

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA**

**THEODORO DA SILVA RODRIGUES**

**ESTUDO DE CASO DA ATUAÇÃO DO GRADUADO EM ENGENHARIA  
ELÉTRICA NA FRONTEIRA OESTE DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL**

**Alegrete**

**2015**

**THEODORO DA SILVA RODRIGUES**

**ESTUDO DE CASO DA ATUAÇÃO DO GRADUADO EM ENGENHARIA  
ELÉTRICA NA FRONTEIRA OESTE DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL**

**2015**

**THEODORO DA SILVA RODRIGUES**

**ESTUDO DE CASO DA ATUAÇÃO DO GRADUADO EM ENGENHARIA  
ELÉTRICA NA FRONTEIRA OESTE DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Engenharia Elétrica da Universidade Federal do Pampa, como requisito parcial para obtenção do Título de Bacharel em Engenharia Elétrica.

Orientador: Alexandre Silva de Oliveira

**Alegrete**

**2015**

Ficha catalográfica elaborada automaticamente com os dados fornecidos  
pelo(a) autor(a) através do Módulo de Biblioteca do  
Sistema GURI (Gestão Unificada de Recursos Institucionais) .

R696e Rodrigues, Theodoro da Silva  
Estudo de Caso da Atuação do Graduado em Engenharia  
Elétrica da Região da Fronteira Oeste do Rio Grande do Sul /  
Theodoro da Silva Rodrigues.  
65 p.  
  
Trabalho de Conclusão de Curso(Graduação)-- Universidade  
Federal do Pampa, ENGENHARIA ELÉTRICA, 2015.  
"Orientação: Alexandre Silva de Oliveira".  
  
1. Estudo de Caso Atuação Engenheiro Eletricista. I.  
Título.

**THEODORO DA SILVA RODRIGUES**

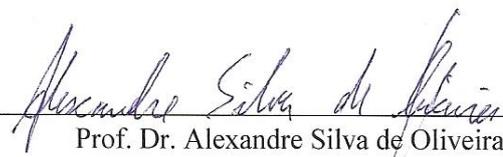
**ESTUDO DE CASO DA ATUAÇÃO DO GRADUADO EM ENGENHARIA ELÉTRICA  
NA FRONTEIRA OESTE DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL**

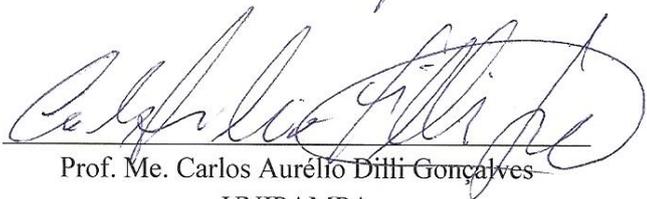
Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Engenharia Elétrica da Universidade Federal do Pampa, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Elétrica.

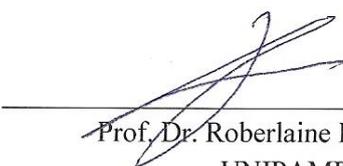
Área de Concentração: Estudo de Caso da Atuação Profissional

Trabalho de Conclusão de Curso defendido e aprovado em: 8 de julho de 2015.

Banca examinadora:

  
Prof. Dr. Alexandre Silva de Oliveira  
Orientador

  
Prof. Me. Carlos Aurélio Dilli Gonçalves  
UNIPAMPA

  
Prof. Dr. Roberlaine Ribeiro Jorge  
UNIPAMPA

## DEDICATÓRIA

Dedico esse trabalho para aqueles  
que nunca desistiram de acreditar em  
mim, meus pais.

## AGRADECIMENTOS

*A Deus.*

*Agradeço, aos meus pais Célio e Luzia pelo apoio, suporte e paciência durante esta etapa da minha vida e por nunca desistirem de mim.*

*A meu irmão Thenisio, ao qual sempre demonstrou seu apoio, com quem pude contar sempre.*

*Aos meus avós, José Bento (in memoriam), Irondina, Osni (in memoriam) e Cecilia (in memoriam), por todo o carinho e incentivo durante minha jornada de estudos.*

*Em especial, a pessoa qual contribuiu para o meu empenho e maior dedicação aos estudos, minha amada namorada e melhor amiga Nathália, pois sem sua paciência e conselhos não seria possível tanta dedicação e inspiração para a realização do presente trabalho.*

*A todos meus amigos, e com singularidade ao meu amigo engenheiro Klinger (in memoriam), que sempre acreditava e me incentivava a seguir em frente nos estudos.*

*A maior parte do corpo docente da UNIPAMPA por todo o conhecimento transmitido durante os anos de graduação.*

*Ao meu orientador professor Alexandre por acreditar e dedicar seu tempo em meu trabalho de conclusão de curso.*

*Agradeço a todos aqueles que, de maneiras diretas e indiretas, demonstraram sua paciência e incentivo.*

“Julgue seu sucesso pelas coisas  
que você teve que renunciar para  
conseguir”

Dalai Lama

## RESUMO

O objetivo geral deste trabalho é verificar a atuação do graduado em engenharia elétrica na região da fronteira oeste do Rio Grande do Sul, delimitada aqui por: Alegrete, Garruchos, Itaqui, Manoel Viana, Rosário do Sul, São Borja e Uruguaiana. A interação entre o engenheiro eletricitista e a sociedade, contribui para a sinergia necessária ao alcance dos objetivos do meio em que eles estão inseridos. Nesse ponto, é preciso construir interdisciplinarmente estratégias de inovação e tecnologias sustentáveis. A metodologia adotada na pesquisa teve por base uma revisão bibliográfica no curriculum do curso de engenharia elétrica disponibilizada pelo MEC, nas atribuições profissionais estabelecidas pela entidade de classe CONFEA/CREA e no contexto de mundo do trabalho, sendo utilizado para a coleta de dados 53 graduados em engenharia elétrica, configurando um estudo de multicaso. Aplicado um questionário de levantamento de dados, respondido por 35 dos graduados identificados e convidados a participarem da pesquisa. A análise dos dados foi realizada em planilhas eletrônicas e software específicos para tal. Como resultado, constatou-se que 40% dos graduados na região tem menos de 5 anos de egresso, isso mostra que é recente a chegada de mão de obra qualificada em engenharia elétrica na região, ainda segundo a análise dos dados, os graduados com a maior renda mensal utilizam 50% ou mais de seu tempo com atividades administrativas e a relação da entidade de classe CONFEA/CREA e graduados da região chega a 77% dos graduados registrados, e apenas 57% desses registrados recolhem ART.

Palavras-chave: Atuação; Engenharia; Elétrica; Graduado; Perfil; Profissional.

## **ABSTRACT**

The main goal of this work is to verify the performance of electrical engineers in the west boundary region of Rio Grande do Sul, comprehended by: Alegrete, Garruchos, Itaqui, Manoel Viana, Rosário do Sul, São Borja, and Uruguaiana. The interaction between the electrical engineer and the society contributes to the necessary synergy to reach the objectives of the surrounding environment. Therefore, it is needed to build interdisciplinary innovation strategies and sustainable technologies. The methodology used in the research was based on a literature review on the curriculum of the electrical engineering course provided by MEC, the professional attributions established by the competent association CONFEA/CREA, and in the workplace context. Fifty-three electrical engineers were used for data sampling; for this reason, it is configured as multi case study. Thirty-five electrical engineers were identified and invited to join the survey answering a data collection questionnaire. The data analysis was made in electronic spreadsheets and in specific data analysis software programs. As a result, it was found that 40% of the graduated engineers in that region has less than 5 years of college egress showing that the arrival is recent for the qualified workforce in the electrical engineering field in the studied territory. Moreover, the professionals with the biggest income utilize 50% or more of their time with administrative duties, their relationship with the class entity CONFEA/CREA is up to 77% of registration, and only 57% of them collect the ART.

Keywords: Performance; Engineering; Electrical; Graduated; Profile; Professional.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Delineamento da pesquisa.....	32
Figura 2 – Gráfico da distribuição dos participante na pesquisa por área de especialização na graduação.....	37
Figura 3 – Histograma de frequência de graduados por instituição de egresso..	38
Figura 4 – Histograma de frequência da faixa de renda dos entrevistados.....	38
Figura 5 – Histograma de frequência do tempo utilizado das funções administrativas dos entrevistados e suas faixa de renda.....	39
Figura 6 – Dendograma da análise multivariada das variáveis: (faixa de renda x entrevistados x tempo utilizados em funções empresariais).....	40
Figura 7 – Histograma de frequência da renda por área de conhecimento.....	41
Figura 8 – Histograma de frequência do campo de atuação.....	41
Figura 9 – Gráfico das faixa de renda pelo setor de atuação.....	42
Figura 10 – Histograma de frequência da relação dos graduados com o sistema CONFEA/CREA.....	43
Figura 11 – Dendograma da análise de agrupamento.....	44
Figura 12 – Dendograma da análise de agrupamento de atividades relacionadas ao CONFEA/CREA.....	46

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Processos Administrativos.....	26
Quadro 2 – Quadro demonstrativo das vantagens e desvantagens do uso de questionário para coleta de dados.....	30
Quadro 3 – Informações dos graduados identificados e sua representação por município.....	36
Quadro 4 – Tempo de egresso dos entrevistados.....	37
Quadro 5 - Agrupamentos encontrados na análise das variáveis.....	45
Quadro 6 – Agrupamentos analisando apenas relação entrevistados com o CONFEA/CREA.....	47
Quadro 7 – Respostas da pesquisa.....	58

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

Adm – Administrativa

ART - Anotação de Responsabilidade Técnica de Obras e Serviços

AT – Autônomo

CC - Construção Civil

CONFEA – Conselho Federal de Engenharia e Agronomia

CREA – Conselho Regional de Engenharia e Agricultura

EP - Eletrônica de Potência

ESP - Ensino e Pesquisa

ET – Eletrotécnica

IND - Industrial

ME - Microeletrônica

MEC – Ministério da Educação e Cultura

PR - Privada

PU - Pública

PUCRS – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul

RS – Rio Grande do Sul

R\$ - Moeda Real

SE - Sistemas de Energia

Téc – Técnica

TL - Telecomunicações

TR - Transmissão

UCB – Universidade Castelo Branco

UCPEL – Universidade Católica de Pelotas

UFRGS – Universidade Federal do Rio Grande do Sul

UFSM – Universidade Federal de Santa Maria

UNESP – Universidade Estadual de São Paulo

UNIFEI – Universidade Federal de Engenharia de Itajubá

UNIJUI – Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul

UNIPAMPA - Fundação Universidade Federal do Pampa

UNIUBE – Universidade de Uberaba

U\$\$ - Moeda Dólar

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Tipos de atividades e suas atribuições.....	24
--	----

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>18</b>
<b>1.2 Objetivos .....</b>	<b>19</b>
<b>1.2.1 Objetivo Geral.....</b>	<b>19</b>
<b>1.2.2 Objetivos Específicos .....</b>	<b>19</b>
<b>1.3 Justificativa.....</b>	<b>19</b>
<b>1.4 Estrutura do Trabalho .....</b>	<b>20</b>
<b>2. O engenheiro eletrícista.....</b>	<b>21</b>
<b>2.1 Formação acadêmica .....</b>	<b>21</b>
<b>2.1.1 Temas abordados na formação .....</b>	<b>21</b>
<b>2.2 Áreas de conhecimento .....</b>	<b>21</b>
<b>2.2.1 Especializações Relativas a Eletrônica .....</b>	<b>22</b>
<b>2.2.2 Especializações Relativas à Eletrotécnica.....</b>	<b>22</b>
<b>2.3 Regulamentação e atribuições profissionais .....</b>	<b>23</b>
<b>2.4 Contextualização atual do engenheiro eletrícista no mundo do trabalho .....</b>	<b>25</b>
<b>2.5 Conceito de administração.....</b>	<b>25</b>
<b>2.5.1 Funções administrativas .....</b>	<b>25</b>
<b>2.5.2 Funções empresariais.....</b>	<b>27</b>
<b>3. Procedimentos metodológicos .....</b>	<b>29</b>
<b>3.1 Questionamentos de Pesquisa .....</b>	<b>29</b>
<b>3.2 Caracterização do Estudo .....</b>	<b>29</b>
<b>3.3 Delineamento da pesquisa .....</b>	<b>31</b>
<b>3.4 Coleta de Dados .....</b>	<b>32</b>
<b>3.5 Tratamento dos Dados.....</b>	<b>33</b>
<b>3.5.1 Análise de Agrupamentos .....</b>	<b>33</b>
<b>4. Análise dos Resultados .....</b>	<b>36</b>
<b>5. Considerações finais .....</b>	<b>48</b>

<b>6. Conclusão .....</b>	<b>49</b>
<b>Referências bibliográficas.....</b>	<b>50</b>
<b>APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO APLICADO AO MULTICASO .....</b>	<b>52</b>
<b>APÊNDICE B – DADOS COLETADOS NA PESQUISA .....</b>	<b>58</b>
<b>APÊNDICE C – SCRIPT DESENVOLVIDO PARA REALIZAÇÃO DO TRABALHO NO SOFTWARE R.....</b>	<b>67</b>

## 1. INTRODUÇÃO

A atuação do engenheiro eletricitista tem papel fundamental na transformação e construção de uma sociedade. De acordo com Silva (2006), trata-se de um legado histórico e funcional que institucionalizou-se na melhoria da qualidade de vida da sociedade e vem formalmente orientando o projeto e a avaliação do trabalho sustentável há quase um século. Contudo, os estudantes de engenharia elétrica, não se dão conta dessa dimensão de transformação de uma sociedade que a área da engenharia traz.

De qualquer maneira, não seria exagero dizer que a sociedade moderna, na busca de seu desenvolvimento tecnológico, depende, em grande parte, de ações de profissionais da engenharia. A capacidade de identificação e resolução de problemas - não só os eminentemente técnicos - e o raciocínio analítico e sintético no enfrentamento de questões das mais diversas ordens fazem de fato diferença. De alguma forma, essa competência para tratar de problemas técnicos também se estende a questões sociais, e cada vez mais se faz sentir na atuação profissional. Aliás, a atitude de pensar, a cada dia que passa, precisa receber mais atenção, notadamente quando da formação profissional, caminhando no sentido, quem sabe, de formar o que se pode chamar de um engenheiro cidadão (BAZZO; PEREIRA, 1997, p. 83-84).

A interação entre o engenheiro eletricitista e a sociedade contribui para a sinergia necessária ao alcance dos objetivos do meio em que eles estão inseridos (SILVA, 2006). Nesse ponto, é preciso construir interdisciplinarmente estratégias de inovação e tecnologias sustentáveis. Para Schumpeter (1982) as mudanças econômicas são resultados das interações e/ou impactos das inovações tecnológicas no sistema econômico e social. Desfocando-se da vida acadêmica e técnica da engenharia para o campo das necessidades sociais de um modo geral, pode-se afirmar que a sociedade tem passado por diversas crises internas ultimamente (BAZZO, 1997). São novas necessidades de inovações tecnológicas que surgem da própria percepção da sociedade moderna. Para que seja pensada a contribuição da engenharia nesse processo se faz necessário primeiro uma macro compreensão do curso de engenharia, suas características próprias, seus enfoques, suas práticas e sua capacidade autodidata de resolver problemas.

Diante do exposto, destaca-se a seguinte questão de pesquisa: Onde está atuando o graduado/profissional em engenharia elétrica na região da fronteira oeste do Estado do Rio Grande do Sul (Alegrete, Garruchos, Itaqui, Manoel Viana, Rosário do Sul, São Borja e Uruguaiana)?

## **1.2 Objetivos**

### **1.2.1 Objetivo Geral**

Verificar a atuação do graduado em engenharia elétrica na região da fronteira oeste do Rio Grande do Sul, delimitada aqui neste trabalho pelas seguintes cidades: Alegrete, Garruchos, Itaqui, Manoel Viana, Rosário do Sul, São Borja e Uruguaiana.

### **1.2.2 Objetivos Específicos**

Os objetivos específicos são:

- descrever sobre as áreas de conhecimento do graduado em engenharia elétrica;
- identificar em quais setores de aplicação os graduados/profissionais de engenharia elétrica estão atuando na região da fronteira oeste do Estado do Rio Grande do Sul;
- mapear o perfil dos graduados em engenharia elétrica na região da fronteira oeste do Estado do Rio Grande do Sul.

## **1.3 Justificativa**

A fronteira oeste do Rio Grande do Sul, utilizada como campo para o estudo de caso da ATUAÇÃO DO GRADUADO EM ENGENHARIA ELÉTRICA em seu meio, se dá pelo fato da região estar longe dos grandes centros tecnológicos, ficando assim, afastado de suas vantagens. Mapeando a atuação dos graduados em engenharia elétrica poderemos identificar quais áreas da sociedade necessitam de um maior enfoque na Inovação e Tecnologia para um melhor desenvolvimento em qualidade social e econômica da região.

As funções do engenheiro consistem na materialização de uma ideia na realidade. Noutros termos, através de técnicas, desenhos e modelos, e com o

conhecimento proveniente das ciências, a engenharia pode resolver problemas e satisfazer necessidades humanas. A engenharia também supõe a aplicação da inventividade e do engenho para desenvolver uma determinada atividade. Isto, obviamente, não implica que não se recorra ao método científico para levar a cabo os planos. Entre as várias tarefas que pode levar a cabo um engenheiro, destacaremos a investigação (em busca de novas técnicas), a projeção, o desenvolvimento, a produção, a construção e a operação de tecnologias. O que motiva esse trabalho para uma discussão mais ampla de como o graduado em engenharia elétrica pode ser mais inserido nas necessidades da região da fronteira oeste do Estado do Rio Grande do Sul.

Por meio deste trabalho será possível mapear a atuação do graduado/profissional em engenharia elétrica na região pesquisada, e assim, construir um panorama geral de sua contribuição nessa sociedade.

#### **1.4 Estrutura do Trabalho**

No primeiro capítulo foi apresentado a contextualização do tema de estudo, a definição do problema e da questão de pesquisa, o objetivo geral, os objetivos específicos e algumas considerações que demonstram a importância da realização deste trabalho.

No capítulo dois, está apresentada a revisão bibliográfica do trabalho descrevendo a formação acadêmica e as atribuições do engenheiro eletricista pela entidade de classe que regulamenta o profissional, também uma breve revisão das funções administrativas e empresariais pertinentes ao trabalho.

No capítulo três, são descritas os procedimentos metodológicos e o método utilizado para análise de estudo.

No capítulo quatro, são apresentados e analisados os resultados obtidos na pesquisa.

No capítulo cinco, são apresentadas as considerações finais da pesquisa.

No capítulo seis é feita a conclusão e as sugestões para trabalhos futuros.

## **2. O engenheiro eletricista**

Este capítulo apresenta uma breve introdução sobre o perfil do graduado em engenharia elétrica, as áreas de atuação do graduado/profissional em engenharia elétrica no mundo do trabalho e a regulamentação e atribuições profissionais.

### **2.1 Formação acadêmica**

De acordo com o MEC (2010), o referencial nacional para o curso de engenharia elétrica é de um graduado/profissional de formação generalista, que atua na distribuição, geração, transmissão e aplicação da energia elétrica. Em sua atuação, estuda, projeta e especifica materiais, componentes, dispositivos e equipamentos elétricos, magnéticos, eletromecânicos, de instrumentação, de potência, de máquinas elétricas e de aquisição de dados. Ainda segundo o MEC (2010), ele coordena e supervisiona equipes de trabalho, realiza estudos de viabilidade técnico-econômica, executa e fiscaliza obras e serviços técnicos; e efetua vistorias, perícias e avaliações, emitindo laudos e pareceres. Em suas atividades, considera a ética, a segurança, a legislação e os impactos ambientais e sociais (MEC, 2010).

#### **2.1.1 Temas abordados na formação**

Segundo o MEC (2010), atendidos os conteúdos do núcleo básico da Engenharia, os conteúdos profissionalizantes são: Eletricidade; Circuitos Elétricos e Lógicos; Conversão de Energia; Eletromagnetismo; Eletrônica Analógica e Digital; Instrumentação Eletroeletrônica; Materiais Elétricos; Modelagem; Análise e Simulação de Sistemas; Sistemas de Potência; Instalações Elétricas; Máquinas Elétricas e Acionamentos; Matriz Energética; Eficiência Energética; Qualidade de Energia.

### **2.2 Áreas de conhecimento**

A Engenharia Elétrica é o ramo da engenharia que estuda a energia elétrica, suas propriedades e também o eletromagnetismo.

Na carreira do Engenheiro Eletricista, este profissional vai poder escolher entre dois ramos principais de conhecimento:

- **Eletrotécnica:** Neste ramo de conhecimento da Engenharia Elétrica, o profissional vai atuar projetando e dando suporte a grandes sistemas tais como usinas, motores elétricos pesados e instalações elétricas industriais (MEC, 2010).
- **Eletrônica:** Neste ramo de conhecimento, o engenheiro eletricista vai atuar em sistemas menores e de maior precisão tais como máquinas e circuitos eletrônicos, pequenos robôs e sistemas de controles eletrônicos (MEC, 2010).

Ainda dentro do contexto das duas áreas principais de conhecimento: Eletrotécnica e Eletrônica. O engenheiro eletricista pode se especializar nas seguintes áreas:

### 2.2.1 Especializações Relativas a Eletrônica

- **Microeletrônica:** Especialização onde o engenheiro eletricista atua no projeto e construção de microchips, processadores para computadores e circuitos eletrônicos em geral (MEC, 2010).
- **Telecomunicações:** Com especialização em telecomunicações, o profissional de Engenharia Elétrica irá atuar no estudo e implementação para sistemas de controle e transmissão de áudio e vídeo. O engenheiro eletricista poderá atuar também no projeto de receptores e antenas para telefonia, projeto de redes de fibra ótica e também em projetos de comunicação via satélite (MEC, 2010).
- **Eletrônica de Potência:** Especialização onde o engenheiro eletricista pode atuar controlando e acionando sistemas eletrônicos de potência (MEC, 2010).

### 2.2.2 Especializações Relativas à Eletrotécnica

- **Sistemas de Energia Elétrica:** Especialização onde o engenheiro vai atuar projetando e implementando sistemas de geração e distribuição de energia elétrica, tais como usinas e linhas de transmissão (MEC, 2010).

- **Sistemas de Controle e Automação:** Ramo de especialização da engenharia elétrica focado no controle de processos industriais através de sistemas elétricos e computacionais. Envolve o desenvolvimento de sistemas de automação tais como robôs e inteligências artificiais (MEC, 2010).

### 2.3 Regulamentação e atribuições profissionais

Em 11 de novembro de 1930 foi estabelecido o exercício da profissão de engenheiro pelo chefe do governo provisório da República dos Estados Unidos do Brasil. Segundo BAZZO (1997), engenheiros eletricitas podem atuar, de uma forma geral, em indústrias de material elétrico e eletrônico, automobilística, construção civil, geração de energia ou em qualquer indústria na parte de projeto, instalação e manutenção de instalações elétricas.

Discrimina atividades das diferentes modalidades profissionais da Engenharia, Arquitetura e Agronomia. O Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia, usando das atribuições que lhe conferem as letras "d" e "f", parágrafo único do artigo 27 da Lei nº 5.194, de 24 DEZ 1966, CONSIDERANDO que o Art. 7º da Lei nº 5.194/66 refere-se às atividades profissionais do engenheiro, do arquiteto e do engenheiro agrônomo, em termos genéricos; CONSIDERANDO a necessidade de discriminar atividades das diferentes modalidades profissionais da Engenharia, Arquitetura e Agronomia em nível superior e em nível médio, para fins da fiscalização de seu exercício profissional, e atendendo ao disposto na alínea "b" do artigo 6º e parágrafo único do artigo 84 da Lei nº 5.194, de 24 DEZ 1966, (CONFEA, Resolução Nº 218, 1973).

Na tabela 1, estão relacionadas as atribuições do engenheiro eletricitista, segundo o sistema CONFEA/CREA.

Tabela 1 – Tipos de atividades e suas atribuições.

<b>Atividade</b>	<b>Atribuição específica</b>
01	Supervisão, coordenação e orientação técnica;
02	Estudo, planejamento, projeto e especificação;
03	Estudo de viabilidade técnico-econômica;
04	Assistência, assessoria e consultoria;
05	Direção de obra e serviço técnico;
06	Vistoria, perícia, avaliação, arbitramento, laudo e parecer técnico;
07	Desempenho de cargo e função técnica;
08	Ensino, pesquisa, análise, experimentação, ensaio e divulgação técnica; extensão;
09	Elaboração de orçamento;
10	Padronização, mensuração e controle de qualidade;
11	Execução de obra e serviço técnico;
12	Fiscalização de obra e serviço técnico;
13	Produção técnica e especializada;
14	Condução de trabalho técnico;
15	Condução de equipe de instalação, montagem, operação, reparo ou manutenção
16	Execução de instalação, montagem e reparo;
17	Operação e manutenção de equipamento e instalação;
18	Execução de desenho técnico.

Fonte: CONFEA, Resolução Nº 218, 1973.

Art. 8º - Compete ao ENGENHEIRO ELETRICISTA, MODALIDADE ELETROTÉCNICA: I - o desempenho das atividades 01 a 18 do artigo 1º desta Resolução, referentes à geração, transmissão, distribuição e utilização da energia elétrica; equipamentos, materiais e máquinas elétricas; sistemas de medição e controle elétricos; seus serviços afins e correlatos.

Art. 9º - Compete ao ENGENHEIRO ELETRÔNICO ou ao ENGENHEIRO ELETRICISTA, MODALIDADE ELETRÔNICA ou ao ENGENHEIRO DE COMUNICAÇÃO: I - o desempenho das atividades 01 a 18 do artigo 1º desta Resolução, referentes a materiais elétricos e eletrônicos; equipamentos eletrônicos em geral; sistemas de comunicação e telecomunicações; sistemas de medição e controle elétrico e eletrônico; seus serviços afins e correlatos (CONFEA, Resolução Nº 218, 1973).

## **2.4 Contextualização atual do engenheiro eletricitista no mundo do trabalho**

GARDNER (2014) verificou através de uma pesquisa, os cursos de graduação que oferecem os maiores salários aos recém-graduados nos Estados Unidos da América. Em primeiro na lista dos principais cursos de graduação pesquisados está o de engenharia elétrica, com salário inicial de US\$ 57.030 (R\$ 146.270) ao ano, os engenheiros eletricitista aparecem bem acima da média dos salários de todos os cursos, que foi de US\$ 39.045 (R\$ 100.143) ao ano.

Ainda no estudo de GARDNER (2014), realizado com recém-graduados da universidade, também aponta os cursos de mestrado que trazem o maior retorno logo após sua conclusão. Novamente, os mestrados de engenharia lideram o ranking, seguidos por ciência da computação, MBA (pós-graduação em negócios), ciências biológicas e recursos humanos.

Hoje no Brasil está estabelecido o salário mínimo profissional pelo CONFEA para uma jornada de 06 (seis) horas diárias em, 06 (seis) vezes o salário mínimo, podendo ser acrescidos 25% (vinte e cinco por cento) para as horas excedentes das 06 (seis) horas diárias de serviços. Tomando como base o salário mínimo no Brasil de R\$ 788,00 (setecentos e oitenta e oito reais), com isso o mínimo de 06 (seis) horas será de R\$ 4.728,00 (quarto mil e setecentos e vinte e oito reais).

## **2.5 Conceito de administração**

A tarefa da administração segundo Chiavenato (2000), é a de interpretar os objetivos propostos pela organização e transforma-los em ação organizacional por meio de planejamento, organização, direção e controle de todos os esforços realizados em todas as áreas e em todos os níveis da organização.

### **2.5.1 Funções administrativas**

Chiavenato (2000) sintetiza bem o processo administrativo, demonstrado no quadro 1.

Quadro 1 – Processos Administrativos.

PLANEJAMENTO	ORGANIZAÇÃO	DIREÇÃO	CONTROLE
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definir Missão</li> <li>• Formular Objetivos</li> <li>• Definir os Planos para alcançá-los</li> <li>• Programar as atividades</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dividir o trabalho</li> <li>• Designar as atividades</li> <li>• Agrupar as atividades em órgãos e cargos</li> <li>• Alocar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Designar as pessoas</li> <li>• Coordenar os esforços</li> <li>• Comunicar</li> <li>• Motivar</li> <li>• Liderar</li> <li>• Orientar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definir padrões</li> <li>• Monitorar o desempenho</li> <li>• Avaliar o desempenho</li> <li>• Ação corretiva</li> </ul>

Fonte: Chiavenato, 2000.

Como veremos a seguir, cada função em particular como parte do processo administrativo.

- **Planejamento:** é a função administrativa que determina antecipadamente o que se deve fazer e quais objetivos devem ser alcançados, destinando-se dar condições racionais para que se organize e dirija a empresa ou seus departamentos ou divisões a partir de certas hipóteses a respeito da realidade atual e futura (CHIAVENATO, 2000).
- **Organização:** é a função administrativa que está ligada a função de planejamento, sendo que, para se chegar aos objetivos, as organizações devem-se organizarem de tal forma que se tornem tão eficientes no desenvolver de suas tarefas afim de cumprirem com sua missão (FARIA, 1997).
- **Direção:** é a função administrativa que se preocupa com a execução das operações, visando o cumprimento dos objetivos planejados. A função com maior interação com a parte humana da organização. Segundo Chiavenato (1995), é a função que exige a maior dose de flexibilidade, de amortecimento de impactos e, principalmente, de orientação das pessoas quanto ao rumo certo no alcance dos objetivos pretendidos.
- **Controle:** é a função administrativa que consiste em medir e corrigir o desempenho de colaboradores para assegurar que os objetivos das organizações e os planos delineados para alcançá-los sejam realizados. Chiavenato (2000) diz que o controle é um processo fundamental para guiar a atividade exercida para um fim previamente determinado.

## 2.5.2 Funções empresariais

As principais macro atividades das organizações são as funções empresariais, elas formam os sistemas organizacionais. São existentes em todas as organizações privadas ou públicas, independentemente do seu ramo de atividade, de objetivo e de tamanho (UCB, 2015).

De acordo com Brown (2008), um conjunto de oito processos de negócios ou funções empresariais foram identificados, os quais englobam todas atividades que uma empresa necessita para conduzir seus negócios. Cada uma destas funções são detalhadas separadamente dentro de sua atividade na empresa ou organização, afim de alcançar os seus objetivos. Esses processos começam com a aquisição de insumos e terminam com os serviços prestados após a venda do bem ou serviço.

A seguir estão descrito os oito processos que caracterizam uma empresa:

- **Logística e Distribuição:** atividades associadas à obtenção e armazenamento de insumos, e transporte de produtos acabados para clientes.
- **Operações:** atividades que transformam insumos em produtos finais, ou bens ou serviços.
- **Desenvolvimento de Produto ou Serviço:** atividades associada em trazer uma melhora, ou um novo produto, serviço para o mercado. Entre estas atividades estão a investigação, análise de marketing, design e engenharia.
- **Marketing:** atividade destinada a informar os compradores existentes ou potenciais. Esta atividade inclui a promoção, publicidade, telemarketing, venda e gestão de varejo.
- **Serviços ao Cliente e Pós-venda:** serviços de suporte fornecidas aos clientes depois que compram o produto ou serviço. Tais atividades

incluem treinamento, serviços help-desk, serviços de call-center, e suporte ao cliente para garantias.

- **Gestão Geral e Organização:** todo corporativismo e governança (jurídico, finanças, planejamento, público e relações governamentais), contabilidade, construção de serviços, gestão e apoio administrativo.
- **Recursos Humanos:** atividade associada com o recrutamento, contratação, treinamento, compensação e despesa de pessoal.
- **Tecnologia e Análise de Sistemas:** atividades relacionadas a manutenção, automação, desenho ou redesenho de equipamento, hardware, software, procedimentos e conhecimento técnico.

### **3. Procedimentos metodológicos**

A metodologia apresentada foi estruturada de forma a responder todos os objetivos específicos, possibilitando assim verificar onde está atuando o graduado/profissional em engenharia elétrica na região da fronteira oeste do Estado do Rio Grande do Sul, bem como analisar os resultados desta pesquisa.

#### **3.1 Questionamentos de Pesquisa**

Com base na fundamentação histórica estabeleceu-se a seguinte questão de pesquisa: Onde está atuando o graduado/profissional em engenharia elétrica na região da fronteira oeste do Estado do Rio Grande do Sul.

Desta, os seguintes questionamentos derivados:

- (Q1) - Quais as áreas de conhecimento do graduado/profissional em engenharia elétrica na região?
- (Q2) - Quais setores de aplicação o graduado/profissional de engenharia elétrica está atuando na região?
- (Q3) - Como mapear o perfil dos graduados/profissionais em engenharia elétrica na região da fronteira oeste do Estado do Rio Grande do Sul?

#### **3.2 Caracterização do Estudo**

A metodologia descrita neste trabalho é classificada como exploratória, pelo fato do pesquisador ter realizado revisão bibliográfica acerca do tema do estudo, e ter definido os objetivos com a finalidade de adquirir maior número de informações para mapear o perfil do graduado em engenharia elétrica da região pesquisada.

Segundo Silva (2009), não há necessidade de teste de hipótese no trabalho da pesquisa exploratória, mas sim de uma clareza na definição dos objetivos, e a coleta de dados pertinente ao desenvolvimento da pesquisa.

Pesquisas exploratórias são aquelas que lidam com determinados problemas de pesquisa de forma quase pioneira, buscando descrever determinadas situações, estabelecer relações entre variáveis, ou definir problemas de pesquisa a serem continuados por outros pesquisadores (BERTUCCI, 2011, p. 48).

Então no estudo optou-se pelo multicaso, onde a análise será feita na região da fronteira oeste com 53 graduados em engenharia elétrica que foram identificados. Durante o desenvolvimento da pesquisa foi confeccionado um questionário com questões relacionadas a identificar em qual cidade está atuando e a quanto tempo, num segundo momento foi analisado a formação desse graduado e sua relação com a entidade de classe o CREA que regulamenta o profissional, conseqüentemente foi analisado sua atuação no mercado de trabalho.

Questionário é o instrumento mais usado para o levantamento de informações. Não está restrito a uma quantidade de questões, porém aconselha-se que não seja muito exaustivo, para que não desanime o pesquisado (BARROS; LEHFELD, 2010, p.106).

Segundo MARCONI e LAKATOS (2010) questionário é um instrumento de coleta de dados, constituído por uma série de perguntas, que devem ser respondidas por escrito e sem a presença do entrevistador.

Ainda segundo Marconi e Lakatos (2010), o questionário apresenta algumas vantagens e desvantagens, sendo algumas delas demonstradas no Quadro 2.

Quadro 2 – Demonstrativo das vantagens e desvantagens do uso de questionário para coleta de dados.

VANTAGENS	DESVANTAGENS
<ul style="list-style-type: none"> <li>• economia de tempo, viagens e obtém grande número de dados;</li> <li>• atinge maior número de pessoas simultaneamente;</li> <li>• abrange área geográfica mais ampla;</li> <li>• economia de pessoal, tanto em adestramento quanto em trabalho de campo;</li> <li>• obtém respostas mais rápidas e precisas</li> <li>• há maior liberdade nas respostas, em razão do anonimato;</li> <li>• há mais segurança, pelo fato de as respostas não serem identificadas;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• percentagem pequena de questionários que voltam;</li> <li>• grande número de perguntas sem respostas;</li> <li>• não pode ser aplicado a pessoas analfabetas;</li> <li>• impossibilidade de ajudar o informante em questões mal compreendidas;</li> <li>• dificuldade de compreensão, por parte dos informantes, leva a uma uniformidade aparente;</li> <li>• na leitura de todas as perguntas, antes de respondê-las, pode uma questão influenciar a outra;</li> </ul>

Fonte: Marconi e Lakatos (2010)

### 3.3 Delineamento da pesquisa

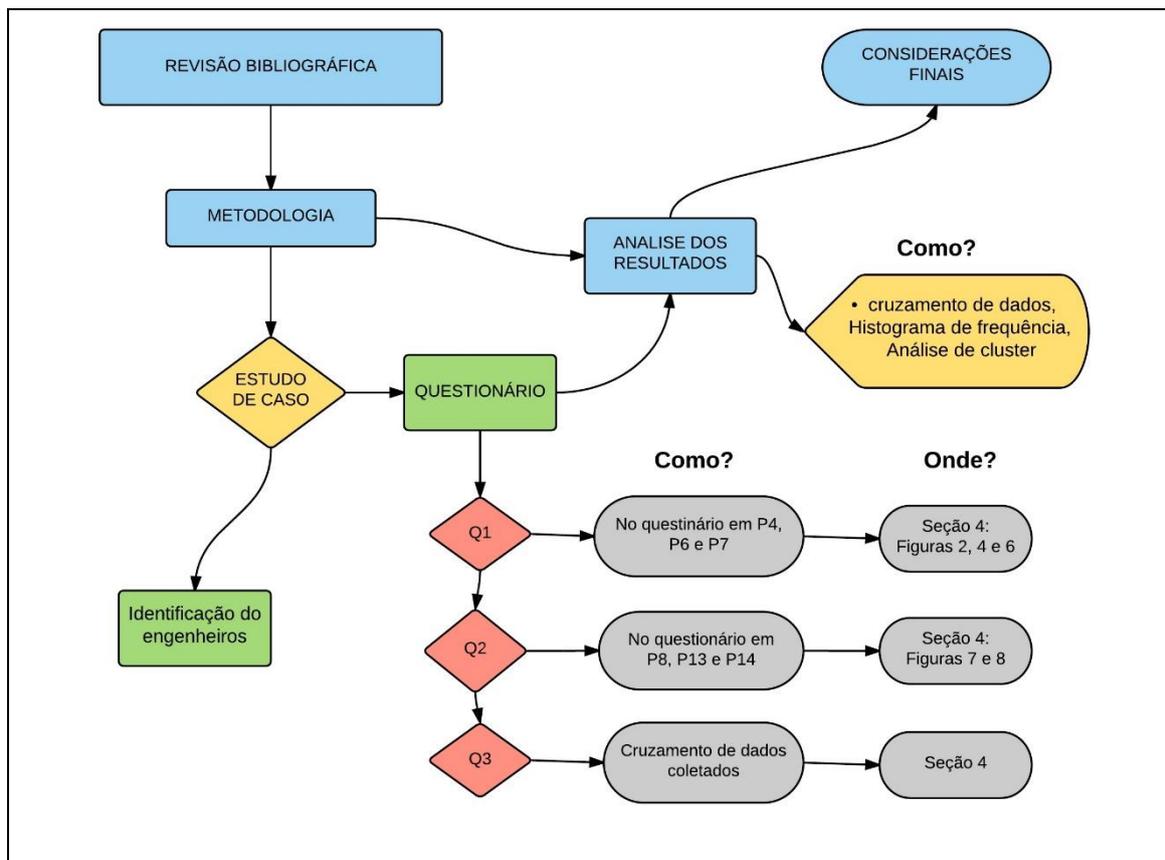
Inicialmente realizou-se uma pesquisa na internet do perfil dos graduados em engenharia elétrica no Brasil, e logo após, uma revisão em livros, artigos e na grade curricular do curso segundo as diretrizes do Ministério da Educação e Cultura estabelece.

O desenvolvimento da pesquisa se dará através de um estudo de multicaso, assim, será elaborado um questionário. O pesquisador fará a identificação dos graduados e a coleta de dados da atuação do mesmo em engenharia elétrica na região delimitada. Os conceitos de cada área do curso de engenharia elétrica, funções administrativas e funções empresariais são descritos na revisão bibliográfica, assim como o perfil de renda segundo artigos e a entidade de classe CONFEA/CREA.

Com os dados tratados se fará a verificação da atuação desse graduado através do cruzamento de dados coletados, podendo assim construir o mapa do perfil do graduado em engenharia elétrica da região. O questionário aplicado ao multicaso está no apêndice A, a análise dos resultados consta no capítulo 4 e nas considerações finais.

Na Figura 1, é apresentado o mapa mental do delineamento da pesquisa onde são expressos todos os passos a serem seguidos para realizar o estudo de multicaso.

Figura 1 – Delineamento da pesquisa.



### 3.4 Coleta de Dados

A forma de coleta dos dados da pesquisa será por meio de documentação direta onde será utilizada a técnica de observação direta extensiva, onde o pesquisador utiliza-se de um questionário constituído por uma série ordenada de perguntas, que deverão ser respondidas por meio eletrônico, na ausência do pesquisador (MARCONI, 2010).

No prosseguimento do trabalho foi elaborado um questionário a respeito da atuação dos graduados/profissionais em engenharia elétrica no mundo do trabalho, na região da fronteira oeste.

A coleta de dados da pesquisa será através dos questionários e teve duração de 8 dias no período entre o final de maio a início de junho de 2015. Os dados coletados estão no apêndice B.

### 3.5 Tratamento dos Dados

A análise dos resultados se dá através de dendograma, gráficos, histogramas e quadros específicos, para uma melhor agilidade e apresentação dos dados adquiridos, através dos softwares: Microsoft Office Excel, Software R e Google Formulários, assim, realizando o mapeamento final.

A seguir estão descritas as ferramentas utilizadas:

- **Google Formulários** – Ferramenta para criação de questionário e organização de dados, tudo isso online, facilitando seu manejo e envio para a população pesquisada.
- **Microsoft Office Excel** – Ferramenta para criação de planilhas e análise de dados, podendo assim, gerar gráficos, histogramas e filtrar dados de uma forma prática.
- **Software R** – Programa utilizado para rodar um algoritmo de análise de agrupamento de dados CLUSTER, no caso do trabalho foi do tipo WARD, método esse que forma grupos de dados de maneira a atingir sempre o menor erro interno entre os vetores que compõe cada grupo e o vetor médio do grupo. Isto equivale a buscar o mínimo desvio padrão entre os dados de cada grupo. No método de Ward, os grupos de dados são formados em etapas. Podendo assim ficar mais clara a compreensão dos dados.

#### 3.5.1 Análise de Agrupamentos

Cluster Analysis, é uma importante técnica exploratória, para localizar nos dados uma estrutura adequada de agrupamento. Consiste, segundo Hair Jr et al. (2005), em um conjunto de técnicas utilizadas na identificação de padrões de comportamento em banco de dados através da formação de grupos homogêneos de casos.

A metodologia de agrupamento envolve duas etapas:

- a primeira relaciona-se com a estimação de uma medida de similaridade (ou dissimilaridade) entre as unidades amostrais;
- a segunda, com a adoção de uma técnica de agrupamento para a formação dos grupos (ROLIM et al., 2010).

Escolher a técnica de medida da similaridade é de extrema importância, pois a medida define o quão semelhantes são dois elementos de uma amostra. Existem inúmeras medidas de dissimilaridade, que podem ser encontradas em Johnson e Wichern (2001), e cada uma produz resultados diferentes.

A metodologia estatística de Clustering utilizada foi a de técnicas de agrupamentos hierárquicas. A escolha para tal se deve principalmente devido às técnicas de agrupamento não hierárquicas carecerem, de acordo com Mingoti (2007) e Johnson e Wichern (2001), da prévia especificação do número  $X$  de clusters. Além disso, os métodos não hierárquicos são mais designados para agrupar itens, em detrimento de variáveis, o que justifica a opção pelo método hierárquico (Johnson e Wichern, 2001).

Dado um conjunto de  $n$  indivíduos e  $p$  variáveis, a estimação das medidas de similaridade consiste na conversão da matriz de observações  $n \times p$ , em uma matriz quadrada e simétrica de ordem  $n$ , de similaridades individuais, que são medidas da distância entre os pares de indivíduos. Na posição  $(i, j)$  dessa matriz encontra-se a distância entre o  $i$ -ésimo e o  $j$ -ésimo indivíduo (Mongoti, 2007).

Aqui, usou-se o método das distâncias Euclidianas, conforme descreve em [1]:

$$d_{i,j} = \sqrt{\sum_{k=1}^p (X_{ik} - X_{jk})^2} \quad [1]$$

em que  $d_{ij}$  é a distância do elemento  $i$  ao  $j$ , com  $i, j = 1, 2, \dots, n$ ; e  $y_{jk}$  são os valores observados da variável  $k$ ,  $k = 1, 2, \dots, p$ , para os indivíduos  $i$  e  $j$ . Escolhida a métrica, as distâncias  $d_{ij}$  são calculadas para todos os elementos e armazenadas numa matriz  $D(n \times n)$ , chamada de matriz de distâncias, que é simétrica e com zeros na diagonal principal. Podendo assim, gerar o

dendograma com os agrupamentos Clusters dos entrevistados por similaridades (OLIVEIRA, 2014).

Assim, concluindo o método de tratamento de dados, um painel é montado com os diferentes agrupamentos obtidos na análise de agrupamentos, para tornar as conclusões mais robustas.

#### 4. Análise dos Resultados

Inicialmente realizou-se um levantamento de qual é a população de graduados em engenharia elétrica na região da fronteira oeste, aqui delimitada pelas cidades de Alegrete, Garruchos, Itaqui, Manoel Viana, Rosário do Sul, São Borja e Uruguaiana. Juntamente com o CREA/RS de Alegrete e pesquisa exploratória, conseguimos identificar 53 graduados em engenharia elétrica atuando na região.

Após identificar os graduados, foi enviado eletronicamente via e-mail o questionário da pesquisa, onde constavam 18 perguntas que foram elaboradas visando-se num primeiro momento saber em qual cidade está atuando e a quanto tempo, num segundo momento foi analisado a formação desse graduado e sua relação com a entidade de classe o CREA que regulamenta o profissional, conseqüentemente foi analisado sua atuação no mercado de trabalho.

Na pesquisa foi possível identificar qual a população de graduados em engenharia elétrica na região, o Quadro 3 apresenta essa população e como estão distribuídos:

Quadro 3 – Informações dos graduados identificados e sua representação por município.

Cidade	Identificados	Responderam ao questionário	Representação dos participantes na região (%)	Representação dos participante na cidade (%)
Alegrete	30	14	40	46,6
Garruchos	6	5	14,3	83,3
Itaqui	4	3	8,6	75
Manoel Viana	1	1	2,8	100
Rosário do Sul	1	1	2,8	100
São Borja	5	5	14,3	100
Uruguaiana	6	6	17,1	100
Total	53	35	66	

Verificamos no Quadro 3 que houve uma abstenção de 34% dos entrevistados em responder ao questionário, Alegrete teve a maior abstenção na participação a pesquisa, 53,4% não responderam ao questionário. A maioria dos participantes na pesquisa estão em Alegrete, seguidos de Garruchos,

Uruguaiana, São Borja e Itaqui, e por fim com apenas um graduado identificado, Manoel Viana e Rosário do Sul.

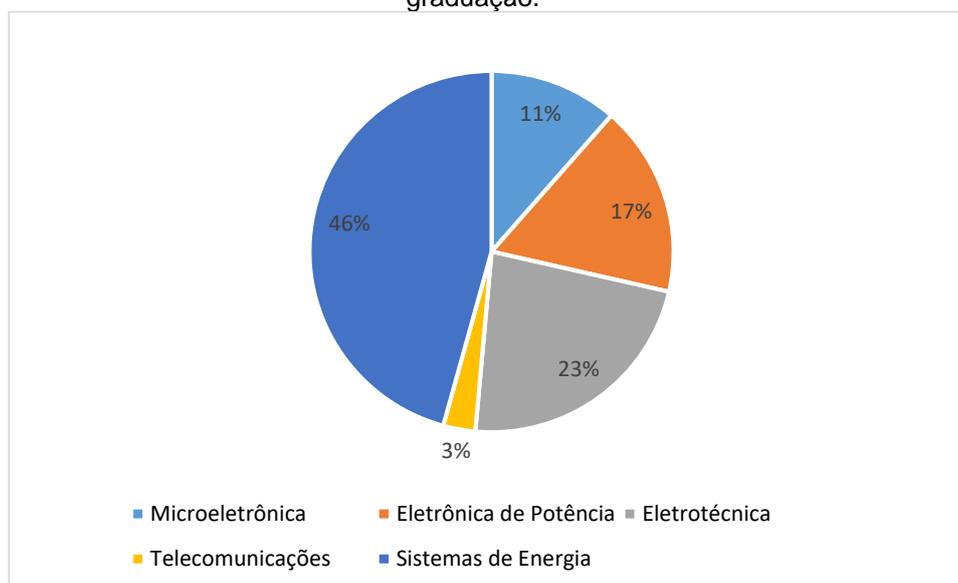
Quanto ao tempo de egresso dos entrevistados, podemos observar no Quadro 4 que, 40% tem menos de 5 anos de formado, 46% tem entre 5 e 20 anos e 14% tem mais de 20 anos que concluiu sua graduação.

Quadro 4 – Tempo de egresso dos entrevistados.

Cidade	Menos de 5 anos		Entre 5 e 10 anos		Entre 10 e 20 anos		Mais de 20 anos	
	Quant.	%	Quant.	%	Quant.	%	Quant.	%
Alegrete	7	50	2	14	3	22	2	14
Garruchos	2	40	1	20	2	40	0	0
Itaqui	0	0	0	0	1	33	2	67
Manoel Viana	1	100	0	0	0	0	0	0
Rosário do Sul	0	0	0	0	1	100	0	0
São Borja	2	40	3	60	0	0	0	0
Uruguaiana	2	33	2	33	1	17	1	17
Total	14	40	8	23	8	23	5	14

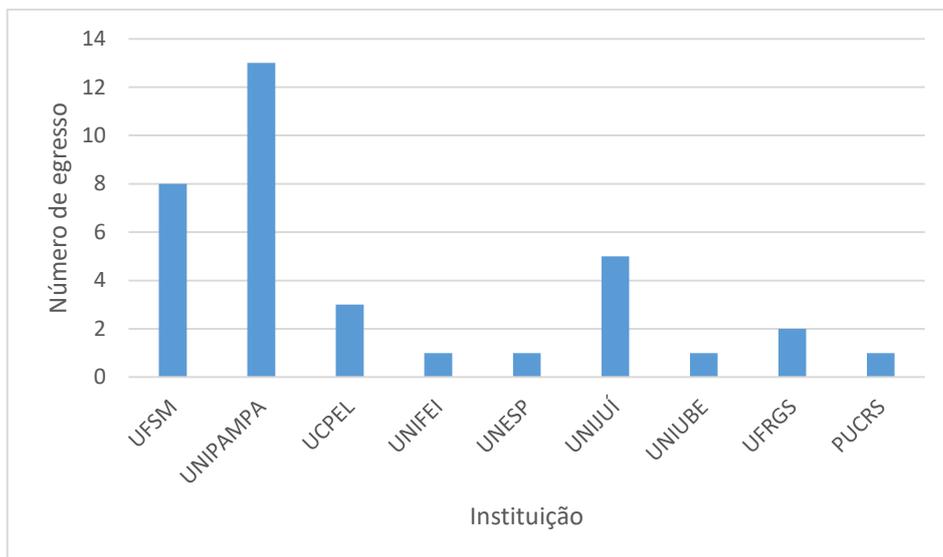
Analisando a Figura 2, vemos que a especialização de 46% dos graduados é em sistemas de energia, seguido de 23% em eletrotécnica, 17% em eletrônica de potência, 11% em microeletrônica e 3% em telecomunicações.

Figura 2 – Gráfico da distribuição dos participante na pesquisa por área de especialização na graduação.



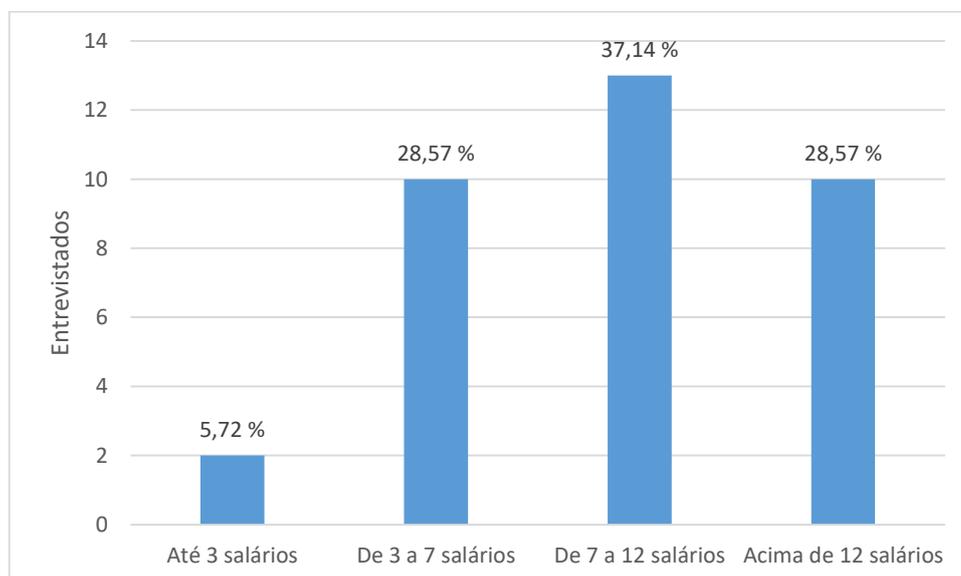
A grande maioria dos graduados que responderam o questionário são egresso respectivamente da UNIPAMPA, UFSM e UNIJUÍ. Isso se dá pela UNIPAMPA estar inserida na região pesquisada, UFSM e UNIJUÍ pelas proximidades. É o que verificamos na Figura 3.

Figura 3 – Histograma de frequência de graduados por instituição de egresso.



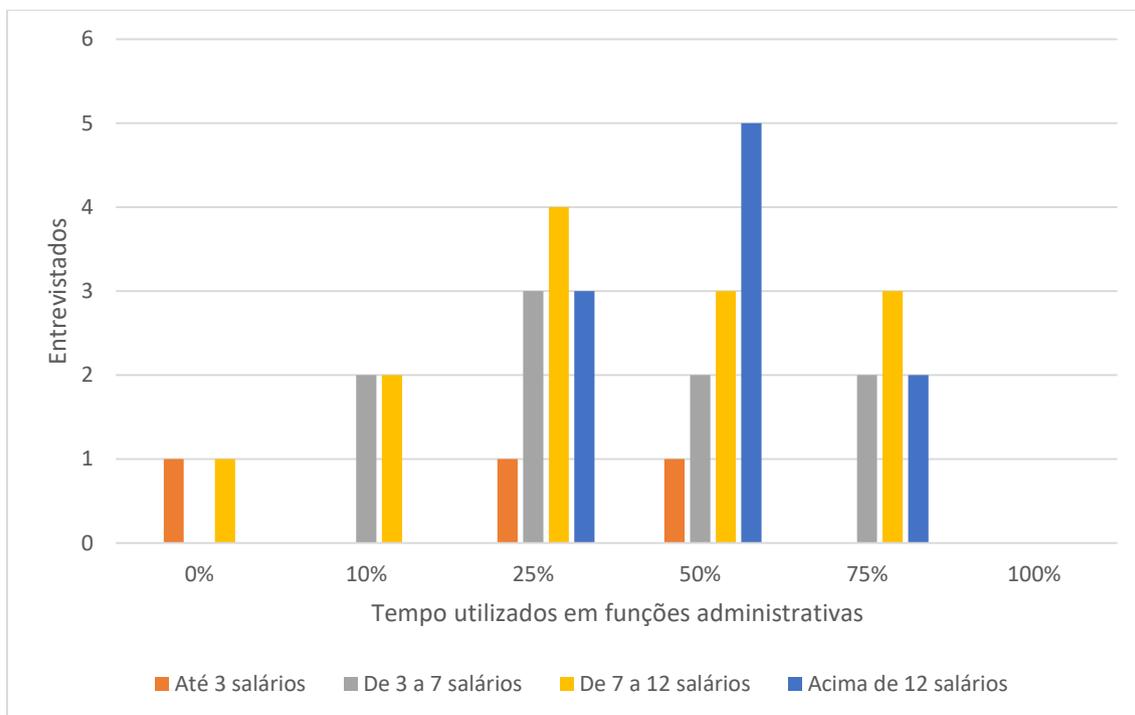
A faixa de renda dos entrevistados ficou na média de R\$ 7.193,31 (sete mil cento e noventa e três reais e trinta e um centavos), fazendo a média da faixa de renda que tem uma maior frequência entre os entrevistados ficamos com uma moda de R\$ 7.486,00 (sete mil quatrocentos e oitenta e seis reais). A Figura 4 apresenta mais claramente a faixa de renda dos entrevistados na pesquisa.

Figura 4 – Histograma de frequência da faixa de renda dos entrevistados.



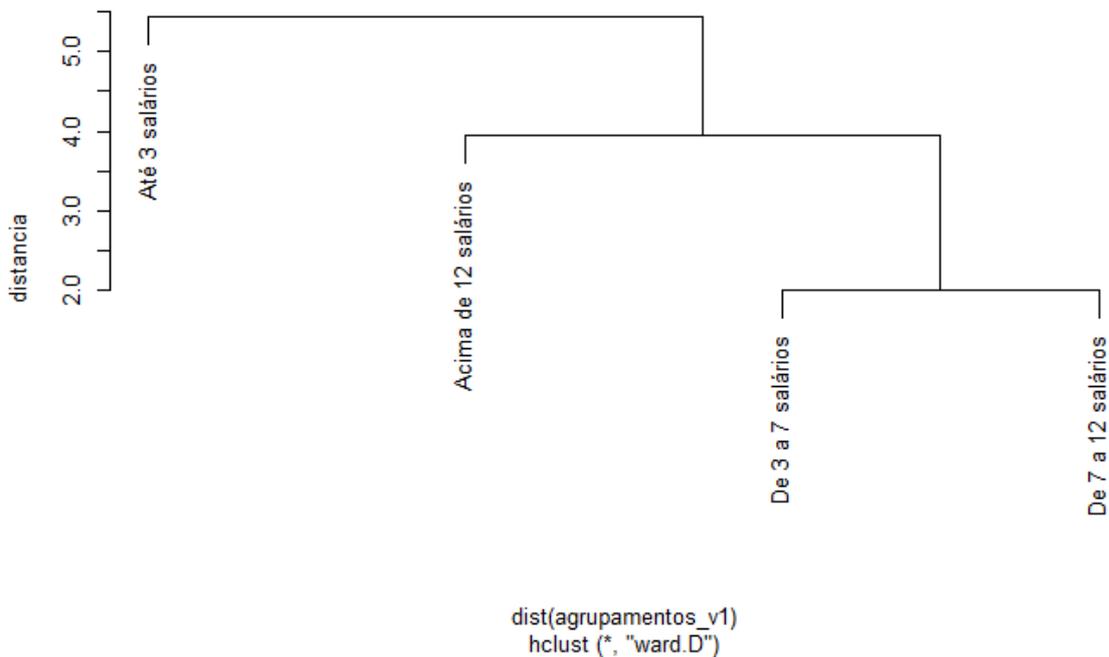
Um dado relevante que podemos observar na Figura 5 foi que, 70% dos entrevistados com a maior renda mensal utilizam 50% ou mais de seu tempo com atividades administrativas.

Figura 5 – Histograma de frequência do tempo utilizado das funções administrativas dos entrevistados e suas faixa de renda.



O dendograma apresentado na Figura 6, nos mostra melhor o agrupamento dos dados apresentados na Figura 5, neste caso, em 3 clusters agrupados e sobrepostos.

Figura 6 – Dendrograma da análise multivariada das variáveis: (faixa de renda x entrevistados x tempo utilizados em funções empresariais).



A Figura 5 e 6 nos mostrou o quão relevante é para a formação do graduando disciplinas que envolvam administração. Visto que nas ementas dos cursos de engenharia elétrica, as mesmas, não chegam a 10% da grade curricular.

A área de conhecimento que está relacionada a atuação dos graduados que participaram da pesquisa é concentrada em sua grande maioria em Sistemas de Energia, área essa descrita na seção 2.2 deste trabalho. A figura 7 nos dá uma melhor visualização das áreas de atuação dos participantes na pesquisa.

O gráfico na figura 8 demonstra que 35% estão atuando no meio rural, 26% com ensino e pesquisa, 26% na Indústria, 14% na construção civil e 3% com transmissão de energia, neste contexto fica claro que a região pesquisada está com a maior parte dos graduados em engenharia elétrica atuando com o meio rural.

Figura 7 – Histograma de frequência da renda por área de conhecimento.

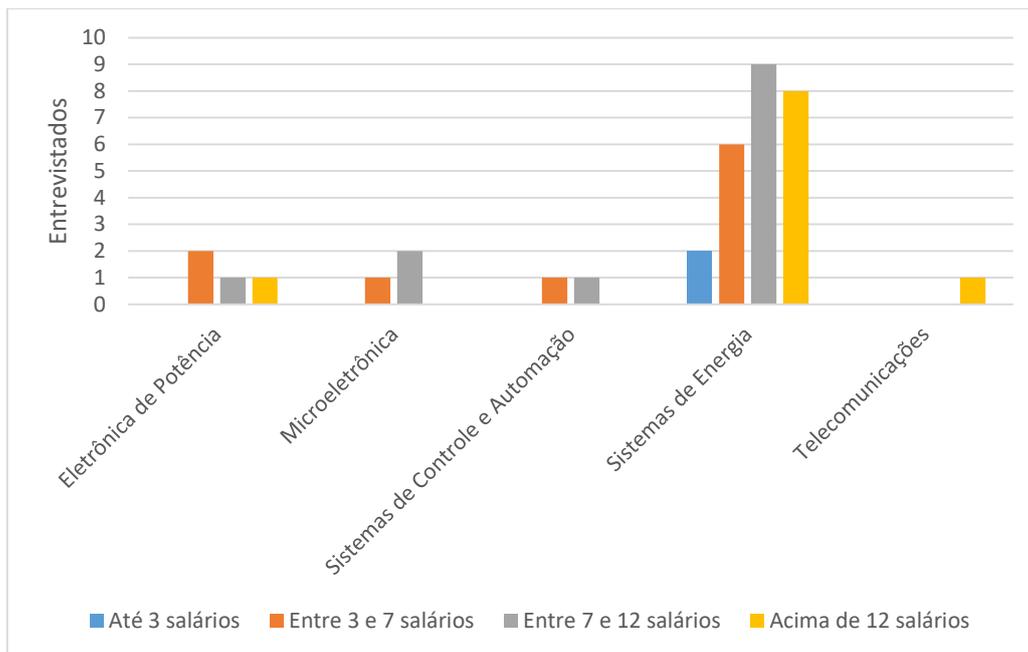
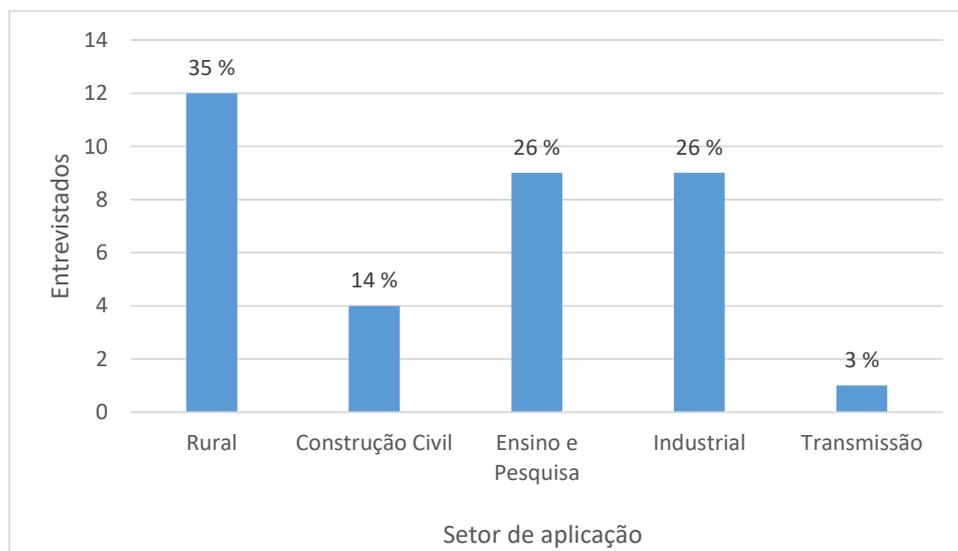
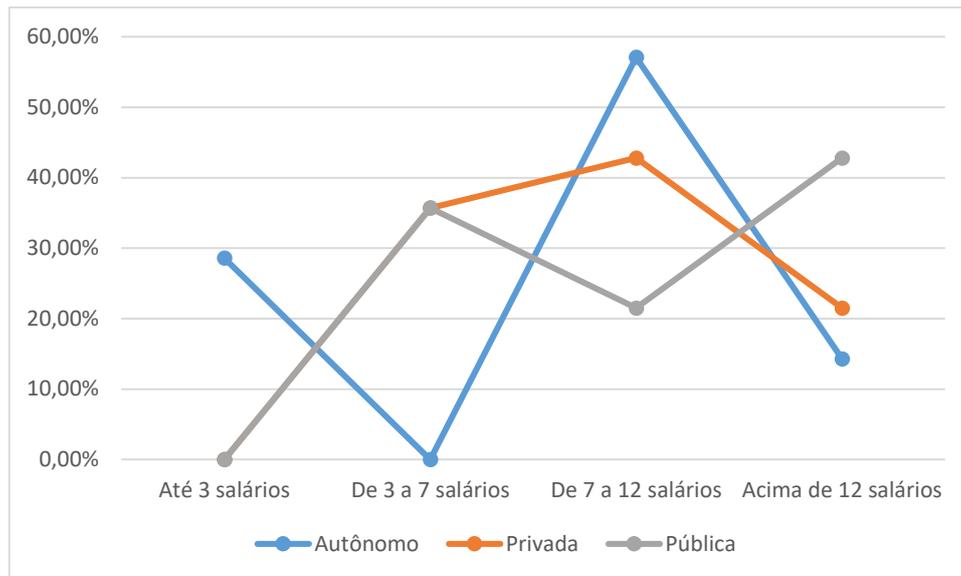


Figura 8 – Histograma de frequência do campo de atuação.



Ainda analisando a faixa de renda dos graduados, nos setores (Autônomo, Privado e Público) que estão inseridos, verificou-se que no setor público se tem os maiores salários, seguidos da privada e autônomo, é o que nos mostra a figura 9.

Figura 9 – Gráfico das faixa de renda pelo setor de aplicação.

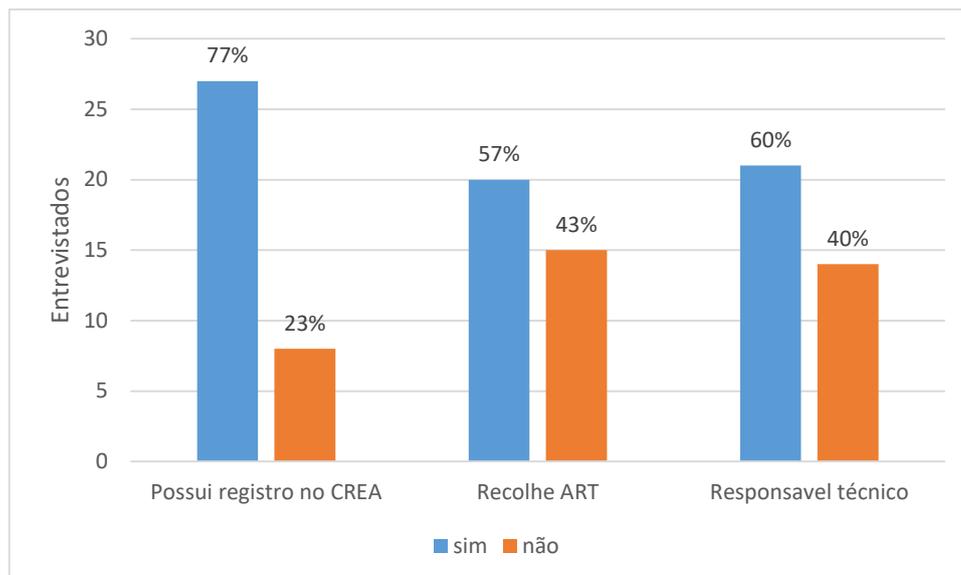


Da relação entre o sistema CONFEA/CREA com os graduados em engenharia elétrica, foram inseridas 3 perguntas referente ao mesmo. As perguntas foram se o graduado:

- Possuir registro no CONFEA/CREA;
- Recolhe ART;
- Responsável técnico por alguma empresa ou organização.

Na figura 10 podemos observar bem a relação dos graduados com a entidade de classe. Observamos que 77% possuem registro no CONFEA/CREA e 23% não. Perguntado sobre o recolhimento de ART, apenas 57% diz-se recolher e 43% não. Também 60% dos graduados são responsável técnico por alguma empresa ou organização.

Figura 10 – Histograma de frequência da relação dos graduados com o sistema CONFEA/CREA.

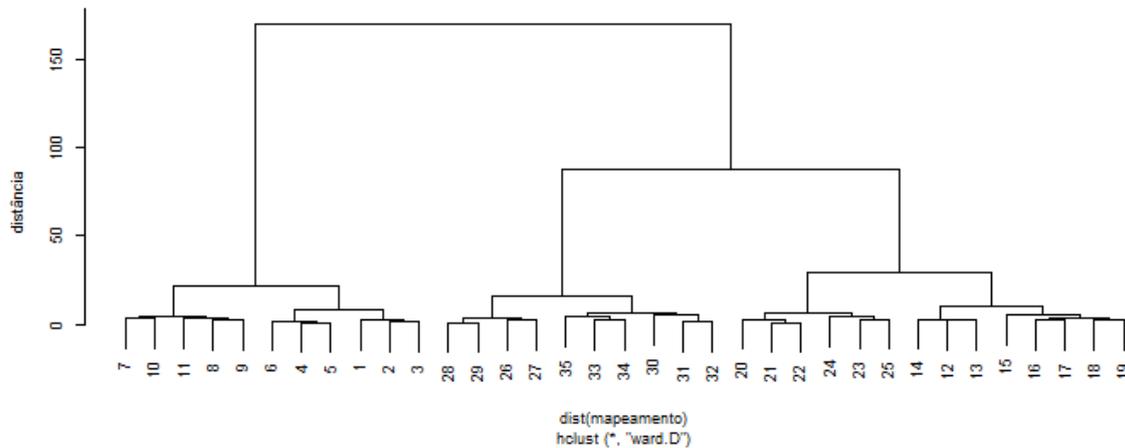


Uma análise interessante que podemos ver na Figura 10 é que, 77% possuem registro no CONFEA/CREA, e ainda 60% se dizem responsável técnico por uma empresa ou organização, mas apenas 57% recolhem ART.

A análise do Dendograma da Figura 11, mostra que as 35 amostras das respostas dos graduados, apresenta 34 agrupamentos. Os agrupamentos com maior Distância Euclidiana, 175, aproximadamente, apresenta um agrupamento com 16 amostras com similaridades distintas.

A segunda maior Distância Euclidiana, 98, aproximadamente, divide as amostras no 2º e 3º agrupamento. O 2º com 14 amostras, Alegrete (12, 13, 14), Garruchos (15, 16, 17, 18, 19), Itaqui (20, 21, 22), Manoel Viana (23), São Borja (25), Rosário do Sul (24), e o 3º com 10 amostras, São Borja (26, 27, 28, 29), Uruguaiana (30, 31, 32, 33, 34, 35). Pode-se notar que a similaridade do 3º agrupamento está restrito as amostras de Uruguaiana e São Borja apenas.

Figura 11 – Dendograma da análise de agrupamento.



O Quadro 5 apresenta as amostras em seus respectivos agrupamentos principais para a 1ª realização, totalizando 34 Agrupamentos, em 6 níveis hierárquicos, sendo 22 Agrupamentos na base hierárquica.

Um dado que podemos observar no QUADRO 5 é que, o GRUPO 5 que é formado por entrevistados de Alegrete é uma ilha na região, sendo diferente dos demais agrupamentos, e que, se o graduado pretende ganhar dinheiro na região deve ir para Alegrete ou Garruchos, onde se tem as maiores faixas de renda, no dendograma representado pelos GRUPOS, 5, 6, e 7. Ainda segundo o Quadro 5, apresenta que esses GRUPOS, 5, 6 e 7 que 50% do trabalho é em gestão administrativa.

O GRUPO 9 nos mostra Uruguiana como a menor faixa de renda, se tornando uma péssima opção se o graduado pretende ganhar dinheiro.

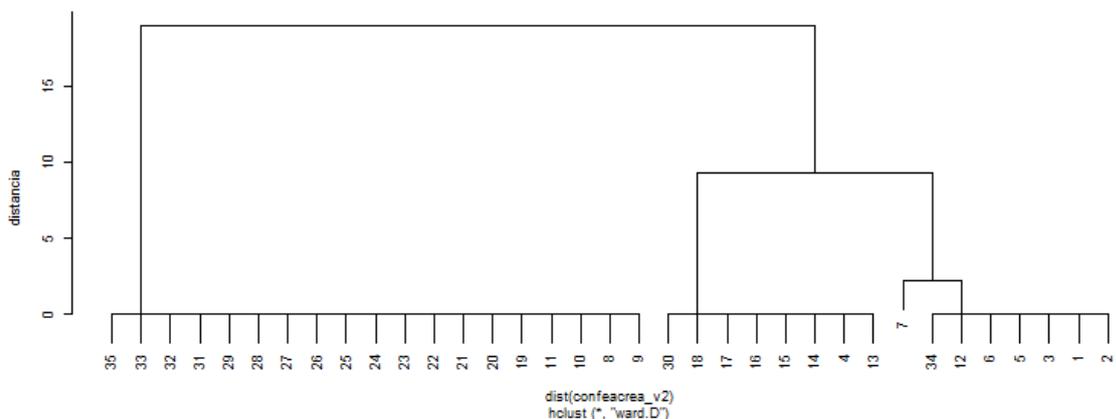
Quadro 5 - Agrupamentos encontrados na análise das variáveis.

Clusters	Ordem de pesquisa	Cidades	Que tipo de empresa você trabalha?	Setor da sociedade você está atuando com a engenharia elétrica?	Qual das áreas da engenharia elétrica você mais atua?	Quanto de seu trabalho envolve exercício administrativo?	Qual sua faixa de renda? (em salários)	Qual sua especialização de formação?			
GRUPO 1	GRUPO 5	7	Alegrete	PR	IND	SCA	50%	3 a 7	SE		
		10	Alegrete	PR	IND	SE	50%	3 a 7	SE		
		11	Alegrete	PR	IND	SE	75%	7 a 12	EP		
		8	Alegrete	PR	Rural	SE	25%	7 a 12	ET		
		9	Alegrete	AT	Rural	SE	50%	Até 3	EP		
		6	Alegrete	PU	ESP	ME	25%	3 a 7	ME		
		4	Alegrete	PU	ESP	ME	25%	7 a 12	ME		
		5	Alegrete	PU	ESP	ME	10%	7 a 12	ME		
		1	Alegrete	PU	ESP	EP	50%	Acima 12	EP		
		2	Alegrete	PU	ESP	EP	10%	7 a 12	EP		
GRUPO 2	GRUPO 9	35	Uruguaiana	PU	CC	SE	25%	3 a 7	ET		
		33	Uruguaiana	AT	Rural	SE	50%	Acima 12	SE		
		34	Uruguaiana	PR	IND	SE	75%	3 a 7	SE		
		30	Uruguaiana	PR	IND	EP	75%	3 a 7	SE		
		31	Uruguaiana	PU	Rural	SE	50%	Acima 12	ET		
		32	Uruguaiana	PR	IND	SE	25%	Acima 12	ET		
		28	São Borja	PR	Rural	SE	50%	7 a 12	SE		
		29	São Borja	PR	Rural	SE	75%	7 a 12	SE		
		26	São Borja	PU	Rural	SE	0%	3 a 7	SE		
		27	São Borja	PU	Rural	SE	50%	Acima 12	SE		
GRUPO 3	GRUPO 8	20	Itaqui	AT	Rural	SE	0%	7 a 12	ET		
		21	Itaqui	AT	Rural	SE	50%	7 a 12	SE		
		22	Itaqui	AT	Rural	SE	50%	7 a 12	SE		
		24	Rosário	AT	CC	SE	25%	7 a 12	ET		
		23	Manoel Viana	PU	Rural	SE	25%	3 a 7	SE		
		25	São Borja	AT	Rural	SE	25%	Até 3	SE		
		GRUPO 4	GRUPO 6	14	Alegrete	PU	ESP	TL	25%	Acima 12	TL
				12	Alegrete	PU	ESP	SE	50%	Acima 12	SE
				13	Alegrete	PU	ESP	SE	25%	Acima 12	ET
				GRUPO 7	15	Garruchos	PR	TR	SCA	25%	7 a 12
16	Garruchos				PR	IND	SE	75%	Acima 12	SE	
17	Garruchos				PR	IND	SE	75%	Acima 12	ET	
18	Garruchos				PR	IND	SE	10%	3 a 7	ME	
19	Garruchos			PR	CC	SE	75%	7 a 12	SE		

Na análise da relação dos entrevistados com a entidade de classe, podemos observar no Quadro 6, construído através da análise de agrupamento cluster que:

- O GRUPO A apresenta 100% de seus entrevistados registrados e recolhendo ART junto ao CONFEA/CREA, destaque para as cidades com 100% dos entrevistados neste grupo sendo elas: Itaqui, Manoel Viana, Rosário do Sul e São Borja.
- O GRUPO B representa os entrevistados registrados, mas que não recolhem ART.
- O GRUPO C aparece com Alegrete sendo a cidade com o maior número de entrevistados que não possuem registro junto ao CONFEA/CREA, apenas 50% possuem registro, sendo que destes, apenas 57% recolhem ART.

Figura 12 – Dendograma da análise de agrupamento de atividades relacionadas ao CONFEA/CREA.



Quadro 6 – Agrupamentos analisando apenas relação entrevistados com o CONFEA/CREA.

Clusters	Entrevistados	Cidade	Possui registro no CONFEA/CREA	Faz o recolhimento de ART
GRUPO A	35	Uruguaiana	Sim	Sim
	33	Uruguaiana	Sim	Sim
	32	Uruguaiana	Sim	Sim
	31	Uruguaiana	Sim	Sim
	29	São Borja	Sim	Sim
	28	São Borja	Sim	Sim
	27	São Borja	Sim	Sim
	26	São Borja	Sim	Sim
	25	São Borja	Sim	Sim
	24	Rosário do Sul	Sim	Sim
	23	Manoel Viana	Sim	Sim
	22	Itaqui	Sim	Sim
	21	Itaqui	Sim	Sim
	20	Itaqui	Sim	Sim
	19	Garruchos	Sim	Sim
	11	Alegrete	Sim	Sim
	10	Alegrete	Sim	Sim
	8	Alegrete	Sim	Sim
9	Alegrete	Sim	Sim	
GRUPO B	30	Uruguaiana	Sim	Não
	18	Garruchos	Sim	Não
	17	Garruchos	Sim	Não
	16	Garruchos	Sim	Não
	15	Garruchos	Sim	Não
	14	Alegrete	Sim	Não
	4	Alegrete	Sim	Não
	13	Alegrete	Sim	Não
GRUPO C	7	Alegrete	Não	Sim
	34	Uruguaiana	Não	Não
	12	Alegrete	Não	Não
	6	Alegrete	Não	Não
	5	Alegrete	Não	Não
	3	Alegrete	Não	Não
	1	Alegrete	Não	Não
	2	Alegrete	Não	Não

## 5. Considerações finais

O principal objetivo deste trabalho foi verificar a atuação do graduado em engenharia elétrica na região da fronteira oeste do Estado do Rio Grande do Sul, delimitada aqui neste trabalho pelas seguintes cidades: Alegrete, Garruchos, Itaqui, Manoel Viana, Rosário do Sul, São Borja e Uruguaiana, com o intuito de identificar e mapear o perfil de atuação desses graduados. A pesquisa revela que 40% dos graduados na região tem menos de 5 anos de egresso, isso mostra que é recente a chegada de mão de obra qualificada em engenharia elétrica na região, onde 46% dos graduados estão atuando na área de sistemas de energia e 35% no meio rural, tendo em vista que a região é pouco desenvolvida.

A faixa de renda dos graduados na região ficou na média de R\$ 7.193,31 (sete mil cento e noventa e três reais e trinta e um centavos), ficando acima do salário base do graduado estabelecido pelo CONFEA/CREA para o mínimo de 06 (seis) horas que é de R\$ 4.728,00 (quarto mil e setecentos e vinte e oito reais).

Ainda segundo a análise dos dados coletados através da pesquisa, constatou-se que os graduados com a maior renda mensal utilizam 50% ou mais de seu tempo com atividades administrativas, o que nos leva a refletir sobre a formação do graduando em engenharia elétrica na Universidade Federal do Pampa, onde não chega a 10% as disciplinas que envolvam administração, (UNIPAMPA, 2009).

As cidades que mostraram ter as maiores faixa de renda entre os entrevistados foram, Alegrete e Garruchos.

A relação da entidade de classe CONFEA/CREA e graduados da região chega a 77% dos graduados registrados e apenas 57% desses registrados recolhem ART. Os dados mostram que 43% dos registrados ao CONFEA/CREA não fazem o recolhimento de ART, um dado para se fazer pensar no exercício profissional do engenheiro eletricista na região.

## 6. Conclusão

De um modo geral podemos concluir que a Região da Fronteira Oeste do Estado do Rio Grande do Sul usada como campo de estudo, apresenta um perfil de graduados e profissionais jovens, grande parte pela inclusão de uma Universidade Federal de Engenharia na Região.

A faixa de renda dos entrevistados na Região está na média de R\$ 94.000,00 (Noventa e quatro mil reais) por ano, ou seja, se compararmos com o estudo de GARDNER (2014) onde nos Estados Unidos da América um Engenheiro Eletricista recém formado ganha R\$ 146.270,00 (Cento e quarenta e seis Mil e duzentos e setenta reais) por ano, a Região da Fronteira Oeste do Rio Grande do Sul está 36% abaixo desta média.

As cidades com maiores faixa de renda são Alegrete e Garruchos, nos setores de aplicação de Ensino e Pesquisa e gestão na Indústria.

A realidade do mercado de trabalho nos mostrou que precisa-se pensar o ensino de gestão dentro do curso de engenharia elétrica, pois observamos o quanto os graduados utilizam destes conhecimentos na atuação no mercado de trabalho.

Uma autocrítica ao trabalho foi a falta de uma pergunta no questionário utilizado na pesquisa, questionando o graduado o porquê, o não recolhimento de ART junto ao CONFEA/CREA, deixando assim essa resposta vaga.

Como sugestões para trabalhos futuros, indica-se a ampliação do cruzamento de dados coletados (Apêndice B) por esse trabalho, e uma pesquisa juntamente com a comunidade acadêmica, CONFEA/CREA e a sociedade, de como deve ser o perfil do graduado em engenharia elétrica da região da fronteira oeste do estado do Rio Grande do Sul, para que a mesma possa se desenvolver de forma sustentável.

### Referências bibliográficas

KAUARK, F. S. & MANHÃES, F. C. & SOUZA, C. H. S. 2010. **Metodologia da Pesquisa. Um Guia Prático**. Edição 1, Itabuna - BA, Via Litterarum Editora, 100p.

MARQUES, M. O. 2000. **Escrever é preciso: o princípio da pesquisa**. 3 ed. Unijuí: Ed. UNIJUÍ.

MAZZOTTI, A. J. A. & GEWANDSZNAJDER, F. 1999. **O Método nas Ciências Naturais e Sociais: Pesquisa Quantitativa e Qualitativa**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning.

MICHEL, M. H. 2009. **Metodologia e Pesquisa Científica em Ciências**. 2 ed. São Paulo: Atlas.

RICHARDSON, R. J. 2010. **Pesquisa social: Métodos e Técnicas**. 3 ed. 11 reimpr. São Paulo: Atlas.

SERAPIONI, M. 2000. **Métodos qualitativos e quantitativos na pesquisa social em saúde: algumas estratégias para a integração**. Ciênc. saúde coletiva [online]. vol.5, n.1, pp. 187-192. ISSN 1413-8123. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/csc/v5n1/7089.pdf>>; Acesso em: 18/06/2014

BAZZO, Walter Antônio; PEREIRA, Luiz Teixeira do Vale. **Introdução à engenharia**. 5. ed. Florianópolis: UFSC, 1997.

SILVA, O G; CAVALCANTI, G A; LUCENA, R L; SILVA, R F. **A produção científica em estratégia e organizações na engenharia de produção**. III SEGeT – Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia. Resende: AEDB, 2006.

SCHUMPETER, J.A. **Teoria do desenvolvimento econômico**. São Paulo: Abril Cultural, 1982. 169 p.

MARCONI, M.D; LAKATOS, E. **Fundamentos de Metodologia Científica**. Ed, Atlas, 2010.

MEC. Secretaria de Educação Superior (Brasília, DF). **Referenciais Nacionais dos Cursos de Engenharia**. 16 out, 2010. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/referenciais.pdf>>. Acesso em: 13 abr. 2015.

CHIAVENATO, Idalberto. **Introdução à Teoria Geral da Administração**. 6. Ed. Rio de Janeiro: Campus, 2000.

FARIA, José Carlos. **Administração – Introdução ao Estudo**. 3. Ed. São Paulo: Pioneira, 1997.

BROWN, P. S. **Business Processes and Business Functions: a new way of looking at employment**. Dec, 2008. Disponível em: < <http://www.bls.gov/mlr/2008/12/art3full.pdf>> Acesso em: 26 mai. 2015.

GARDNER, D. Philip. **Modest Growth for Starting Salaries in 2014-15**. Michigan State University's College Employment Research Institute. 27 out, 2014. Disponível em: < [http://msutoday.msu.edu/\\_/pdf/assets/2014/starting-salaries-gardner-.pdf](http://msutoday.msu.edu/_/pdf/assets/2014/starting-salaries-gardner-.pdf)> Acesso em: 27 mai. 2015.

UNIPAMPA. **Programa Pedagógico do Curso de engenharia Elétrica**. Departamento de Engenharia Elétrica, dezembro de 2009. Disponível em: <<http://cursos.unipampa.edu.br/cursos/engenhariaeletrica/files/2010/10/PPC-Engenharia-El%C3%A9trica-2010.pdf>> Acesso em: 25 mai. 2015.

UCB. **Sistema Empresa**. Departamento de Sistemas de Informação. 30 mar, 2015. Disponível em: < [http://ucbweb2.castelobranco.br/webcaf/arquivos/tutoria/turma\\_disciplina/aluno/11509/tcdsistemasdeinformacoesdoc\\_75312.doc](http://ucbweb2.castelobranco.br/webcaf/arquivos/tutoria/turma_disciplina/aluno/11509/tcdsistemasdeinformacoesdoc_75312.doc)> Acesso em: 20 mai. 2015.

HAIR JR, J.; ANDERSON, R.; TATHAM, R.; BLACK, W. **Análise Multivariada de Dados**. 5º ed. São Paulo: Bookman, 2005.

JOHNSON, R. A. WICHERN, D. W. **Applied Multivariate Statistical Analysis**. 5ª ed., New Jersey: Prentice Hall, 2001.

MINGOTI, S. A. **Análise de dados através de métodos de estatística multivariada: uma abordagem aplicada**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2007.

ROLIM, R.; BRESSAN, A.; FREITAS, J.; GONÇALVES, A. **Identificação de Empresas Comparáveis Através da Análise de Clusters: uma Aplicação no Mercado Acionário Brasileiro**. XIII SEMEAD. Seminários em Administração. Setembro de 2010.

OLIVEIRA, Alexandre Silva de. **Características Microeconômicas do Mercado Acionário Brasileiro**. Monografia de final de curso de Economia. UFSM, 2014.

**APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO APLICADO AO MULTICASO**

P1) - Em qual cidade você está atuando profissionalmente?

- Alegrete
- Garruchos
- Itaqui
- Manoel Viana
- Rosário do Sul
- São Borja
- Uruguaiana

Outra, especifique: \_\_\_\_\_

P2) - Quanto tempo faz que você se formou na graduação?

- Menos de 5 anos
- Entre 5 e 10 anos
- Entre 10 e 20 anos
- Mais de 20 anos

P3) - Em qual instituição você concluiu sua graduação?

Exemplo: (Unipampa, UFSM, UFGRS, Unicamp ...)

P4) - Qual sua especialização de formação?

Exemplo: (Eletrônica de Potência, Sistemas de Energia, Microeletrônica ...)

P5) - Quanto tempo você está atuando na região da fronteira oeste?

Exemplo: (5 anos)

P6) - Quais habilidades na graduação lhe foram mais úteis para seu desempenho profissional?

Núcleo Básico - Matemáticas

Núcleo Específico de sua especialização

Núcleo profissionalizante

Outro, especifique: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

P7) - Após a graduação fez alguma atualização profissional? Se sim, quais?

P8) - Em que tipo de empresa você trabalha?

Privada

Pública

Autônomo

Outra, especifique: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

P9) - Você possui registro no sistema CONFEA/CREA?

CONFEA/CREA - Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia / Conselho Regional de Engenharia, arquitetura e Agronomia.

Sim

Não

P10) - Em qual Estado você está registrado no sistema CONFEA/CREA?

CONFEA/CREA - Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia / Conselho Regional de Engenharia, arquitetura e Agronomia.

Rio Grande do Sul

Outro, especifique: \_\_\_\_\_

P11) - Você recolhe ART das atividades profissionais?

ART - Anotação de Responsabilidade Técnica de Obras e Serviços

Sim

Não

As vezes

P12) - Você é responsável técnico por alguma empresa?

Sim

Não

P13) - Em qual setor da sociedade você está atuando com a engenharia elétrica?

Rural

Industrial

Construção Civil

Ensino e Pesquisa

Outro, especifique: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

P14) - Qual das áreas de conhecimento da engenharia elétrica você mais atua?

Microeletrônica

Sistemas de Energia

Telecomunicações

Eletrônica de Potência

Sistemas de Controle e Automação

Outra, especifique: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

P15) - Você prefere trabalhar com a área administrativa ou técnica?

Administrativa

Técnica

P16) – No campo da administração, qual a função empresarial você mais atua?

Financeira

Logística

Marketing

Recursos Humanos

Organização e Análise de Sistemas

Nenhum

Outro, especifique: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

P17) - Quanto de seu trabalho envolve atividade administrativa?

Gestão (toda parte burocrática, compra, planejamento e resolver problemas de logística, financeiro, etc...)

0%

10%

25%

50%

75%

100%

P18) - Qual sua faixa de renda?

Salário Base 1 = R\$ 788,00 (Setecentos e oitenta e oito reais)

- Até 3 salários
- De 3 a 7 salários
- De 7 a 12 salários
- Acima de 12 salários

## APÊNDICE B – DADOS COLETADOS NA PESQUISA

Quadro 7 – Respostas da pesquisa.

Entrevistados	P1 - Em qual cidade você está atuando profissionalmente?	P2 - Quanto tempo faz que você se formou na graduação?
1	Alegrete	Entre 10 e 20 anos
2	Alegrete	Entre 5 e 10 anos
3	Alegrete	Menos de 5 anos
4	Alegrete	Entre 10 e 20 anos
5	Alegrete	Menos de 5 anos
6	Alegrete	Menos de 5 anos
7	Alegrete	Menos de 5 anos
8	Alegrete	Mais de 20 anos
9	Alegrete	Menos de 5 anos
10	Alegrete	Menos de 5 anos
11	Alegrete	Menos de 5 anos
12	Alegrete	Entre 5 e 10 anos
13	Alegrete	Mais de 20 anos
14	Alegrete	Entre 10 e 20 anos
15	Garruchos	Menos de 5 anos
16	Garruchos	Entre 10 e 20 anos
17	Garruchos	Entre 10 e 20 anos
18	Garruchos	Menos de 5 anos
19	Garruchos	Entre 5 e 10 anos
20	Itaqui	Mais de 20 anos
21	Itaqui	Mais de 20 anos
22	Itaqui	Entre 10 e 20 anos
23	Manoel Viana	Menos de 5 anos
24	Rosário do Sul	Entre 10 e 20 anos
25	São Borja	Entre 5 e 10 anos
26	São Borja	Entre 5 e 10 anos
27	São Borja	Entre 5 e 10 anos
28	São Borja	Menos de 5 anos
29	São Borja	Menos de 5 anos
30	Uruguaiana	Entre 5 e 10 anos
31	Uruguaiana	Entre 10 e 20 anos
32	Uruguaiana	Entre 5 e 10 anos
33	Uruguaiana	Menos de 5 anos
34	Uruguaiana	Menos de 5 anos
35	Uruguaiana	Mais de 20 anos

Entrevistados	P3 - Em qual instituição você concluiu sua graduação?	P4 - Qual sua especialização de formação?
1	UFSM	Eletrônica de Potência
2	UFSM	Eletrônica de Potência
3	Unipampa	Eletrônica de Potência
4	UFSM	Microeletrônica
5	Unipampa	Microeletrônica
6	Unipampa	Microeletrônica
7	Unipampa	Sistemas de energia
8	UCPEL	Eletrotécnica
9	Unipampa	Eletrônica de Potência
10	Unipampa	Sistemas de Energia
11	Unipampa	Eletrônica de Potência
12	UFSM	Sistemas de Energia
13	UFSM	Eletrotécnica
14	UFSM	Telecomunicações
15	UNIUBE	Eletrônica de Potência
16	UNIFEI	Sistemas de Energia
17	Unesp	Eletrotécnica
18	Unijuí	Microeletrônica
19	Unijuí	Sistemas de Energia
20	UFRGS	Eletrotécnica
21	PUCRS	Sistemas de Energia
22	UFRGS	Sistemas de Energia
23	Unipampa	Sistemas de Energia
24	UFSM	Eletrotécnica
25	Unijuí	Sistemas de Energia
26	Unijuí	Sistemas de Energia
27	Unijuí	Sistemas de Energia
28	Unipampa	Sistemas de Energia
29	Unipampa	Sistemas de Energia
30	Unipampa	Sistemas de Energia
31	UFSM	Eletrotécnica
32	UCPEL	Eletrotécnica
33	Unipampa	Sistemas de Energia
34	Unipampa	Sistemas de Energia
35	UCPEL	Eletrotécnica

Entrevistados	P5 - Quanto tempo você está atuando na região da fronteira oeste?	P6 - Quais habilidades na graduação lhe foram mais uteis para seu desempenho profissional?
1	7 anos	Núcleo Especifico de sua especialização
2	2 anos	Núcleo profissionalizante
3	1 ano e 2 meses	Todas
4	8 anos	Núcleo profissionalizante
5	4 anos	Núcleo Especifico de sua especialização
6	1 ano	Núcleo Básico - Matemáticas
7	8 meses	Núcleo profissionalizante
8	30 anos	Núcleo Especifico de sua especialização
9	1 ano	Núcleo profissionalizante
10	1 ano	Núcleo profissionalizante
11	3 Anos	Núcleo Básico - Matemáticas
12	3 anos	Núcleo Especifico de sua especialização
13	5 anos	Núcleo profissionalizante
14	4 anos	Núcleo Especifico de sua especialização
15	9 anos	Núcleo Especifico de sua especialização
16	6 anos	Núcleo Especifico de sua especialização
17	5 anos	Núcleo Especifico de sua especialização
18	4 anos	Núcleo profissionalizante
19	7 anos	Núcleo profissionalizante
20	22 anos	Núcleo Especifico de sua especialização
21	28 ANOS	Núcleo profissionalizante
22	14 anos	Núcleo Especifico de sua especialização
23	3 anos	Núcleo Especifico de sua especialização
24	12 anos	Núcleo profissionalizante
25	2 anos	Núcleo Especifico de sua especialização
26	1 ano	Núcleo Especifico de sua especialização
27	6 anos	Núcleo profissionalizante
28	4 anos	Núcleo Especifico de sua especialização
29	3 anos	Núcleo profissionalizante
30	1 ano	Núcleo Especifico de sua especialização
31	13 anos	Todas
32	25 ANOS	Núcleo Especifico de sua especialização
33	28 anos	Núcleo profissionalizante
34	1 ano	Núcleo profissionalizante
35	31 anos	Núcleo profissionalizante

Entrevistados	P7 - Após a graduação fez alguma atualização profissional? Se sim, quais?	P8 - Em que tipo de empresa você trabalha?
1	Doutorado	Pública
2	Mestrado e Doutorado	Pública
3	Mestrado	Pública
4	Mestrado e Doutorado	Pública
5	Sim, Pós-graduação Stricto Sensu	Pública
6	Cursando Mestrado	Pública
7	Cursando Mestrado	Privada
8	Eficiência Energética	Privada
9	Não	Autônomo
10	Mestrado e pós graduação	Privada
11	Proteção e Seletividade em Sist. de Geração e Cargas interligadas	Privada
12	Doutorado	Pública
13	Mestrado e Doutorado	Pública
14	Sim, participação em congressos	Pública
15	Sim, Fluidos Isolantes	Privada
16	Sim, MBA em gestão administrativa	Privada
17	MBA - Gestão de TI	Privada
18		Privada
19	Pós graduação e mba	Privada
20	Não	Autônomo
21	Para raios, medição, quadro de comando	Autônomo
22	Pós em Segurança do Trabalho	Autônomo
23		Pública
24		Autônomo
25	Não	Autônomo
26		Pública
27	SIM. MESTRADO	Pública
28	Especialização em gestão de negócios	Privada
29	Esp. Engenharia de Segurança do Trabalho	Privada
30	Não	Privada
31		Pública
32	Auditoria ISSO, PGQP, MS Project e Projetos de Usinas a Biomassa	Privada
33	Inversores, quadros de comando.	Autônomo
34		Privada
35	CURSO DE AUTO CAD	Pública

Entrevistados	P9 - Você possui registro no sistema CONFEA/CREA?	P10 - Em qual Estado você está registrado no sistema CONFEA/CREA?
1	Não	
2	Não	
3	Não	
4	Sim	Rio Grande do Sul
5	Não	
6	Não	
7	Não	
8	Sim	Rio Grande do Sul
9	Sim	Rio Grande do Sul
10	Sim	Rio Grande do Sul
11	Sim	Rio Grande do Sul
12	Não	
13	Sim	Rio Grande do Sul
14	Sim	Rio Grande do Sul
15	Sim	Rio Grande do Sul
16	Sim	Minas Gerais
17	Sim	São Paulo
18	Sim	Rio Grande do Sul
19	Sim	Rio Grande do Sul
20	Sim	Rio Grande do Sul
21	Sim	Rio Grande do Sul
22	Sim	Rio Grande do Sul
23	Sim	Rio Grande do Sul
24	Sim	Rio Grande do Sul
25	Sim	Rio Grande do Sul
26	Sim	Rio Grande do Sul
27	Sim	Rio Grande do Sul
28	Sim	Rio Grande do Sul
29	Sim	Rio Grande do Sul
30	Sim	Rio Grande do Sul
31	Sim	Rio Grande do Sul
32	Sim	Rio Grande do Sul
33	Sim	Rio Grande do Sul
34	Não	
35	Sim	Rio Grande do Sul

Entrevistados	P11 - Você recolhe ART das atividades profissionais?	P12 - Você é responsável técnico por alguma empresa?
1		Não
2	Não	Não
3	Não	Não
4	Não	Não
5	Não	Não
6	Não	Não
7	Sim	Sim
8	Sim	Sim
9	Sim	Sim
10	Sim	Sim
11	Sim	Sim
12	Não	Não
13	Não	Não
14	Não	Não
15	Não	Não
16	Não	Sim
17	Não	Sim
18	Não	Não
19	Sim	Sim
20	Sim	Sim
21	Sim	Sim
22	Sim	Sim
23	Sim	Sim
24	Sim	Sim
25	Sim	Sim
26	Sim	Não
27	Sim	Sim
28	Sim	Sim
29	Sim	Sim
30	Não	Sim
31	Sim	Sim
32	Sim	Sim
33	Sim	Não
34	Não	Não
35	Sim	Sim

Entrevistados	P13 - Em qual setor de aplicação da sociedade você está atuando com a engenharia elétrica?	P14 - Qual das áreas de conhecimento da engenharia elétrica você mais atua?
1	Ensino e Pesquisa	Eletrônica de Potência
2	Ensino e Pesquisa	Eletrônica de Potência
3	Ensino e Pesquisa	Eletrônica de Potência
4	Ensino e Pesquisa	Microeletrônica
5	Ensino e Pesquisa	Microeletrônica
6	Ensino e Pesquisa	Microeletrônica
7	Industrial	Sistemas de Controle e Automação
8	Rural, Urbana, Industrial e Predial Urbana	Sistemas de Energia
9	Rural	Sistemas de Energia
10	Industrial	Sistemas de Energia
11	Industrial	Sistemas de Energia
12	Ensino e Pesquisa	Sistemas de Energia
13	Ensino e Pesquisa	Sistemas de Energia
14	Ensino e Pesquisa	Telecomunicações
15	Transmissão	Sistemas de Controle e Automação
16	Industrial	Sistemas de Energia
17	Industrial	Sistemas de Energia
18	Industrial	Sistemas de Energia
19	Construção Civil	Sistemas de Energia
20	Rural	Sistemas de Energia
21	Rural	Sistemas de Energia
22	Rural	Sistemas de Energia
23	Rural	Sistemas de Energia
24	Construção Civil	Sistemas de Energia
25	Rural	Sistemas de Energia
26	Rural	Sistemas de Energia
27	Rural	Sistemas de Energia
28	redes de distribuição de energia elétricas urbanas e rurais	Sistemas de Energia
29	Rural	Sistemas de Energia
30	Industrial	Eletrônica de Potência
31	Eletrificação rural e urbana, automação industrial	Sistemas de Energia
32	E INDUSTRIAL	Sistemas de Energia
33	Rural	Sistemas de Energia
34	Industrial	Sistemas de Energia
35	Construção Civil	Sistemas de Energia

Entrevistados	P15 - Você prefere trabalhar com a área administrativa ou técnica?	P16 - No campo da administração, qual a função empresarial você mais atua?
1	Técnica	Organização e Análise de Sistemas
2	Técnica	Nenhum
3	Técnica	Compra
4	Técnica	Logística
5	Técnica	Nenhum
6	Técnica	Organização e Análise de Sistemas
7	Administrativa	Financeira
8	Técnica	Financeira e logística
9	Técnica	Financeira
10	Técnica	Financeira
11	Técnica	Organização e Análise de Sistemas
12	Técnica	Organização e Análise de Sistemas
13	Técnica	Organização e Análise de Sistemas
14	Técnica	Gestão, na função de coordenação
15	Técnica	Organização e Análise de Sistemas
16	Administrativa	Organização e Análise de Sistemas
17	Administrativa	Organização e Análise de Sistemas
18	Técnica	Nenhum
19	Técnica	Organização e Análise de Sistemas
20	Técnica	Nenhum
21	Técnica	Logística
22	Técnica	Financeira
23	Técnica	Organização e Análise de Sistemas
24	Técnica	Organização e Análise de Sistemas
25	Técnica	Nenhum
26	Técnica	Nenhum
27	Técnica	Organização e Análise de Sistemas
28	Técnica	Produção
29	Técnica	Recursos Humanos
30	Técnica	Financeira
31	Técnica	Financeira
32	Técnica	Organização e Análise de Sistemas
33	Técnica	Nenhum
34	Técnica	Financeira
35	Técnica	Nenhum

Entrevistados	P17 - Quanto de seu trabalho envolve atividade administrativa?	P18 - Qual sua faixa de renda?
1	50%	Acima de 12 salários
2	10%	De 7 a 12 salários
3	10%	De 3 a 7 salários
4	25%	De 7 a 12 salários
5	10%	De 7 a 12 salários
6	25%	De 3 a 7 salários
7	50%	De 3 a 7 salários
8	25%	De 7 a 12 salários
9	50%	Até 3 salários
10	50%	De 3 a 7 salários
11	75%	De 7 a 12 salários
12	50%	Acima de 12 salários
13	25%	Acima de 12 salários
14	25%	Acima de 12 salários
15	25%	De 7 a 12 salários
16	75%	Acima de 12 salários
17	75%	Acima de 12 salários
18	10%	De 3 a 7 salários
19	75%	De 7 a 12 salários
20	0%	De 7 a 12 salários
21	50%	De 7 a 12 salários
22	50%	De 7 a 12 salários
23	25%	De 3 a 7 salários
24	25%	De 7 a 12 salários
25	25%	Até 3 salários
26	0%	De 3 a 7 salários
27	50%	Acima de 12 salários
28	50%	De 7 a 12 salários
29	75%	De 7 a 12 salários
30	75%	De 3 a 7 salários
31	50%	Acima de 12 salários
32	25%	Acima de 12 salários
33	50%	Acima de 12 salários
34	75%	De 3 a 7 salários
35	25%	De 3 a 7 salários

## APÊNDICE C – SCRIPT DESENVOLVIDO PARA REALIZAÇÃO DO TRABALHO NO SOFTWARE R

```
- mapeamento_v1<-read.csv2(file='mapeamento_v1.csv')  
  
- variaveis<-names(mapeamento_v1)  
  
- objetos<-rownames(mapeamento_v1)  
  
- output_cluster<-hclust(dist(mapeamento_v1),method='ward')  
  
- dendograma_output_cluster<-plclust(output_cluster,labels=objetos,ylab='dist-  
ancia')
```