

LIGA DE ENSINO DO RIO GRANDE DO NORTE
FACULDADE NATALENSE PARA O DESENVOLVIMENTO
DO RIO GRANDE DO NORTE

NYANE FREIRE DE SOUZA AZEVÊDO

**APLICAÇÃO DE FERRAMENTAS DE GEOPROCESSAMENTO COMO APOIO À
ATIVIDADE DE PODA DA VEGETAÇÃO: O CASO DO BAIRRO TIROL
NATAL/RN.**

Natal – RN

2010

NYANE FREIRE DE SOUZA AZEVEDO

**APLICAÇÃO DE FERRAMENTAS DE GEOPROCESSAMENTO COMO APOIO À
ATIVIDADE DE PODA DA VEGETAÇÃO: O CASO DO BAIRRO TIROL
NATAL/RN.**

Monografia apresentada à Coordenação do Curso de Graduação Administração da Faculdade Natalense para o Desenvolvimento do Rio Grande do Norte, como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Administração.

Orientadora: Sara Amélia do Oliveira Galvão, Msc.

Natal – RN
2010

NYANE FREIRE DE SOUZA AZEVEDO

**APLICAÇÃO DE FERRAMENTAS DE GEOPROCESSAMENTO COMO APOIO À
ATIVIDADE DE PODA DA VEGETAÇÃO: O CASO DO BAIRRO TIROL
NATAL/RN.**

Monografia apresentada à coordenação do Curso de graduação em Administração de Empresas da Faculdade Natalense para o Desenvolvimento do Rio Grande do Norte e aprova em ____ de _____ de 2010, pela banca examinadora composta pelos seguintes membros:

Prof^a. Sara Amélia do Oliveira Galvão, Msc.
Orientador

Prof^a. José Padilha Chrispim Neto, Msc
Membro Examinador

Prof^a. Ana Maria da Silva Souza, Msc
Membro Examinador

LISTA DE FIGURAS

Figura 01: Estrutura organizacional da COSERN.....	10
Figura 02: Poda de Formação.....	17
Figura 03: Poda de Limpeza ou Manutenção.....	17
Figura 04: Poda de Contenção.....	18
Figura 05: Poda de Correção.....	18
Figura 06: Poda Emergencial.....	19
Figura 07: Poda de Adequação.....	19
Figura 08: Linha de Transmissão.....	21
Figura 09: Linha de Distribuição.....	21
Figura 10: Quantidade de ocorrências por ano no RN.....	27
Figura 11: Tempo de atendimento às ocorrências por ano no RN.....	28
Figura 12: Quantidade de ocorrências por mês no bairro de Tirol.....	29
Figura 13: Tempo de atendimento às ocorrências por mês no bairro de Tirol.....	29
Figura 14: Tempo médio de atendimento às ocorrências.....	30
Figura 15: Representação das árvores no bairro de Tirol.....	31
Figura 16: Representação do arruamento do bairro de Tirol.....	32
Figura 17: Representação da rede de distribuição do bairro de Tirol.....	33
Figura 18: Representação das ocorrências no bairro de Tirol.....	34
Figura 19: Mapa Temático do bairro de Tirol.....	35

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	05
1.1 CONTEXTO E COLOCAÇÃO DO PROBLEMA.....	05
1.2 CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA E SEU AMBIENTE.....	06
1.3 OBJETIVOS.....	10
1.3.1 Geral.....	10
1.3.2 Específicos	11
1.4 JUSTIFICATIVA.....	11
2 REFERENCIAL TEÓRICO	12
2.1 VEGETAÇÃO URBANA.....	12
2.1.1 Aspectos Legais.....	13
2.2 PODA DAS ÁRVORES.....	14
2.2.1 Procedimento para execução da poda.....	16
2.2.2 Tipos de poda.....	16
2.2.3 Poda para rede de alta tensão.....	20
2.2.5 Poda para rede de baixa tensão.....	20
2.3 SISTEMA ELÉTRICO.....	20
2.4 GEOPROCESSAMENTO.....	22
2.4.1 SISTEMA DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS.....	23
3 METODOLOGIA	25
3.1 TIPO DE PESQUISA.....	25
3.2 INSTRUMENTO E COLETA DE DADOS.....	25
3.3 UNIVERSO DA AMOSTRA.....	25
3.4 TRATAMENTO PARA ANÁLISE DE DADOS.....	26
4 DESCRIÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS	27
4.1 QUANTIDADE DE OCORRÊNCIAS, ÁRVORES NA REDE, NO RN.....	27
4.2 TEMPO DE ATENDIMENTO ÀS OCORRÊNCIAS, NO RN.....	28
4.3 ANÁLISE DO BAIRRO DE TIROL.....	29
4.4 CRIAÇÃO DE SHAPES NO BAIRRO DE TIROL.....	30
4.4.1 Shape das árvores.....	31
4.4.2 Shape do arruamento e da rede de distribuição elétrica.....	32
4.4.4 Shape das ocorrências do mês de Janeiro.....	34
4.5 ELABORAÇÃO DO MAPA TEMÁTICO.....	35
5 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	36
REFERÊNCIAS.....	37

RESUMO

As árvores têm papel fundamental na qualidade do conforto ambiental e da qualidade de vida da população, promovem a melhoria do clima através da diminuição da temperatura, sombreamento, mudanças na velocidade e direção dos ventos, além de proporcionar maior harmonia nas cidades, com maior interação na paisagem e urbanização, ajudando também na diminuição das poluições sonora e visual. Elas absorvem o gás carbônico gerado por pessoas, fábricas, lixo e automóveis e nos devolvem o oxigênio, tão essencial à vida. Para controle das atividades relacionadas ao meio ambiente, tal como poda das árvores de uma cidade, as ferramentas de geoprocessamento vêm sendo utilizadas por permitirem análises complexas, que facilitam decisões racionais quando necessita trabalhar com dados demográficos, integrando dados de diversas fontes e criando banco de dados com rapidez, segurança e confiabilidade dos dados em análise, uma vez que, o geoprocessamento pode ampliar, armazenar, modelar e exibir múltiplos dados referenciados na Terra, através de coordenadas geográficas. O presente trabalho tem como objetivo geral subsidiar o planejamento, organização, coordenação e controle da atividade de poda da vegetação urbana, sob a responsabilidade da COSERN, utilizando técnicas de geoprocessamento.

Optou-se por realizar uma pesquisa descritiva em relação ao objeto de estudo, os fatos foram observados, registrados, analisados, classificados e interpretados sem interferência do pesquisador a fim de alterá-los tomando partido mediante suas opiniões. A coleta de dados foi feita através de entrevistas onde o entrevistador obteve informações a respeito do assunto mediante uma conversação, tendo como seu universo para estudo, uma área urbana na capital do estado.

Após a coleta de informações e a compilação de dados no programa, verificamos a facilidade na localização e interpretação dos dados de cada árvore bem como uma melhor gestão no planejamento da poda.

Ao final do trabalho e de posse das análises dos resultados concluímos que utilização de ferramentas de geoprocessamento mostrou-se eficiente quanto a compilação e interpretação dos dados. A interação entre geoprocessamento e banco de dados é de fundamental importância para a agilidade na tomada de decisões. O trabalho permitirá desenvolvimentos de novos monitoramentos na área ambiental e poda urbana no Rio Grande do Norte, agilizando a tomada de decisão sem afetar drasticamente o meio ambiente.

Palavras chave: vegetação, geoprocessamento e poda.

ABSTRACT

Trees play a fundamental role in the quality of environmental comfort and quality of life, promote the improvement of the climate by lowering the temperature, shading, changes in speed and direction of winds, and provide greater harmony in the cities, with greater interaction and urbanization in the landscape, and helps in reducing noise and visual pollution. They absorb the carbon dioxide generated by people, factories, cars and trash and give back the oxygen, so essential to life. To control the activities related to environment, such as pruning trees in the city, the GIS tools have been used to allow complex analysis, that make rational decisions when they need to work with demographic data, integrating data from various sources and creating database data with speed, safety and reliability of data analysis, since, the GIS can expand, store, model and view multiple referenced data on Earth, by geographical coordinates. This paper aims to subsidize the overall planning, organizing, coordinating and controlling the activity of urban vegetation pruning, under the responsibility of COSERN using geospatial technologies.

We decided to conduct a descriptive research regarding the object of study, events were observed, recorded, analyzed, classified and interpreted without interference from the researcher to change them by siding with their opinions. Data collection was done through interviews where the interviewer obtained information on the subject through a conversation, having as its universe to study, an urban area in the state capital.

After gathering information and compiling data on the program, we found the ease in locating and interpreting the data of each tree as well as better management in the planning of pruning.

At the end of the work and ownership of the results of the analysis concluded that use of GIS tools proved effective as the compilation and interpretation of data. The interaction between GIS and database is of fundamental importance for the speed in decision-making. The work will allow monitoring of new developments in environmental and urban pruning in Rio Grande do Norte, speeding decision making without dramatically affecting the environment.

Key words: vegetation, GIS, and pruning.

1 INTRODUÇÃO

1.1 CONTEXTO E COLOCAÇÃO DO PROBLEMA

As árvores têm papel fundamental na qualidade do conforto ambiental e na qualidade de vida da população, reduz diversos tipos de poluição, tais como poluição do ar, da água, do solo, visual e sonora. Elas absorvem o gás carbônico gerado por pessoas, fábricas, lixo e automóveis e nos devolvem o oxigênio, tão essencial à vida. Suas copas são densas e funcionam como barreiras contra ruídos, ventos, água e luz, servindo de refúgio em dias de sol escaldante ou chuvosos.

Elas ainda oferecem abrigo e alimento às aves, que são importantes aliadas no controle de insetos vetores de doenças nas cidades. Uma cidade bem arborizada tem um clima melhor de se viver, é mais agradável, aprazível e saudável.

Apesar de todas estas qualidades, as árvores são deixadas em segundo plano com a desculpa de que irão destruir calçadas, calhas, muros, encanamentos, fiações elétricas ou então provocarão sujeira nas ruas e até mesmo acidentes com a queda dos frutos e galhos. Em geral, os problemas relacionados com árvores estão intimamente ligados ao mau manejo, escolha de espécies inadequadas e plantio em locais impróprios. Todas estas dificuldades podem ser facilmente evitadas com um bom planejamento urbano.

No planejamento urbano é preciso realizar um bom diagnóstico da presença de vegetação, de modo a servir de subsídio para delinear um plano de ação e implantação de manejo da arborização existente (ALVAREZ, 2004; 2005).

Para controle das atividades relacionadas ao meio ambiente, tal como a poda das árvores de uma cidade, devido a sua extensão territorial as ferramentas de geoprocessamento vêm sendo utilizadas por permitirem análises complexas, que facilitam decisões racionais quando necessita trabalhar com dados demográficos. Integrando dados de diversas fontes e criando bancos de dados com rapidez, segurança e confiabilidade dos dados em análise, uma vez que, o geoprocessamento pode: ampliar, armazenar, modelar e exibir múltiplos dados referenciados na Terra, através de coordenadas geográficas.

O termo Geoprocessamento denota a disciplina do conhecimento que utiliza técnicas matemáticas e computacionais para o tratamento da informação geográfica. Essa tecnologia influencia de maneira crescente as áreas de Cartografia, Análise de Recursos Naturais, Transportes, Comunicações, Energia e Planejamento Urbano e Regional.

Diante do que foi exposto, da questão ambiental e tecnológica apresentada, o presente projeto de pesquisa se propõe a estudar a seguinte problemática:

1.2 CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA E SEU AMBIENTE



A criação da COSERN se deu em dezembro de 1961, quando o Brasil enfrentava um boom desenvolvimentista e a eletricidade era um dos fatores importantes para o desenvolvimento e o crescimento econômico. Em pouco mais de três meses, a companhia estava pronta

a operar e, em três de abril de 1962, passou a ser a principal empresa concessionária de energia elétrica do Estado do Rio Grande do Norte.

Nos anos seguintes, a Empresa incorporou os ativos, no Estado, da Companhia Força e Luz Nordeste do Brasil (CFLNB) e, em 1972, também assumiu a concessão da Companhia de Melhoramentos Mossoró S.A. (COMENSA). A história da Empresa é de crescimento constante, com importantes investimentos direcionados ao atendimento da sociedade do Rio Grande do Norte.

Em dezembro de 1997, veio o passo fundamental para COSERN preparar-se para o futuro e para o processo de privatização. A empresa passou ao controle privado em 12 de dezembro de 1997.

A COSERN hoje faz parte do Grupo Neoenergia e está estruturada como Empresa de sociedade anônima de capital aberto e é prestadora de um serviço público essencial: a distribuição de energia elétrica para sociedade do Rio Grande do Norte.

É a única empresa do setor a atuar no Estado e tem entre seus objetivos a ampliação das oportunidades de desenvolvimento da sociedade potiguar por meio de pesquisas e estudos para projetar, construir e explorar os sistemas de distribuição e comercialização de energia elétrica. Além de fontes alternativas de energia renováveis ou não e serviços correlatos que venham ser concedidos para sua exploração.

Os principais clientes da COSERN, separados por classe, são: classe Industrial, Petrobrás, Pólo Industrial de Guamaré; classe Comercial: Shopping Midway, Supermercado Extra, Natal Shopping Center, Supermercado Carrefour, Grupo Wal-Mart e Hotel Sehrs; classe Rural: Potiporã, Poder Público: Universidade Federal do Rio Grande do Norte; e Mercado Livre: Coteminas, Vicunha, Petrobrás (Alto do Rodrigues, Canto do Amaro e Riacho da Forquilha), Itapetinga, Telemar e Extra Ponta Negra. Os principais fornecedores são: a Companhia Hidrelétrica de São Francisco (CHESF) e Furnas Centrais Elétricas S.A.

Em novembro de 2006, com a atualização do seu instrumento: Código de Ética (Valores e Princípios), e alinhada com as demais empresas do grupo, passou a ser referência na conduta pessoal e profissional de todos os colaboradores e é baseado em valores e princípios, busca alcance da Missão, Visão do Grupo Neoenergia.

Missão: Ser uma empresa de referência na distribuição de energia. Ser a luz e a energia do Estado do Rio Grande do Norte, contribuindo para o seu desenvolvimento.

Visão: Universalizar o fornecimento de energia com qualidade até o ano 2011.

Os valores da COSERN são revisados a cada cinco anos, pelo Comitê de Ética, quanto a sua adequação à realidade de Empresa e aos compromissos assumidos com os públicos estratégicos

São esses os valores:

- Foco em resultado;
- Espírito de equipe;

- Conhecimento e comunicação;
- Iniciativa e pró-atividade.

Existe na COSERN o Comitê de Ética que é responsável pela atualização deste documento, atendendo as recomendações do Relatório Anual da Auditoria Interna e propostas apresentadas pelos colaboradores, submetendo à Diretoria Executiva para aprovação.

São esses os princípios:

- Maximizar a rentabilidade empresarial sem abrir mão da sua responsabilidade social, representada pela valorização de seus colaboradores e pela priorização das questões de segurança do trabalho e preservação do meio ambiente;
- Promover a transparência e o compromisso com a verdade nas informações veiculadas pelo Grupo Neoenergia;
- Satisfazer as necessidades dos clientes em condições competitivas e com qualidade adequada, mínimo custo e excelente relacionamento;
- Perseguir a melhoria contínua dos processos.

A preocupação com os impactos ambientais gerados pelo desenvolvimento de suas atividades e a busca do aperfeiçoamento contínuo da sua gestão ambiental são compromissos que estão em consonância com a política de meio ambiente do Grupo Neoenergia.

A Política do Meio Ambiente da Empresa estabelece a adoção de práticas que minimizem os impactos ambientais inerentes às suas atividades e pauta sua conduta pela prevenção do meio ambiente e respeito à legislação ambiental em toda sua área de abrangência.

Como forma de minimizar o impacto ambiental das construções de linhas de distribuição, redes de baixa tensão vêm sendo executadas no padrão que reduz necessidade de podas nas copas das árvores e evitam choques elétricos à população em caso de contato acidentais com os condutores, que são cabos isolados multiplexados.

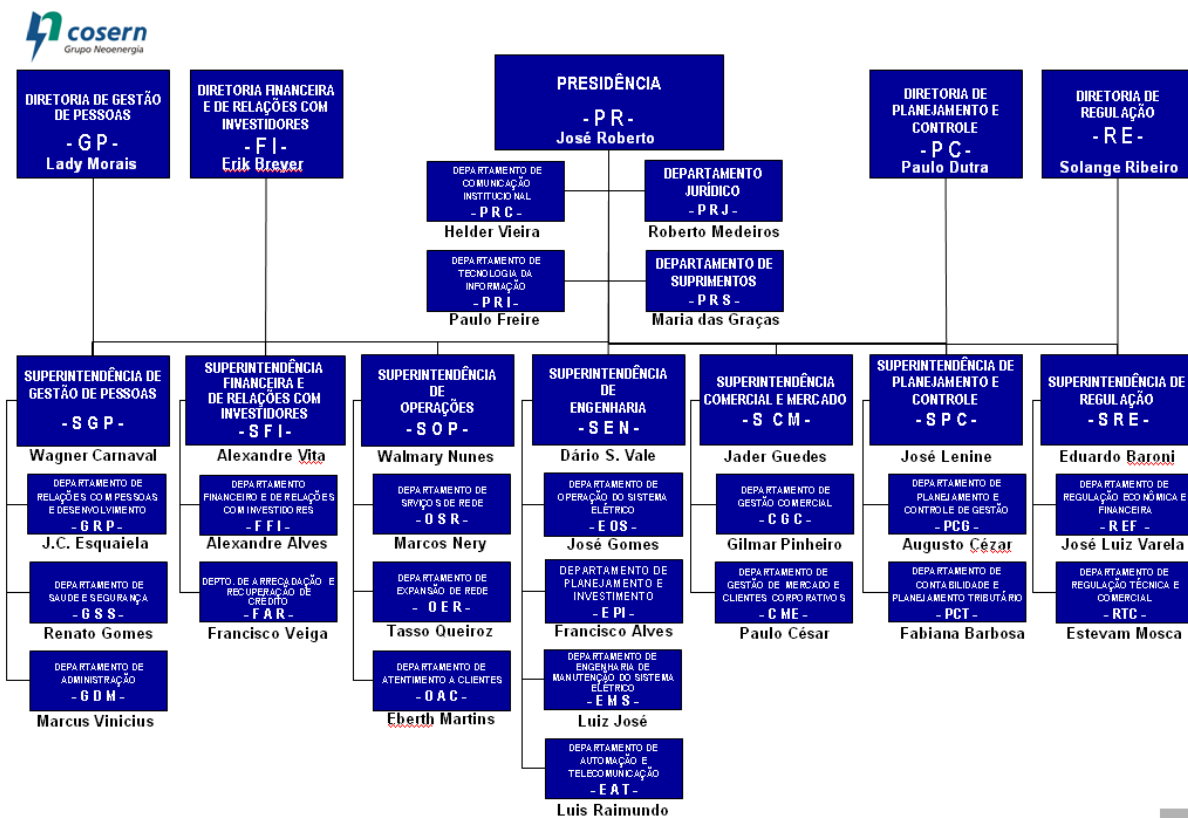
Nas construções de linhas de transmissão de energia e subestações de 69kV, a COSERN realiza o Diagnóstico Ambiental da área de influência. No documento, são verificados os meios físicos, biológico e socioeconômico, é realizada uma avaliação de alternativas de percurso para as linhas de transmissão e são propostas medidas mitigatórias e compensadoras para recuperação de áreas degradadas.

A COSERN envolve os empregados na preservação do meio ambiente e destinação dos resíduos sólidos. Para isso conta com apoio dos funcionários para coleta seletiva de lixo. São recolhidos mensalmente, pra envio e reprocessamento, cerca de 1500 kg de resíduos doados à Associação dos Catadores de Materiais Recicláveis (ASCAMAR).

Atenta à sustentabilidade dos recursos naturais, a COSERN controla o desperdício de água, com instalação de torneiras com vazão temporizada, e estimula a redução de impressões, como forma de reduzir a compra de papel.

No que diz respeito ao seu ambiente a COSERN tem como fundamental objetivo, conhecer a percepção coletiva dos colaboradores sobre a empresa. A cada dois anos a Pesquisa de Clima Organizacional é aplicada, que, entre os diversos benefícios, cria uma base de informações objetivas sobre os fatores críticos para o sucesso da empresa.

A COSERN possui uma estrutura organizacional enxuta, conforme mostra a figura 01 abaixo, composta pela Presidência, Superintendências e Gerências.



Agosto 2009 2

Figura 01 - Estrutura organizacional da COSERN

Fonte: COSERN

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 GERAL

Elaborar método baseado em geoprocessamento para o controle de poda sob responsabilidade da COSERN no bairro de Tirol.

1.3.2 ESPECÍFICOS

- Consultar e analisar bases de dados que contenham informações de ocorrências geradas por incidentes com árvores na rede de distribuição elétrica da COSERN.
- Criar shape que possa representar as árvores do bairro de Tirol, localizado na capital do estado do Rio Grande do Norte, Natal.
- Elaborar mapa temático da rede de distribuição elétrica, arruamento e árvores existentes no bairro de Tirol.

1.4 JUSTIFICATIVA

O presente estudo torna-se relevante, do ponto de vista teórico, pelo fato de proporcionar conhecimentos a complementação da formação acadêmica e o desenvolvimento profissional do pesquisador.

Do ponto de vista prático, proporcionará a aplicação dos conhecimentos técnicos adquiridos em sala de aula no ambiente organizacional.

Em relação à empresa, o estudo tornar-se-á uma fonte de dados com base científica para a organização, abordando os aspectos relacionados gestão pela qualidade total na busca de melhorias contínuas, e promovendo satisfação dos clientes.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

O conteúdo a seguir fará um embasamento teórico dos assuntos que abrangem e contextualizam o projeto de uma forma bem ampla, com citações, textos e comentários sobre o tema em questão, tomando como referência algumas citações de escritores sobre os assuntos: vegetação urbana, poda de árvores, sistema elétrico, geoprocessamento.

2.1 VEGETAÇÃO URBANA

A vegetação é componente importante de uma cidade grande ou pequena contribuindo para o bem estar da população e auxiliando na manutenção da qualidade do ambiente habitado. Além da absorção do CO₂, as folhas retêm partículas sólidas, que com a posterior queda das folhas são depositadas sobre o solo, auxiliando, portanto na purificação do ar. Tanto através do sombreamento quanto através da evapotranspiração, as plantas amenizam a temperatura do ar, principalmente nos períodos mais quentes do dia onde as árvores atuam interceptando, refletindo, absorvendo e transmitindo a radiação solar.

Através do paisagismo se obtém uma infinidade de formas e cores, anulando o efeito monótono de construções retilíneas (SEITZ, 2007).

Além disso, uma árvore isolada pode transpirar até 380 litros de água por dia, quantidade equivalente a 5 aparelhos de ar condicionado médio com 2.500 Kcal/h em funcionamento durante 24 horas de funcionamento por dia (SEITZ, 2007).

Para a vegetação urbana, recomenda-se uso de plantas de crescimento lento, uma vez que, estas apresentam folhas persistentes, raízes profundas e boa formação de copa.

Sabe-se que para cada tipo de clima, há um tipo de copa adequado. De maneira geral, em regiões de clima tropical recomendam-se árvores com copas que dêem boa sombra, mas que não dificultem o arejamento do local, com preferência para espécies com folhagem perene.

Verifica-se nas vias públicas que a disputa entre as árvores nas calçadas e as redes elétricas pelo mesmo espaço é um problema constante nas cidades,

havendo necessidade da prática permanente da poda, visando garantir um conjunto de árvores vitais, seguras, e de espaço visual agradável.

2.1.1 ASPECTOS LEGAIS

Apesar de a Legislação Ambiental Brasileira ser vasta na aplicação de restrições e nos procedimentos de proteção e de intervenção do meio ambiente, principalmente quando se trata de cobertura vegetal, no Rio Grande do Norte o único município que possui lei que visa regulamentar procedimentos de poda de árvores é Natal. A “Lei nº 6.058 de 26 de janeiro de 2010” que tem como objetivo colaborar com o Programa de Arborização Urbana, a fim de evitar perdas desnecessárias de cobertura vegetal e podas drásticas que prejudiquem ou até mesmo cause a morte das árvores. Portanto, a “Lei nº 6.058 de 26 de janeiro de 2010”, disciplina o corte e a poda da vegetação de porte arbóreo existente no município de Natal.

Em Natal, compete à Secretaria Municipal de Serviços Urbanos - SEMSUR:

- Administrar, fiscalizar, implantar regular e racionalizar os serviços urbanos em áreas públicas como cemitérios, horto municipal, iluminação convencional de vias e logradouros públicos, feiras livres, mercados públicos, apreensão de animais, modulares e de serviços, lavanderias públicas e outros serviços públicos municipais;
- Proteger obra e serviços de interesse metropolitano;
- Vincular suas ações à paisagem da cidade de modo a mantê-la sempre atrativa e saudável, objetivando o cumprimento da sua vocação turística, priorizando essas ações em prol do bem estar da população e do desenvolvimento das atividades turísticas;
- Proceder, dentro das normas técnicas, à análise, ao licenciamento, à fiscalização e aos serviços de poda e abate de árvores.

2.2 PODA DAS ÁRVORES

Poda das árvores é conceituada como a eliminação seletiva de ramos ou parte de ramos de uma planta, consiste nos cortes necessários de galhos das árvores em função de diversos fatores como: controle fitossanitário, desimpedimento de sinalização de trânsito proporcionando sua melhor visibilidade, desobstrução das redes de energia elétrica e telefônica (ADAILTON JOSÉ, 2010).

A poda serve para adaptar a árvore e seu desenvolvimento, ao espaço que ela ocupa. Onde, o conhecimento das características das espécies mais utilizadas na arborização urbanas, das técnicas e das ferramentas corretas para execução da poda permite que essa prática seja feita de forma a não danificar a árvore.

Sendo a poda considerada uma agressão à árvore, deverá ser executada de modo a facilitar a cicatrização do corte, uma vez que a exposição do lenho permitirá a entrada de fungos e bactérias, responsáveis pelo de galhos e trocos. Como forma de evitar tais danos, deve ser sempre realizada por pessoal treinado, com equipamentos adequados e acompanhamento de um profissional legalmente habilitado.

Cuidados importantes:

- Atentar para a espécie que irá receber o tratamento e assim saber quais ferramentas utilizar, no caso de árvores de grande porte é obrigatório a utilização de EPI's (Equipamento de Proteção Individual) e Equipamento de Proteção Coletiva;
- A poda de espécies arbustivas é uma das mais simples, já no caso das arbóreas torna-se necessário dominar algumas técnicas, como a escalada e a utilização de ferramentas como a moto serra. É importante verificar a existência de rede elétrica, casa de marimbondos, troncos podres, rachados ou ocos e analisar se a planta possui princípios tóxicos, a fim de evitar acidentes.

- Ao iniciar a poda devemos observar a estrutura completa do galho a ser removido, atentando se existem botões florais, flores e/ou frutos, neste caso, retirar somente o necessário para resolver o problema. A poda deve ser iniciada de preferência de fora para dentro, galhos pesados devem ser cortados em pedaços, os mais leves descem inteiros e, em ambos os casos, deve ser usada corda para amarrá-los. Apenas os galhos cortados com tesoura de poda podem ser em queda livre.
- Antes de iniciar o corte de um galho pesado, devemos manter a árvore em equilíbrio, evitando desta forma um tombamento.
- Utilizar Equipamentos de Proteção Individual (EPI's) capacetes com fixação no queixo e óculos, luvas de raspa de couro, botas com solado reforçado variável, esporas, coletes refletivos, cinto de segurança tipo pára-quedista para podadores.

De um modo geral, a poda deve ser executada antes do inverno. Porém, ao longo do ano, pode ser realizada nas fases de lua minguante, pois a atração gravitacional da lua “empurra” a maior quantidade de seiva para as raízes fazendo com que a perda de seiva seja mínima (ADAILTON JOSÉ, 2010).

O tipo de poda adequado a ser realizado em uma árvore varia de espécie para espécie. Sendo assim, como a nossa região não possui as estações do ano bem definidas e sim basicamente períodos de inverno e verão, o período de inverno é a época mais adequada para realizar a poda, nesse período a espécie possui mais vantagens fisicamente. Entretanto, ter conhecimento técnico é essencial para indicação da época do tipo e do método de poda a ser executado para cada espécie.

Todas as árvores localizadas nos logradouros públicos são de propriedade pública e de responsabilidade da Prefeitura do município, e não de quem as plantou.

As árvores em locais públicos sofrem intervenção (poda) ou remoção com autorização do órgão público competente da prefeitura municipal ou um dos seus departamentos e também por empresas contratadas pela prefeitura, Em casos de emergência a poda poderá ser executada pelo Corpo de Bombeiros ou pela Defesa Civil.

Além da Prefeitura, compete aos órgãos responsáveis pela manutenção e construção de linhas e redes de distribuição e ao Departamento de Saúde e Segurança cumprir e fazer cumprir os instrumentos normativos estabelecidos.

2.2.1 PROCEDIMENTO PARA EXECUÇÃO DA PODA

A “Lei nº 6.058 de janeiro de 2010”, que disciplina o corte e a poda da vegetação de porte arbóreo existente no município de Natal, no seu artigo 10 cita que a supressão de vegetação de porte arbóreo em propriedade pública ou privada nas áreas urbanizadas, o corte de árvores dependerá do licenciamento e inventário florestal. No seu artigo 13 cita que o corte ou poda de árvores em logradouros públicos só será permitido a funcionários da Prefeitura com a devida autorização da Secretaria Municipal de Serviços Urbanos – SEMSUR. Para os funcionários de empresas concessionárias de serviços públicos só poderão realizar o corte ou a poda quando obtiver autorização por escrito da SEMSUR, desde que apresente o motivo do corte ou poda, quantidade de árvores e sua localização.

O pedido de corte ou poda de árvores deverá conter uma planta ou croqui apresentando a exata localização das árvores que se pretende executar o corte ou poda e a justificativa por escrito.

2.2.2 TIPOS DE PODA

Existem diversos tipos de poda, podendo ser definida de acordo com o momento em que será feita a intervenção: poda de formação ou educação, de limpeza ou manutenção, de contenção, de correção ou corretiva e emergencial (ADAILTON JOSÉ, 2010).

- Poda de Formação ou Educação:.

Na poda de formação os ramos laterais são retirados até uma altura recomendada de 1,80 m visando não prejudicar o futuro trânsito de pedestre e

veículos sob a copa. Esta poda geralmente é feita no local onde a muda é produzida. Conforme ilustra figura 02

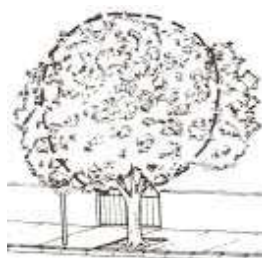


Figura 02 - Poda de Formação

- Poda de Limpeza ou Manutenção:

Segundo Adailton José (2010), na poda de limpeza eliminam-se os ramos velhos, em excesso, mortos, lascados, doentes ou praguejados. Ela é executada conforme mostra a figura 03.

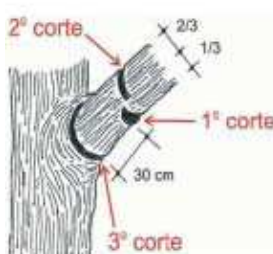


Figura 03 - Poda de Limpeza ou Manutenção

- Poda de Contenção:

A poda de contenção é realizada com o objetivo de adequar a copa ao espaço físico disponível em função de um plantio não planejado, visa manter as distâncias mínimas necessárias à rede elétrica primária e secundária de maneira a não deixar os galhos tocarem nos condutores pela ação do vento. Seus galhos devem se podados contornando a copa e nunca contornando mais do que a terça parte dos ramos, conforme mostra figura 04.

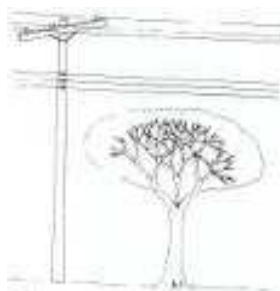


Figura 04 - Poda de Contenção

O correto é a realização de várias pequenas podas ao invés de uma só poda drástica, que é um tipo de poda artificial bastante rigorosa, na qual se retira praticamente todos os galhos, com objetivo de rejuvenescimento da planta, através do crescimento de novos brotos e galhos.

As distâncias mínimas a serem mantidas entre as copas das árvores e a rede são as seguintes:

Rede primária em condutores nus: 2 metros;

Rede primária compacta: (tipo spacer-protégida): 0.50 metros;

Rede secundária em condutores nus: 1 metro.

- Poda de Correção ou Corretiva:

A poda de correção é como medida paliativa, preventiva e/ou emergencial, eliminando ramos internos ou partes destes que venham a causar possíveis transtornos com sua queda, conforme figura 05.



Figura 05 - Poda de Correção

- Poda Emergencial:

A poda emergencial é realizada visando remover partes da árvore que demonstrem algum tipo de ameaça ou risco à integridade física da população ou edificações, conforme mostra figura 06.

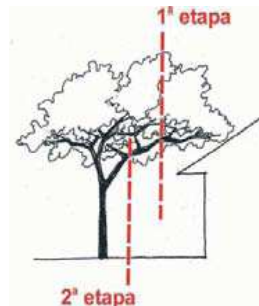


Figura 06 - Poda Emergencial

- Poda de Adequação

A poda de adequação visa remover partes da árvore que interferem ou causam danos incontornáveis às edificações ou aos equipamentos urbanos, conforme mostra figura 07.



Figura 07 – Poda de Adequação

2.2.3 CRITÉRIOS DA PODA PARA REDE PRIMÁRIA DE ALTA TENSÃO

Os galhos que estiverem dentro da “área contaminada”, porém abaixo dos condutores das redes primárias de alta tensão sejam elas convencionais ou compactas, os galhos que estiverem crescendo de baixo para cima em sua direção, devem ser podados desde que não estejam tocando nos condutores. Esse tipo de poda somente deverá ser executado com auxílio do “bastão podador” isolado que se constitui de um serrote de poda acoplado a uma vara isolante de manobras com no mínimo três gomos.

A parte mais alta do corpo do podador, com os braços levantados, deverá manter-se afastada do condutor energizado a uma distância mínima de segurança de 0,60 m em 13,8 Kv e 1 m em 34,5 Kv.

Caso os galhos estejam tocando nos condutores da rede primária de alta tensão, a poda só poderá ser executada com a rede desenergizada e pela equipe especializada chamada de linha viva.

2.2.4 CRITÉRIOS DA PODA PARA REDE SECUNDÁRIA DE BAIXA TENSÃO

Só devem ser podados galhos que estejam forçando fisicamente os condutores e componentes da rede elétrica e distribuição.

2.3 SISTEMA ELÉTRICO

Sistema elétrico é definido como um conjunto de usinas, subestações, linhas de transmissão e outros equipamentos que possibilitam a geração, transmissão e distribuição de energia elétrica em uma área específica.

A energia elétrica só pode ser gerada em usinas classificadas conforme os recursos que utilizam (hidroelétrica, termoelétrica, eólica, nuclear, etc.). Devido a motivos de segurança para a população, condições naturais e instalações físicas, estas usinas muitas vezes não podem estar localizadas próximas às regiões consumidoras da energia gerada. Sendo assim, há necessidade que a energia elétrica percorra longas distâncias, saindo das usinas geradoras, onde o nível de

tensão da energia é elevado (subestação elevadora) para valores muito mais altos do que aqueles em que foram gerados, visando uma transmissão de energia elétrica de modo econômico e com menores perdas.

A energia percorre as linhas de transmissão até outras subestações de empresas distribuidoras que, por sua vez, reduzem o nível de tensão ao necessário para o consumo (indústrias usam média tensão, até 15 kV e residências usam baixa tensão, até 600 Volts). Percebe-se que a atividade elétrica é composta por três etapas principais: a geração, onde a energia é transformada em energia elétrica; a transmissão, onde a energia elétrica é transportada em altas tensões; e a distribuição, onde a energia é distribuída ao consumidor final em baixas tensões.

A eletricidade via linha de transmissão percorre longas distâncias para chegar até o ponto de entrega (Figura 08). Durante esse percurso, perde-se sempre elevada quantidade de energia. Para diminuir as perdas, a tensão é elevada em subestações. Para ser distribuída pelos fios, a eletricidade tem sua tensão reduzida em subestações abaixadoras. Em alguns postes, existem transformadores, cuja função é diminuir ainda mais a tensão, de modo que a energia possa ser usada nas casas. Mas ao longo desse percurso existem os componentes arbóreos que quando não manejados adequadamente tocam os condutores ou transformadores podendo desligar parte da rede, causando transtorno aos consumidores e urgência na manutenção da rede por parte da concessionária de energia elétrica (Figura 09).

Para evitar tais problemas, deve-se verificar a espécie lenhosa adequada para áreas de distribuição de energia, e adotar procedimentos de manejo, destacando a poda.



Figura 08- Linha de Transmissão.



Figura 09 - Linha de Distribuição

A presença das redes de distribuição elétrica é um dos maiores problemas para a arborização das cidades.

A rede de distribuição convencional usa fios desencapados, dispostos lado a lado na parte de cima dos postes e também uns sobre os outros, num nível mais baixo. Já a rede compacta tem todos os fios encapados e próximos, separados por espaçadores, e utiliza equipamentos mais sofisticados. Os fios cobertos são mais resistentes às interferências do ambiente e podem eventualmente tocar galhos ou outros objetos, sem causar queda na transmissão de energia.

A rede convencional é caracterizada por condutores nus, apoiados sobre isoladores de vidro ou porcelana, fixados horizontalmente sobre cruzetas de madeira, nos circuitos de média tensão e, verticalmente, nos de baixa tensão. Essa rede fica totalmente desprotegida contra as influências do meio ambiente, apresenta alta taxa de falhas e exige que sejam feitas podas drásticas nas árvores, visto que o simples contato do condutor nu com um galho de árvore pode provocar o desligamento de parte da rede (SARDETO, 1999).

2.4 GEOPROCESSAMENTO

A evolução da informática, o aumento da capacidade de processamento dos equipamentos computacionais, a sofisticação de programas e a necessidade de maior agilidade nas pesquisas para tomadas de decisão, a tecnologia de geoprocessamento vem ampliando cada vez mais seu espaço (ROCHA, 2005).

O geoprocessamento pode ser definido como um conjunto de tecnologias que integram as fases de coleta, processamento e uso de informações relacionadas ao espaço físico, seus cruzamentos análise e produtos (ASSAD E SANO, 1998).

A coleta de dados é conseguida com o tratamento de imagens de satélite ou fotos aéreas (Sensoriamento Remoto), levantamentos topográficos e levantamentos geodésicos (incluindo a tecnologia de posicionamento orbital – GPS) e serviços de cadastro das mais diversas espécies com a intenção de formação de banco de dados específicos para relacionamentos espaciais (ASSAD E SANO, 1998).

O uso e o processamento dessas informações georreferenciadas é possível devido utilização de sistemas computacionais tipo CAD, Processamento de Imagens Digitais, Sistemas Geográfico de Informação (SGI).

O objetivo principal do geoprocessamento é fornecer ferramentas computacionais para que sejam determinadas as evoluções temporais e espaciais de um fenômeno geográfico.

O geoprocessamento é uma ferramenta indispensável à sucessão de projetos ligados à área de meio ambiente. As áreas geralmente abrangidas por projetos fazem do uso do geoprocessamento como principal meio para o manuseio das grandes bases de dados envolvidos.

Com o uso automatizado de informações que de alguma forma está vinculada a um determinado lugar no espaço, o geoprocessamento permite o tratamento de dados, gerando informações e viabilizando soluções através de modelagem e simulações de cenários.

A informação geográfica apresenta uma natureza dupla: um dado geográfico possui uma localização geográfica, expressada pelas coordenadas em um espaço geográfico e atributos descritivos, que são representados em um banco de dados convencional. De forma intuitiva, pode-se definir o termo espaço geográfico como o grupo de localização na superfície da Terra, sobre a qual ocorrem fenômenos geográficos. O espaço geográfico define-se, portanto, em função de suas coordenadas, suas altitudes e sua posição relativa, sendo possível de ser cartografado.

2.4.1 SISTEMA DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS

As ferramentas utilizadas para realizar o geoprocessamento compõem-se de um conjunto denominado de Sistema de Informações Geográficas (SIG), às vezes chamado de GIS, do inglês Geographic Information System.

De forma mais clara pode-se dizer que um Sistema de Informações Geográficas (SIG) no ambiente tecnológico do geoprocessamento é definido como um conjunto de técnicas relacionadas com coleta, armazenamento e tratamento de

dados espaciais georreferenciados para que possam ser utilizadas no espaço físico geográfico.

O SIG sistematiza dados georreferenciados que possibilitam um planejamento e monitoramento de assuntos ligados no espaço físico geográfico através dos produtos gerados pelo sistema, que são arquivos digitais incluindo mapas, tabelas, gráficos e relatórios.

Não sendo apenas mais um programa de computador, o SIG representa um entendimento sobre os procedimentos, entidades internas e externas, fluxos, bases de dados, tecnologia, metodologias, cultura e conhecimento técnico que viabiliza a gerência de informação. Um SIG consiste em quatro partes principais: instituição, administradores, organizações e métodos para uso do sistema de informação; programas para manipular dados e diversas informações desejadas; equipamentos para coletar, armazenar, processar e representar dados (ASSAD E SANO, 1998).

3 METODOLOGIA

3.1 TIPO DA PESQUISA

A pesquisa realizada foi de caráter exploratório e estudo de caso, visando prover um maior conhecimento sobre o tema da pesquisa para o registro de dados e melhor entendimento a respeito do comportamento de fatores e elementos que influenciam sobre determinados fenômenos.

A pesquisa é descritiva em relação aos objetivos do estudo a ser realizado, portanto, os fatos são apenas observados, registrados, analisados, classificados e interpretados, sem que o pesquisador interfira neles a fim de alterá-los tomando partido mediante suas opiniões (ANDRADE, 1998).

3.2 INSTRUMENTO E COLETA DE DADOS

A coleta de dados foi feita através de entrevistas não estruturadas aos gestores e analistas das unidades envolvidas na atividade de poda da vegetação urbana, onde o entrevistador teve a liberdade para desenvolver cada situação em qualquer direção considerada adequada. Foram realizadas pesquisas nos sistemas de cadastros técnicos de engenharia da empresa, como também em bancos de dados com acesso restrito e perfil específico liberado ao pesquisador.

3.3 UNIVERSO DA PESQUISA

Com intenção de evidenciar a importância da utilização das ferramentas de geoprocessamento na atividade poda da vegetação urbana para COSERN, este projeto de pesquisa tem como seu universo de pesquisa, o estudo de uma área urbana na capital do estado, o bairro de Tirol.

Para Beuren (2006, p 118),

População ou universo da pesquisa é a totalidade de elementos distintos que possui certa paridade nas características definidas para determinado estudo.

3.4 TRATAMENTO PARA ANÁLISE DE DADOS

Após a consulta dos dados obtidas através de pesquisas elaboradas em bancos os mesmo serão organizados e tabulados com o uso do Word e Excel, para darem subsídios às devidas conclusões. Depois serão analisados com o uso da abordagem quantitativa.

O método quantitativo é muito utilizado no desenvolvimento das pesquisas descritivas, na qual se procura descobrir e classificar a relação entre variáveis, assim como na investigação da relação de causalidade entre os fenômenos: causa e efeito (OLIVEIRA,1998).

O método quantitativo é um procedimento estatístico, que analisa o fenômeno se limitando a descrição, ignorando a complexidade da realidade social.

4 DESCRIÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

4.1 QUANTIDADE DE OCORRÊNCIAS, ÁRVORES NA REDE

A figura 10 abaixo ilustra a quantidade de ocorrência, devido contato das árvores com a rede elétrica, nos últimos anos.

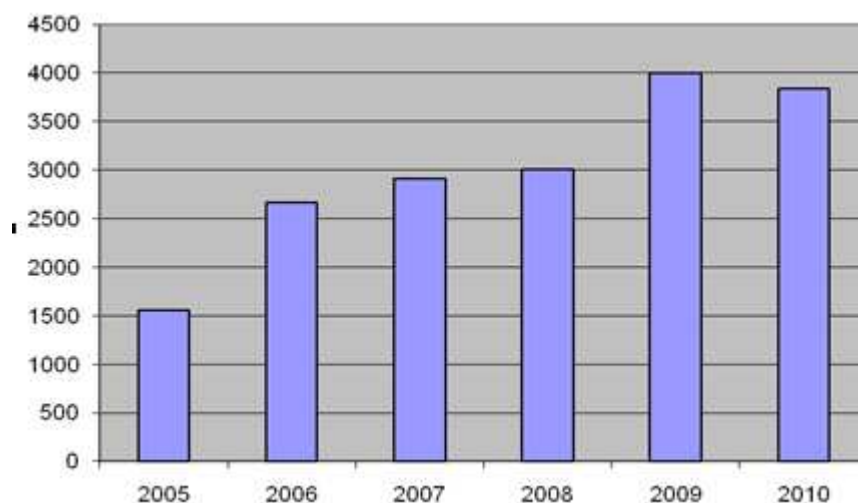


Figura 10 - Quantidade de ocorrências por ano no RN

Fonte: Dados da pesquisa realizada em outubro-2010

De acordo com a figura acima, pode-se concluir que a quantidade de ocorrências vem aumentando a cada ano. Temos um aumento maior que 100% nos últimos 5 anos e conforme informação obtida, através de entrevistas à Unidade de Ampliação na Rede é proporcional ao aumento da quantidade de cabos para o mesmo período, como também aumento de número de clientes, segundo informação da Unidade de Faturamento. O ano de 2009 teve um destaque maior quantidade de ocorrências devido não ter havido nenhuma programação de poda para o bairro de Tirol.

4.2 TEMPO DE ATENDIMENTO ÀS OCORRÊNCIAS, ÁRVORE NA REDE, POR ANO NO RN

Na figura 11, verifica-se o tempo gasto em atendimento às ocorrências nos últimos 5 anos e para o ano de 2010 até o mês de setembro.

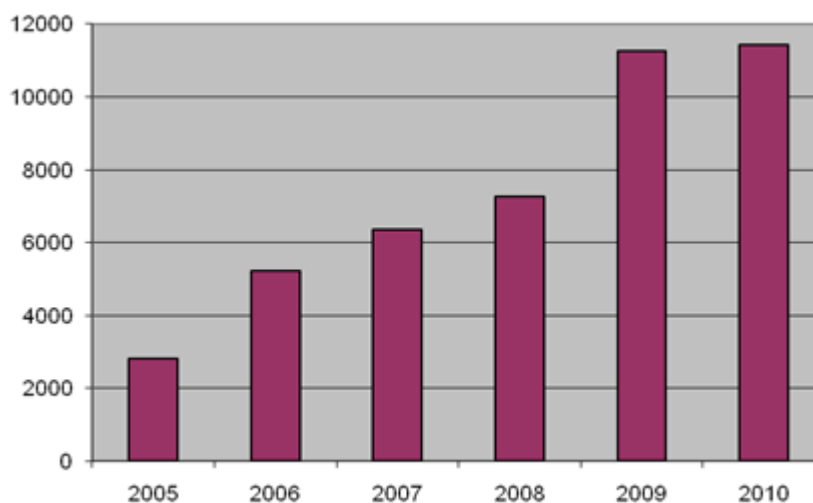


Figura 11- Tempo em horas de atendimento às ocorrências por ano no RN

Fonte: Dados da pesquisa realizada em outubro-2010

Podemos observar que o tempo aumentou com o crescimento da quantidade de ocorrências. No entanto, observa-se que a tendência para o ano de 2010 é o tempo de atendimento às ocorrências ser maior que no ano de 2009. Isto se deve ao fato de cada vez mais falta de execução de ações preventivas para evitar ocorrências não acompanhar o crescimento do ambiente.

4.3 ANÁLISE DO BAIRRO DE TIROL

No bairro em estudo, Tirol, fez-se uma análise dos últimos 09 meses, ilustrada na figura 12 e 13 abaixo.

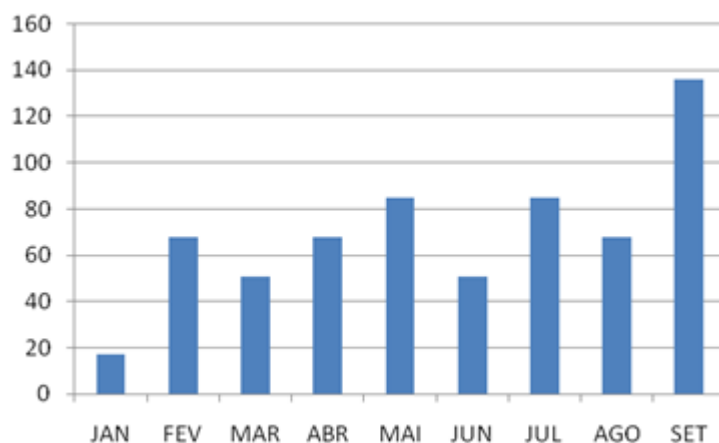


Figura 12 - Quantidade de ocorrências por mês no bairro de Tirol

Fonte: Dados da pesquisa realizada em outubro-2010

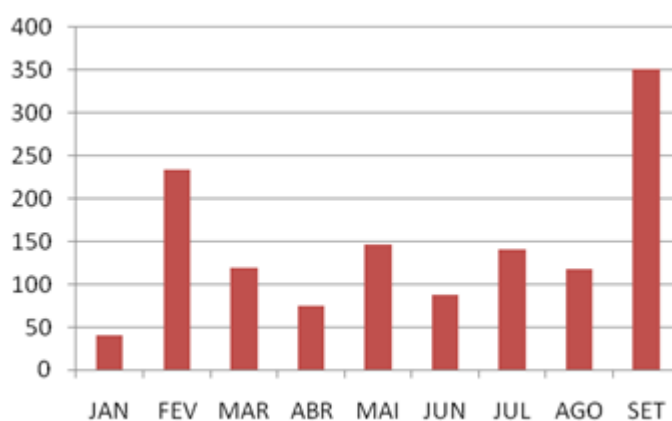


Figura 13 - Tempo em horas de atendimento às ocorrências por mês no bairro de Tirol

Fonte: Dados da pesquisa realizada em outubro-2010

Podemos observar nos gráficos acima, que o tempo de atendimento as ocorrências aumentaram de acordo com o aumento no número das mesmas. Os gráficos apresentam a mesma tendência. Percebe-se que o mês de janeiro foi o de menor ocorrência, isso pode ser devido ser grande o número de clientes que

encontram de férias e fora de seus escritórios, consultórios e residências. Já no mês de setembro tivemos um pico de ocorrência, chegando esse numero a 136, elevando a média mensal de 62 ocorrências para 70 ocorrências, isso se deve às ações da natureza onde esse período do ano o vento é mais intenso.

Contudo, podemos observar, na figura 14, que o tempo gasto em atendimento não segue a mesma tendência das figuras 12 e 13. Em abril tivemos uma média de cerca de 1h/atendimento enquanto que no mês de setembro, onde teve o pico de ocorrência essa média foi de aproximadamente 0,5h.

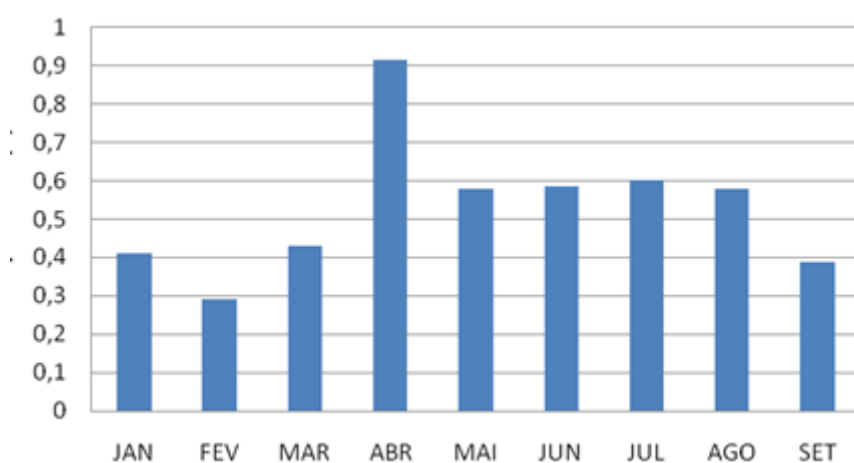


Figura 14 - Tempo médio de atendimento às ocorrências

Fonte: Dados da pesquisa realizada em outubro-2010

4.4 CRIAÇÃO DE SHAPES REPRESENTATIVOS NO BAIRRO DE TIROL

Através do cadastramento das árvores é possível, utilizando as ferramentas do programa, criar “shape”, mostrando a localização destas árvores. A figura 15 mostra a representação das árvores, do bairro de Tirol.

4.4.1 SHAPE DAS ÁRVORES

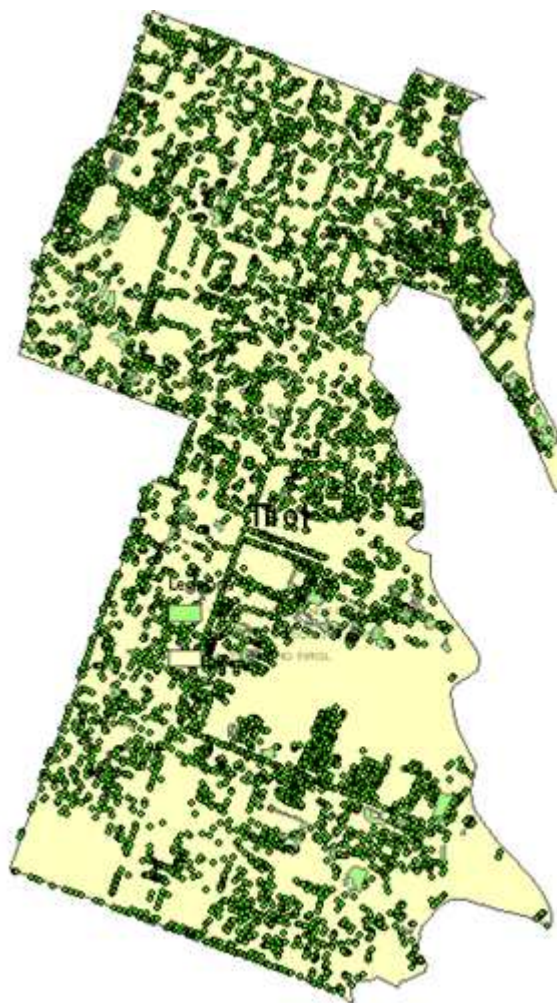


Figura 15 – Representação das árvores no bairro de Tirol
Fonte: COSERN

4.4.2 SHAPE DO ARRUAMENTO E DA REDE DE DISTRIBUIÇÃO ELÉTRICA

Também, utilizando o programa é possível ilustrar as ruas, conforme temos na figura 16, bem como da rede de distribuição elétrica, conforme figura 17.

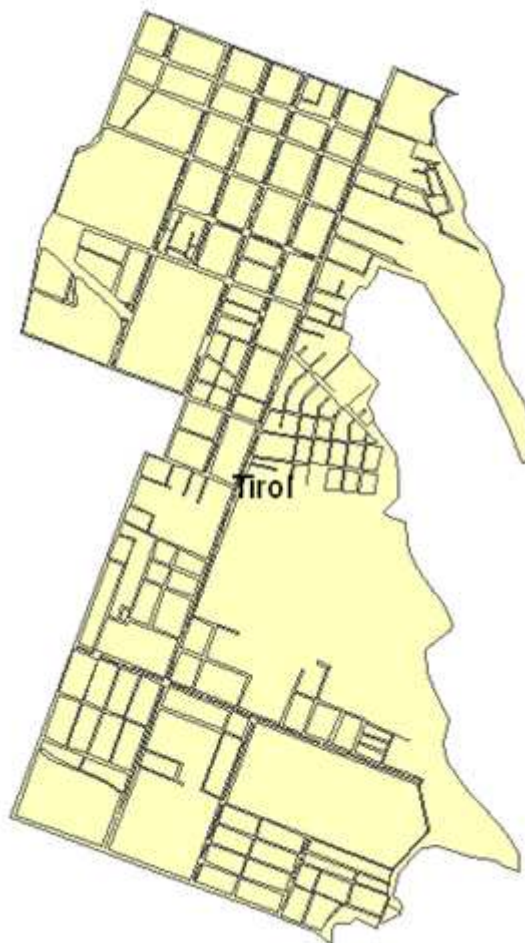


Figura 16 – Representação do arruamento do bairro de Tirol

Fonte: COSERN



Figura 17 – Representação da rede de distribuição do bairro de Tirol

Fonte: COSERN

4.4.3 SHAPE DAS OCORRÊNCIAS

Na figura 18, temos um exemplo de registro de ocorrências no mês de janeiro/2010 do bairro de Tirol. Pode-se observar que o shape nos dar uma posição precisa de cada árvore.

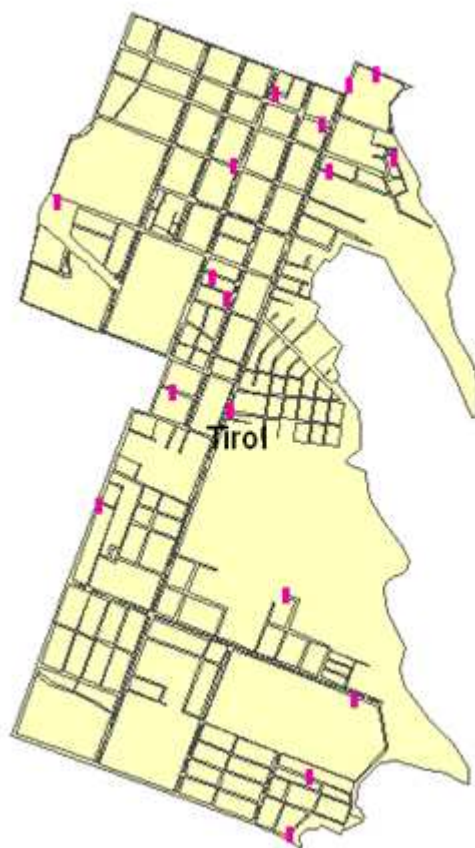


Figura 18 – Representação das ocorrências do bairro de Tirol em Janeiro de 2010

Fonte: COSERN

4.5 ELABORAÇÃO DE MAPA TEMÁTICO

Através de agrupamento de shapes podemos ter uma noção exata da localização e orientação das ocorrências. No mapa temático, temos a representação das árvores, arruamento, elementos da rede de distribuição elétrica e localização das ocorrências. Na figura 19 podemos observar o mapa temático do bairro de Tirol.

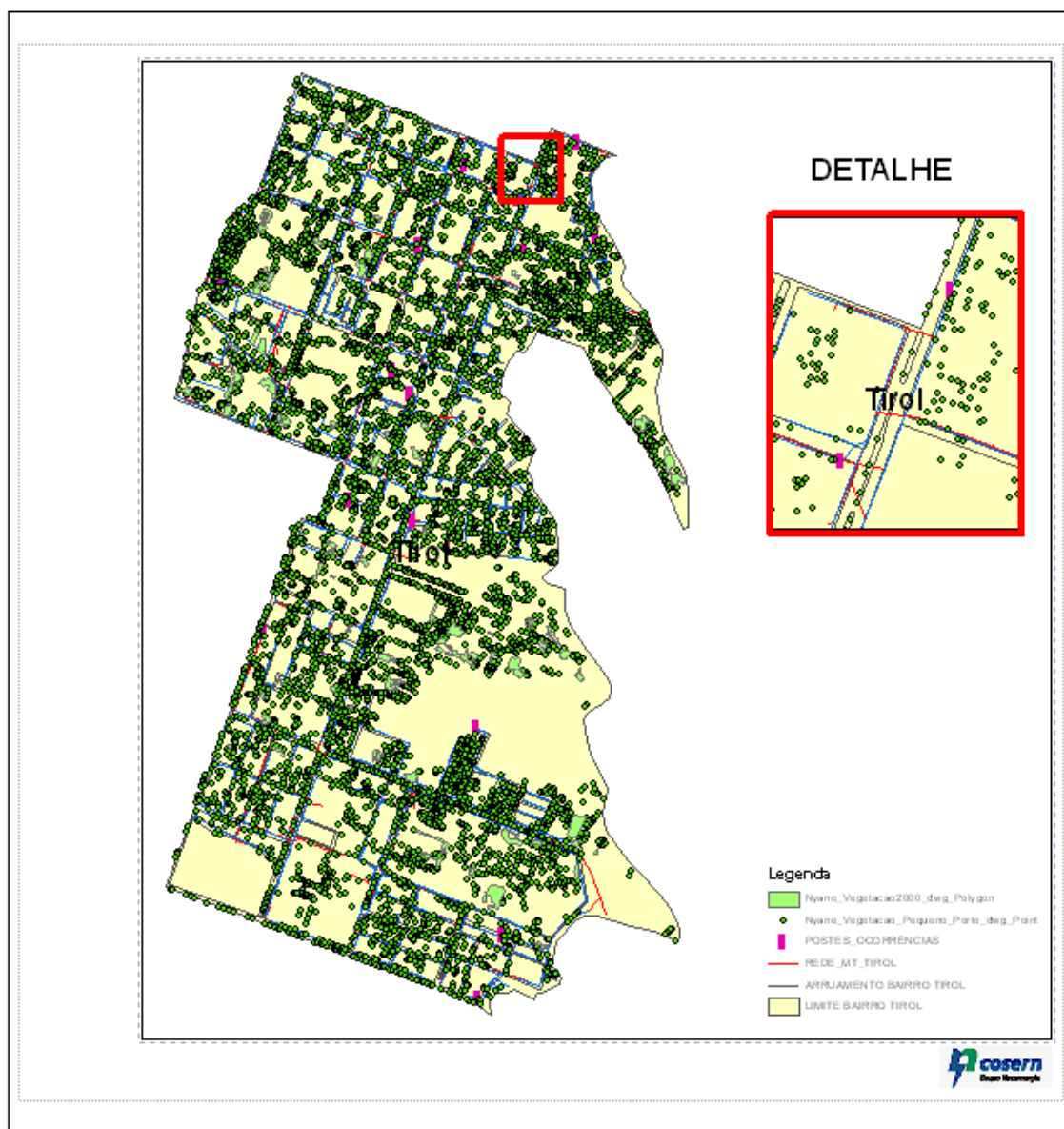


Figura 19 – Mapa temático Bairro de Tirol

Fonte: COSERN

5 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

De acordo com o apresentado, pode-se verificar que a empresa possui os recursos humanos, tecnológicos e físicos necessários para o planejamento, acompanhamento e controle da atividade de poda da vegetação sob sua responsabilidade.

No entanto, se faz necessário algumas ações e modificações no processo a fim de tornar possível a utilização desses recursos.

- Sincronizar o cadastro de bairros da empresa com o cadastro principal da Prefeitura de Natal;
- Georreferenciar cada bairro, de acordo com os limites estabelecidos;
- Alocar todos os consumidores do município nos bairros georreferenciados;
- Mapear o processo da atividade de poda das árvores;
- Elaborar fluxograma para atividade de poda das árvores;
- Registrar e se fazer cumprir procedimentos para execução da atividade de poda das árvores;
- Treinamento e capacitação de colaboradores destinados a seguirem procedimentos operacionais relacionados à atividade de poda das árvores.

Essas modificações tornarão o trabalho da atividade de poda mais ágil e aperfeiçoará o atendimento, promovendo satisfação do cliente.

REFERÊNCIAS

ADAILTON JOSÉ, **Manejo da Vegetação Urbana na Manutenção da Rede Elétrica**, 2010.

ALVAREZ, I.A. **Qualidade do Espaço Verde Urbano: Uma Proposta de Avaliação**. Piracicaba, 2004. 187p. Tese (doutorado) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz/Universidade de São Paulo.

ALVAREZ, I.A; VELASCO, D. N.; BARBIN, H. S.; LIMA, A. M. L. P.; COUTO, H. T. Z. **Comparison of Two Sampling Methods for Estimating Urban Tree Density**. Journal of Arboriculture, v. 31, 2005.

ANDRADE, Maria Margarida de: **INTRODUÇÃO À METODOLOGIA DO TRABALHO**. Editora Atlas S.A.; 3ª edição 1998, São Paulo.

ASSAD,E.D. ; SANO E.E. **Sistema de informações geográficas: aplicações na agricultura**. Brasília: Embrapa–SPI/ Embrapa-CIPAC, 1998.

COSERN, **Balanco Social e Ambiental 2009**.

BEUREN, Ilse Maria. **Como elaborar trabalhos monográficos em contabilidade**. São Paulo: Atlas, 2006.

CÂMARA, G.; MEDEIROS, J.S. **Mapas e suas representações computacionais**. In: ASSAD, E.D.; SANO, E.E. Sistema de informações geográficas: aplicações na agricultura. Brasília: Embrapa, SPI; Embrapa, CPAC, 1998. Cap. 3, p.31-43.

CÂMARA, G. **Sistema de informação geográficas para aplicações ambientais e cadastrais: uma visão geral**. Disponível em <[http: \www. Dpi.inpe.Br/spring](http://www.Dpi.inpe.Br/spring)>. Acesso em 30 de outubro de 2010.

OLIVEIRA, Silvio Luiz. **Tratamento de Metodologia Cientifica**. São Paulo: Pioneira, 1998.

ROCHA, Alexandre Magno. **Curso de ARCGIS**, 2005.

SARDETO, E. **Avaliação técnica, econômica e de impacto ambiental da implantação das redes compactas protegidas em Maringá**, 1999. 71f. Monografia (Especialização). Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1999.

SEITZ, R.A. **Vegetação no meio urbano: manejo e recuperação**. Universidade Federal do Paraná. 2007.

VELASCO, G.D.N.; LIMA, A. M. L.P.; COUTO, H.T.Z. **Análise comparativa dos custos de diferentes redes de distribuição de energia elétrica no contexto da arborização urbana**. Rev. Árvore, Viçosa, v 30, n 4. 2006.