Universidade Gama Filho – UGF
8. Universidade do Estado do Rio de Janeiro – UERJ
9. Centro Federal de Educação Tecnológica – CEFET RJ
10. Sociedade Educacional São Paulo Apóstolo– SESPA

A pesquisa, todavia, se limitou a duas universidades, PUC-Rio e UERJ, das dez instituições que oferecem cursos de graduação em engenharia elétrica na cidade do Rio de Janeiro.

A restrição a duas universidades e a uma única modalidade de engenharia é justificada por quatro motivos: – o prazo limitado para finalização desta pesquisa, – a disponibilidade de dados institucionais, como endereço de alunos, – o orçamento disponível para gastos com construção, reprodução e postagem do questionário<sup>16</sup>, e – a extrema dificuldade encontrada em obter os dados de egressos de outras escolas de engenharia.

A modalidade elétrica foi selecionada devido: ao meu interesse profissional e do orientador dessa tese, visto que somos professores de cursos de graduação em engenharia nesta modalidade; a existência também do trabalho de Gama (2002) que realizou pesquisa relacionada à engenharia elétrica.

Em relação ao local, a cidade do Rio de Janeiro foi eleita porque, além de abrigar importantes instituições que oferecem o curso de engenharia elétrica, também é o local de residência, de trabalho e de estudo do orientador e do orientado desse trabalho.

A justificativa de escolha dessas duas universidades, UERJ e PUC-RIO, é feita a seguir.

### **Universidade do Estado do Rio de Janeiro – UERJ**

A UERJ fez parte da pesquisa porque havia o meu interesse profissional em conhecer o perfil do engenheiro dessa universidade, já que a administração da Faculdade de Engenharia planejava reformular os seus cursos de graduação. Além disso, sou professor do Departamento de Eletrônica e Telecomunicações (DETEL) dessa instituição e isto implicava maior facilidade para coleta de dados institucionais, como endereço de alunos e de egressos.

Um outro fator considerado foi que a UERJ apresentava uma característica que a diferenciava das outras universidades, que é o sistema de cotas para ingresso nos cursos de graduação. Isso se deveu às leis estaduais de ações afirmativas, promulgadas nos anos de 2001/2002. Tais leis determinavam que a UERJ deveria reservar, na época, 50% de suas vagas, para o ingresso na graduação, a estudantes oriundos de escolas públicas e até 40% para os negros e pardos. Esta determinação era válida para o vestibular de 2003. Atualmente, na universidade,

---

<sup>16</sup> O questionário foi o principal e mais oneroso instrumento de coleta de dados.

continua existindo reserva de vagas; todavia, os critérios (percentuais e categorias) foram modificados.

A Faculdade de Engenharia, no curso de graduação, oferece as seguintes modalidades: Civil, Mecânica, Cartográfica, Elétrica (ênfase em Sistemas de Potência, Telecomunicações, Sistemas e Computação, Sistemas Eletrônicos e Eletricidade Industrial) e de Produção, e nos cursos de pós-graduação, *stricto sensu*, há as seguintes áreas: Ambiental, Computação (Geomática), Civil, Eletrônica e Mecânica.

### **Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro – PUC-Rio**

A PUC-Rio fez parte da pesquisa porque poderia apresentar um perfil de engenheiro diferente do perfil do profissional formado na UERJ, visto que é uma universidade comunitária e a UERJ uma instituição pública. Ademais, eu e o orientador desse trabalho integramos o programa de doutorado de Engenharia Elétrica da PUC-Rio, o que também implicava maior facilidade para a coleta de dados institucionais.

Em relação ao curso de graduação em engenharia, ele é oferecido pelo Centro Técnico-Científico da universidade nas seguintes modalidades: Ambiental, Civil, Computação, Controle e Automação, Materiais, Elétrica, Mecânica, Metalúrgica, Produção, Química e Petróleo. Já os cursos de pós-graduação, *stricto sensu*, pertencem às seguintes áreas: Civil, Elétrica, Mecânica, Metalurgia e de Produção.

A pesquisa nessas universidades que oferecem o curso de graduação em engenharia elétrica foi desenvolvida tendo como população os egressos, os professores e os alunos com matrícula ativa. A descrição da população é apresentada a seguir.

#### **Egressos**

Os egressos são de engenharia elétrica das ênfases: controle de processos, sistema de apoio à decisão, eletrônica, telecomunicações, sistemas de energia elétrica, eletricidade industrial, sistemas de potência, produção elétrica e sistemas e computação. Todos são ex-alunos da PUC-Rio e da UERJ formados no período

de 1994 a 2003. Para a pesquisa, desejava-se encontrar egressos com tempos diferentes de experiência profissional.

### **Professores**

Os professores pertencem aos departamentos e centros, da UERJ e da PUC-Rio, responsáveis pela formação profissional dos engenheiros eletricitas. Na UERJ, os departamentos de Eletrônica e Telecomunicações (DETEL), de Elétrica (ELE) e de Sistemas e Computação (DESC) são os que coordenam o curso de engenharia elétrica e suas ênfases. Na PUC-Rio, a coordenação cabe ao Departamento de Engenharia Elétrica (DEE) e ao Centro de Estudos em Telecomunicações (CETUC).

### **Alunos**

Os alunos são de engenharia elétrica da UERJ e da PUC-Rio, das mesmas ênfases dos egressos dessas universidades, que se encontravam com matrícula ativa na UERJ no primeiro semestre de 2006 e na PUC-Rio no primeiro semestre de 2007. A pesquisa com os alunos não foi desenvolvida no mesmo momento, uma vez que no ano de 2006 houve um período em que os alunos da UERJ não estavam presentes na universidade. Assim, quando os alunos retornaram à universidade, optou-se por realizar a pesquisa com estes alunos, aproveitando o final do ano de 2006 e com os alunos da PUC-Rio, utilizando o início do ano de 2007.

#### **3.1.2. Empresas**

O mercado de trabalho pesquisado era formado por empresas que contratavam engenheiros eletricitas egressos da PUC-Rio e da UERJ. A relação dos nomes dessas empresas foi elaborada a partir da pesquisa feita inicialmente com os egressos, que forneceram essa informação.

#### **3.2. Instrumentos de coleta de dados**

O questionário e a entrevista são os instrumentos de coleta de dados

selecionados para abordar os egressos, os alunos, os professores, e os gerentes/coordenadores de empresas (Tabela 3.1).

Tabela 3.1 – Instrumentos de coleta de dados

Sujeito da pesquisa:	Instrumento:	Período de Realização
Egresso	Questionário	Dezembro/2006 a maio/2007
Professor	Questionário	Dezembro/2006 a maio/2007
Aluno	Questionário	Dezembro/2006 a maio/2007
Mercado de trabalho (empresas)	Entrevistas	Outubro/2007 a janeiro/2008

A prática mostra que existem vários instrumentos de coleta de dados de uma população, como entrevistas e questionários, e cada um deles apresenta vantagens e desvantagens.

A entrevista, por exemplo, permite que se obtenham dados com maior profundidade, porém a presença do entrevistador pode influenciar na resposta do entrevistado. Essa técnica de coleta de dados também consome muito tempo e não oferece garantia de anonimato dos participantes.

O questionário permite que um grande número de pessoas de diferentes regiões participe da pesquisa, no entanto é comum ter uma percentagem pequena, 2% a 50%, de questionários respondidos e devolvidos em relação aos enviados pelo correio (Mattar, 2001). Além disso, também é criticado por preestabelecer itens, impedindo que as pessoas possam expressar livremente a sua opinião, mas, é um instrumento bastante útil quando se deseja obter informações de um grande número de pessoas (Moura & Ferreira, 2005, p. 77).

A partir desse referencial teórico, o questionário foi o instrumento selecionado para aplicação com os egressos, os professores e os alunos, porque o número de participantes era grande e também possibilitaria o uso da análise estatística. Para administração com os gerentes/coordenadores de empresas, utilizou-se a técnica da entrevista, visto que o número de participantes era baixo e desejava-se uma análise mais profunda de alguns temas que surgiram durante a aplicação dos questionários. Além disso, as entrevistas foram realizadas após a análise dos questionários para que fosse possível expô-los à crítica, desvelando novas interpretações à luz da experiência profissional dos entrevistados. Por outro lado, comparando a diversidade dos pontos de vista coletados em entrevistas dinâmicas, foi possível caracterizar de onde falam os entrevistados - situando-os em relação às descrições existentes da prática e da organização industrial.

Esses instrumentos de coleta de dados foram usados para abordar os participantes em dois momentos distintos: o primeiro foi quando se aplicou os questionários com os egressos, os alunos e os professores; e o segundo, as entrevistas com os gerentes/coordenadores de empresas. Essa divisão foi necessária, já que se desejava consultar o mercado de trabalho que recebia os egressos da PUC-Rio e da UERJ.

Dessa forma, com as respostas dos egressos, foi possível conhecer as empresas em que eles trabalhavam e selecionar quais dessas empresas seriam consultadas no segundo momento. Os resultados iniciais forneceram subsídios para a semi-estruturação das entrevistas administradas com os gerentes/coordenadores de empresas.

### **3.2.1.**

#### **Elaboração de questionários: egressos, alunos e professores**

A elaboração dos questionários iniciou-se com a definição do tipo de informação que deveria ser coletado para se alcançar os objetivos da pesquisa. Posteriormente, estruturaram-se os questionários, definindo-se quantas perguntas constituiriam cada um deles. E por fim, realizou-se o processo de redação das perguntas.

##### **3.2.1.1. Especificação da informação a ser coletada**

Construiu-se o questionário dos egressos com o objetivo principal de conhecer:

1. o mercado de trabalho em que os egressos estavam trabalhando;
2. as competências, as atitudes e os conhecimentos necessários para os egressos exercerem a engenharia e/ou que foram desenvolvidos na universidade em que se graduaram;
3. a avaliação que os egressos tinham da universidade que cursaram a engenharia;
4. os cargos/funções e as atividades que os egressos exerciam nas empresas e quais eram os conhecimentos, as competências e as atitudes mais importantes para o exercício dessas atividades.

O questionário dos professores foi elaborado com o propósito fundamental de explorar:

1. o conhecimento dos professores sobre o mercado de trabalho em que os egressos atuam;
2. as competências, as atitudes e os conhecimentos que os professores consideram importantes para o exercício da engenharia e/ou que deveriam ser desenvolvidos na universidade em que trabalham;
3. a opinião dos professores sobre os critérios que consideram importantes em uma reformulação curricular;
4. a contribuição da disciplina, que os professores ministravam, no desenvolvimento de competências dos alunos;
5. o conhecimento dos professores sobre assuntos relacionados ao ensino de engenharia, como projeto político-pedagógico, Diretrizes Curriculares Nacionais do curso de engenharia e métodos de ensino-aprendizagem;
6. a experiência profissional do professor.

O questionário dos alunos com matrícula ativa foi desenvolvido com a finalidade primordial de conhecer:

1. o mercado de trabalho em que os alunos estavam estagiando;
2. as competências, as atitudes e os conhecimentos que os alunos achavam relevantes para o exercício da engenharia e/ou que deveriam ser desenvolvidos na universidade em que se graduavam;
3. a avaliação que os alunos tinham da universidade em que estudam.

### **3.2.1.2. Estrutura dos questionários**

Os questionários dos egressos, dos alunos e dos professores foram elaborados seguindo uma única estrutura formada por cinco partes: 1) solicitando dados que caracterizavam o respondente, porém, não o identificavam; 2) identificando os organizadores da pesquisa e solicitando a cooperação do respondente; 3) fornecendo instruções de preenchimento do questionário; 4) explorando os objetivos da pesquisa; 5) solicitando dados que os classificavam

socioeconomicamente. No questionário dos egressos, havia 30 perguntas, no dos professores 24 e no dos alunos 22.

### 3.2.1.3. Redação do questionário: egresso

Durante a redação do questionário, as recomendações de alguns autores como Moura & Ferreira (2005) e Mattar (2001) foram levadas em consideração, visto que fazem observações importantes sobre esse tipo de pesquisa. Assim, houve a preocupação de ressaltar, na introdução do instrumento de pesquisa, a importância do estudo e a instituição que o coordenava para estimular a devolução do questionário. A linguagem usada era simples e as abreviações foram evitadas, a fim de facilitar o entendimento de todos. A codificação da escala foi mantida em todo o questionário para evitar erro ao ser preenchido. As perguntas eram claras, compreensíveis e sempre que possível curtas para facilitar o entendimento. O número de perguntas limitou-se ao necessário. O selo e o envelope de resposta foram enviados juntos do questionário, evitando-se despesas do respondente. As questões eram na maioria de múltipla escolha.

Nas questões de múltipla escolha, procurou-se seguir as orientações de que o “número de alternativas oferecidas deve atender a dois princípios básicos: ser coletivamente exaustiva e mutuamente exclusiva” (Mattar, 2001, pg. 114). Ou seja, o rol de opções deve incluir todas as possíveis opções e uma delas, pelo menos, deveria representar a resposta do egresso. Ainda assim, em algumas perguntas incluiu-se a opção: “Outro. Qual?”. Essas recomendações foram consideradas na elaboração de todas as perguntas e em quatro delas, as de número 8, 9, 12 e 14 reproduzidas a seguir, houve um trabalho ainda maior de construção, pois se relacionavam diretamente aos principais objetivos dessa tese.

**Questão 8.** Levando em consideração os dados da empresa de maior salário (caso tenha mais de um emprego) ou do último emprego (se não estiver trabalhando), preencha o quadro abaixo:

O respondente deveria especificar: a) nome da empresa, b) porte da empresa, c) nacionalidade, d) capital, e) ramo de atividade, f) cargo/função, g) vínculo empregatício.

Objetivo da questão: Conhecer as empresas em que os egressos trabalhavam e os cargos/funções que ocupavam.

**Questão 9.** Marque com “X” a frequência com que você realiza as atividades abaixo na empresa em que está trabalhando ou na última trabalhada (caso não esteja trabalhando), conforme escala abaixo:

Em um leque de 26 atividades o respondente deveria assinalar a frequência (nunca, baixa, média ou alta) com que realizava cada atividade. 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. No que se refere à atividade de viajar para o exterior, contudo 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.

Objetivo da questão: Explorar as atividades que os egressos exerciam nos cargos/funções.

**Questão 12.** Em relação às suas atividades na empresa em que está trabalhando, ou trabalhou (caso não esteja trabalhando), marque com “X” até 3 (três) opções para cada tipo de conhecimento, de competências e de atitudes que você considera as mais importantes para o bom desempenho de suas atividades.

O respondente poderia fazer até 3 seleções dentre um leque de 6 opções de “conhecimentos complementares”, 4 opções de “conhecimentos básicos”, 7 opções de “competências pessoais”, 7 de “competências técnicas” e 7 opções de “atitudes”.

Objetivo da questão: Conhecer as competências, conhecimentos e atitudes importantes para os cargos/funções exercidos pelos egressos.

**Questão 14.** No quadro a seguir, deseja-se saber a sua opinião sobre 2 (dois) aspectos diferentes: 1) Na coluna da esquerda marque com “X” os itens que foram ou são úteis (importantes) na sua vida profissional; 2) Na coluna da direita marque com “X” os itens que foram desenvolvidos/aprendidos durante a graduação da UERJ. Você pode marcar as duas colunas, direita e esquerda, quando você considerar que o item é ou foi útil para você e ao mesmo tempo foi desenvolvido/aprendido na UERJ.

O respondente tinha o mesmo leque de opções da questão 12, ou seja 6 opções de “conhecimentos complementares”, 4 opções de “conhecimentos básicos”, 7 opções de “competências pessoais”, 7 de “competências técnicas” e 7 opções de “atitudes”.

Objetivo da questão: Avaliar a universidade e construir uma visão mais ampla do perfil de engenheiro desejado pelos egressos.

O rol de opções das questões 8, 9, 12 e 14 foi definido tomando como base os documentos: 1) a Classificação Brasileira de Ocupações (CBO); 2) as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Engenharia; 3) a resolução 218 e 1.010 do Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia.

A Classificação Brasileira de Ocupações de 2002 (Mte, 2002) é uma publicação do Ministério do Trabalho que reconhece, nomeia e codifica os títulos de ocupações do mercado de trabalho brasileiro, assim como os descreve. As Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Engenharia foram estabelecidas pela resolução nº 11 do CNE/CES, em 11 de março de 2002 (Brasil, 2002), e passaram a regulamentar a graduação em engenharia. A resolução nº 218 (Confea, 1973) do ano de 1973 do Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia (CONFEA) estabelecia as atividades das diferentes modalidades de engenharia.

Durante a elaboração do questionário, foi aprovada a resolução nº 1.010 de 22 de agosto de 2005 (Confea, 2005) que substituiu a de nº 218 e passou a regulamentar as atividades dos profissionais de engenharia a partir de julho de 2007. Apesar de um intervalo de 32 anos entre as duas resoluções, o número de 18 atividades foi mantido e houve poucas alterações nas atribuições entre as duas resoluções.

Estes três documentos, apesar de terem formado a base usada na formulação das questões mais importantes, não foram os únicos consultados, visto que não eram suficientes para se ter um rol de opções de respostas mais amplo. As Diretrizes Curriculares do Curso de Engenharia, por exemplo, contribuíram para a elaboração das opções relacionadas às competências, mas não especificavam as atividades dos engenheiros, como na questão 8, anteriormente citada.

O engenheiro eletricitista descrito na CBO poderia não representar o tipo de engenheiro egresso da UERJ e da PUC-Rio. As empresas consultadas pela CBO eram, principalmente, do setor industrial e elétrico, além de um sindicato e dos CREA's. É bom lembrar que Gama (2002) observou que o número de engenheiros eletricitistas contratados pelo setor elétrico não correspondia ao número de egressos formados pelas universidades do estado Rio de Janeiro. Por outro lado, nessa tese desejava-se conhecer as atividades desenvolvidas pelos engenheiros eletricitistas num universo de empresas que fosse mais amplo do que o mercado formado basicamente pelo setor industrial ou elétrico.

A resolução nº 218 de 1973 do CONFEA, por ser muito antiga, podia não representar bem o rol de atividades exigidas na formação dos engenheiros do século XXI. O possível problema estaria solucionado com a publicação da resolução nº 1.010, de 22 de agosto de 2005, do CONFEA, que substituiria a de nº 218. Porém, não há diferenças significativas nas atividades exercidas pelo engenheiro entre as duas resoluções. Logo, apesar de nova, ainda persistia a dúvida se essa resolução realmente abarcava todas as atividades do engenheiro atual. A incerteza era pertinente, uma vez que houve um desenvolvimento tecnológico importante no período compreendido entre as duas resoluções e que poderia ter alterado significativamente as qualificações para o trabalho.

Então, para completar essa gama de opções, os anúncios de empregos nos classificados de jornais foram consultados. Posteriormente, o questionário foi avaliado por alguns especialistas:- dois engenheiros com experiência em gerência e trabalho técnico em empresas do setor de informática, - um profissional com formação em administração de empresas e com experiência em elaboração e aplicação de questionários, - um profissional com conhecimentos de estatística, - um professor com conhecimento em engenharia e em educação em engenharia, - um profissional da área de educação e língua portuguesa, e – um professor de língua portuguesa.

As sugestões desses especialistas foram analisadas e várias delas foram implementadas, gerando assim o questionário utilizado no primeiro pré-teste, que tinha a finalidade de depurar possíveis imperfeições. Após a realização de outros pré-testes do questionário com os egressos e corrigidos os erros percebidos nos pré-testes, o questionário foi considerado pronto para a aplicação com os demais egressos.

#### **3.2.1.4. Redação dos questionários: professores e alunos**

A construção dos questionários dos professores e dos alunos seguiu os mesmos princípios norteadores do questionário dos egressos, que foi o primeiro a ser elaborado. Assim, as perguntas foram redigidas, eliminando-se as que não acordavam a condição de aluno ou de professor e outras específicas a cada grupo foram acrescentadas. Esses questionários também foram avaliados por

especialistas e, antes da aplicação com os participantes, alguns pré-testes foram realizados para eliminar possíveis incorreções.

### 3.2.1.5. Comparação entre os questionários: egresso, professor e aluno

O Quadro 3.1 apresenta a comparação entre os três questionários. Além disso, os textos completos de cada questionário estão disponíveis em anexo.

Quadro 3.1- Comparação entre os questionários dos **E**-egressos, **P**-professores e **A**-alunos

Questões:	<b>E</b>	<b>P</b>	<b>A</b>
1. Ano de conclusão da graduação ou previsão de formatura.	x	x	x
2. Ênfase concluída ou a concluir e tipo de formação (professor).	x	x	x
3. Estado civil, idade e sexo.	x	x	x
4. Dados da empresa em que trabalha (nome, porte, capital, ramo, cargo, vínculo).	x		x
5. Atividades executadas no trabalho.	x		
6. Salário.	x		x
7. Conhecimentos, competências e atitudes entre as três mais importantes para desenvolver as atividades executadas com maior frequência.	x		
8. Conhecimentos, competências e atitudes importantes e úteis na formação do engenheiro.	x	x	x
9. Conhecimentos, competências e atitudes que devem ser ensinadas e desenvolvidas na graduação.	x	x	x
10. Avaliação da escola de nível médio.	x		x
11. Situação econômica dos pais.	x		x
12. Exercício de atividade remunerada durante a graduação e sua carga horária semanal.	x		x
13. Atividades como monitoria, estágio e outras desenvolvidas durante a graduação.	x		x
14. Importância do estágio na formação do engenheiro.	x	x	x
15. A universidade forma adequadamente, parcialmente, inadequadamente para atender o mercado de trabalho.	x	x	x
16. A universidade forma engenheiro inseguro, pouco seguro, seguro para atuar sozinho.	x	x	x
17. 1ª atividade depois de formado e porte da primeira empresa em que trabalhou.	x		
18. Curso que já fez e pretende fazer (ex.: mestrado, doutorado, MBA).	x	x	x
19. Motivos que o levaram a fazer os cursos (ex.: mestrado, doutorado, MBA).	x		x
20. Forma de atualização técnica (ex. ler revista técnica, usar Internet).	x	x	x
21. Atividades social e cultural que pratica.	x	x	x
22. Já trabalhou fora do ambiente universitário.		x	
23. Quanto tempo leciona.		x	
24. Em quantas universidades ou empregos diferentes trabalha.	x	x	
25. Opinião de como deve ser a reforma curricular.		x	
26. Se conhece e já leu as Diretrizes curriculares e o projeto pedagógico do curso.		x	
27. Competências desenvolvidas nas disciplinas que leciona.		x	
28. Importância de atividade como avaliação de competência, metodologia de ensino.		x	
29. Interesse em trabalhar e avaliar competências.		x	
30. Expectativa de salário para recém formado e formado há três anos.	x	x	x

### 3.2.2.

#### Aplicação de questionários: egressos, alunos e professores

Os egressos receberam o questionário pelo correio e nas instruções eram informados sobre o prazo máximo de devolução e que existiam duas opções para respondê-lo e enviá-lo. Uma opção era preencher o questionário recebido e enviá-lo pelo correio usando o envelope com porte pago que recebera em anexo. A outra opção era *baixar* o arquivo do questionário que estava disponível em uma página hospedada em cada universidade<sup>17</sup>. Com este arquivo, o egresso poderia preencher o questionário usando o computador e, depois de respondê-lo, enviá-lo para uma conta específica de e-mail. Logo após o vencimento do prazo de devolução dos questionários, os egressos receberam pelo correio uma carta que agradecia aos que já tinham devolvido o questionário e os informava sobre uma nova data de devolução.

Os professores receberam os questionários nas universidades em que trabalham. Nas instruções do questionário, era solicitado que os docentes da UERJ, após preenchê-los, deveriam lacrá-los e depositá-los em uma urna na secretaria do departamento em que estavam lotados, respeitando-se o prazo máximo de devolução. Aos professores da PUC-Rio, era solicitado que os enviasse a um professor da própria PUC-Rio por meio do correio interno. Todos os educadores também tinham a opção<sup>18</sup> de *baixar* os questionários e devolvê-los por e-mail. Após a data limite de devolução dos questionários, os professores receberam uma carta de agradecimento pela participação na pesquisa e que também os informava sobre um novo prazo de devolução.

Os alunos receberam os questionários pelo correio e era solicitado aos alunos da UERJ que o entregassem na secretaria da universidade e aos da PUC-Rio que o depositassem no escaninho de um professor do Departamento de Engenharia Elétrica. A outra opção<sup>19</sup> também era *baixar* o questionário e devolvê-lo por e-mail. Tanto os alunos da UERJ quanto os da PUC-Rio foram informados do prazo máximo de preenchimento. De forma semelhante aos procedimentos

---

<sup>17</sup> Havia uma página eletrônica para os egressos da UERJ e outra diferente para os egressos da PUC-Rio.

<sup>18</sup> Havia uma página eletrônica para os professores da UERJ e outra diferente para os professores da PUC-Rio.

<sup>19</sup> Havia uma página eletrônica para os alunos da UERJ e outra diferente para os alunos da PUC-Rio.

realizados com os egressos, após o vencimento desse prazo, os alunos receberam pelo correio uma carta de agradecimento, que os informava sobre uma nova data de devolução.

Para todos os participantes, caso usassem e-mail, ao responder, uma cópia do questionário impresso era transferida para o computador, não sendo necessário manter-se conectado à Internet para preencher o questionário. Uma outra opção, não adotada na pesquisa, era disponibilizar as perguntas do questionário em uma *homepage*. Esta última opção, se por um lado facilita a manipulação dos dados, por outro, obriga que os respondentes estejam conectados à Internet durante todo o tempo de preenchimento do questionário, o que poderia desmotivar aqueles que não tinham boa conexão à internet.

No questionário digital<sup>20</sup>, não havia nenhum controle de verificação de resposta, ou seja, os respondentes poderiam deixar qualquer questão sem completá-la ou selecionar mais de uma opção, mesmo quando isso não era solicitado no enunciado da questão. A verificação desses erros não foi implantada no questionário digital, visto que esse controle não poderia ser feito no questionário impresso. A decisão de adotar dois tipos de questionários, o impresso e o digital, tinha como objetivo aumentar o número de questionários respondidos e devolvidos. Logo, seria possível atender aos respondentes que preferissem usar o computador e aos que desejassem usar o lápis.

É importante frisar que toda a população formada pelos egressos, professores e alunos recebeu os questionários. Por conseguinte, não houve critério de escolha para selecionar os elementos para a amostra, como sorteio dos elementos, ou o uso de uma tabela de números aleatórios, como se faz quando se deseja uma amostra aleatória simples (Moura & Ferreira, 2005; Mattar, 2001). Tomou-se essa decisão porque o questionário é um instrumento de coleta de dados que apresenta um baixo número de respostas devolvidas (Mattar, 2001), e se um número ainda menor de participantes recebesse o questionário, isso poderia implicar um número de respostas devolvidas mais baixo, o que inviabilizaria os objetivos dessa tese.

---

<sup>20</sup> O questionário digital é a cópia do questionário impresso.

### **3.2.3.**

#### **Elaboração e realização de entrevistas: mercado de trabalho**

A entrevista elaborada com os gerentes/coordenadores de empresas tinha a finalidade de explorar: 1) a relevância das ênfases da modalidade de engenharia elétrica na alocação desses profissionais, 2) as características do engenheiro que o tornava necessário para as empresas, 3) a importância de competências e de conhecimentos técnicos na qualificação do engenheiro.

A entrevista era semi-estruturada, isto é, havia uma listagem com 10 perguntas que serviram de orientação para o entrevistador e a duração da entrevista era dividida em quatro partes: 1) apresentação do entrevistado e do entrevistador, que explicava o objetivo da pesquisa e solicitava permissão para gravá-la, 2) exposição das perguntas de interesse da pesquisa, 3) coleta de dados específicos do entrevistado, como onde cursou a graduação e os cursos de pós-graduação realizados, e 4) agradecimentos.

A redação das perguntas foi feita após a análise das respostas dos questionários recebidos dos egressos, alunos e professores. Logo, foi possível elaborá-las de forma a complementar os estudos realizados por meio dos questionários.

As entrevistas foram conduzidas por mim, autor dessa tese, no local de trabalho do entrevistado, ou por telefone, visto que o entrevistado podia escolher entre as duas opções. Desta forma, foi possível realizá-las no Rio de Janeiro ou em outros estados brasileiros. Além disso, poderia ser feita com uma única pessoa por vez ou em grupo.

### **3.3.**

#### **Análise dos Dados**

Essa tese de doutorado tem o caráter de uma pesquisa exploratória e descritiva. É exploratória, porque se desejava aprofundar o conhecimento do perfil de engenheiro na visão dos grupos de egressos, professores, alunos e mercado de trabalho, o que era pouco conhecido de forma objetiva. O próprio mercado de trabalho que recebe egressos da UERJ e da PUC-Rio era pouco conhecido. É descritiva, já que se procurava descrever as características do grupo e verificar a

existência de relações. Portanto, em função da escolha dos instrumentos de coleta de dados, a análise dos resultados foi feita usando procedimentos estatísticos.

Os dados foram tabulados e analisados usando o software SPSS for Windows e o Excel. O SPSS for Windows é um software que permite o gerenciamento e a análise estatística de dados. A planilha Excel permite analisar dados estatísticos e também pode ser exportada para o SPSS.

### **3.4. Reflexão sobre a compreensão do papel da engenharia e da formação do engenheiro**

A pesquisa realizada nesta tese não ficou restrita ao aprofundamento do conhecimento do perfil do engenheiro e da engenharia ou a descrição do grupo formado por egressos, alunos, professores e gestores do mercado de trabalho. A pesquisa também permitiu, a partir da análise das visões que tinha esse grupo sobre engenharia e a formação do engenheiro, apresentar uma fundamentação parcial (pois poucos setores empresariais foram considerados) do currículo baseado em competências e das competências para a engenharia, muito discutidas atualmente no contexto brasileiro. Fundamentação construída a partir das necessidades e das exigências do mercado de trabalho em si, ao contrário dos trabalhos anteriores, que defenderam estas idéias a partir de ideais políticos ou de visões de futuro geradas intuitivamente.