



**FAMIG – FACULDADE MINAS GERAIS**  
**DOUGLAS EMANOEL COLLARES SALES**

**O uso de postes de iluminação como estrutura para sistemas móveis de  
telecomunicações**

**Belo Horizonte**  
**2024**

**DOUGLAS EMANOEL COLLARES SALES**

**O uso de postes de iluminação como estrutura para sistemas móveis de telecomunicações**

Projeto de Pesquisa apresentado à Faculdade de Minas Gerais, como requisito parcial para a obtenção do título de Engenheiro Civil sob a orientação do Prof. Diego de Jesus Queiroz Rosa.

**Belo Horizonte**

**2024**

## RESUMO

Para que um aparelho de telefonia móvel (celulares) funcione de forma adequada é necessário todo um aparato de equipamentos e redes de telecomunicações por trás disso, o uso de torres e estruturas de grande porte é o meio mais comum de infraestrutura para instalação das antenas os quais implementam excessiva poluição visual além de outros problemas citados no decorrer da pesquisa, com isto este trabalho propõe o uso comum e compartilhado de infraestruturas como postes de iluminação para fixação destas antenas. Aponta-se, ainda, para as ocupações irregulares destas infraestruturas também por empresas de telecomunicações, conforme análise feita pela Aneel e Anatel. Por fim, fica evidenciado que nos acordos de compartilhamento de redes e estruturas, considerando neste estudo os Postes de Luz, representam uma direção positiva ao desenvolvimento social, mas requer regulamentação adequada.

Palavras-Chave: Compartilhamento de postes de iluminação. Infraestrutura de telecomunicações. Sobrecarga na estrutura dos postes de luz. Ocupação irregular nos postes de iluminação. Antenas de telefonia celular.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1 - Torre Treliçada Autoportante</b> .....	<b>10</b>
<b>Figura 2 - Torre Móvel COW</b> .....	<b>11</b>
<b>Figura 3 - Torre Móvel COW</b> .....	<b>12</b>
<b>Figura 4 - Torre Estaiada</b> .....	<b>13</b>
<b>Figura 5 - Poste Metálico (união por encaixe)</b> .....	<b>14</b>
<b>Figura 6 - Poste Metálico (união por aparafusada)</b> .....	<b>15</b>
<b>Figura 7 - Poste de Concreto</b> .....	<b>15</b>
<b>Figura 8 - BioPost</b> .....	<b>16</b>
<b>Figura 9 - Poste Sencillo</b> .....	<b>16</b>
<b>Figura 10 - Poste Sencillo</b> .....	<b>16</b>
<b>Figura 11 - Estrutura de Telhado (Rooftop)</b> .....	<b>17</b>
<b>Figura 12 - Estrutura de Geração e Distribuição de Energia Elétrica</b> .....	<b>18</b>
<b>Figura 13 - Postes de Distribuição de Energia Elétrica</b> .....	<b>20</b>
<b>Figura 14 - Poste Tipo R de 9 m com Rede Secundária Multiplexada</b> .....	<b>22</b>
<b>Figura 15 - Afastamentos condutores de rede de telecomunicação e elétrica</b> .....	<b>25</b>
<b>Figura 16 - Afastamentos mínimos ocupação de poste com rede secundária</b> .....	<b>26</b>
<b>Figura 17 - Projeto Estação Raja Poste de Luz</b> .....	<b>33</b>
<b>Figura 18 - Estação RG11 em Poste de Luz</b> .....	<b>34</b>
<b>Figura 19 - Estação RG31 em Poste de Luz</b> .....	<b>34</b>
<b>Figura 20 - Estação RG41 em Poste de Luz</b> .....	<b>35</b>
<b>Figura 21 - Estação RG51 em Poste de Luz</b> .....	<b>35</b>
<b>Figura 22 - Equipamentos Estação RG31 Poste de Luz</b> .....	<b>36</b>
<b>Figura 23 - Projeto Raja sistemas de antenas em Poste de Luz</b> .....	<b>36</b>

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>6</b>
<b>1.1 O AVANÇO DO SETOR DE TELECOMUNICAÇÕES NO BRASIL .....</b>	<b>6</b>
<b>1.2 A NECESSIDADE DE ESTRUTURAS PARA TELECOMUNICAÇÕES.....</b>	<b>8</b>
<b>1.3 O COMPARTILHAMENTO DE ESTRUTURAS .....</b>	<b>8</b>
<b>2 ESTRUTURAS DE TELECOMUNICAÇÕES .....</b>	<b>9</b>
<b>2.1 TORRE EM TRELIÇAS.....</b>	<b>9</b>
<b>2.2 TORRE MÓVEL (COW) .....</b>	<b>11</b>
<b>2.3 TORRE ESTAIADA .....</b>	<b>12</b>
<b>2.4 POSTE DE CONCRETO OU METÁLICO .....</b>	<b>14</b>
<b>2.5 POSTE SENCILLO OU BIOPOSTE .....</b>	<b>16</b>
<b>2.6 ESTRUTURA DE TELHADO (ROOFTOP).....</b>	<b>17</b>
<b>3 ESTRUTURAS DE ENERGIA ELÉTRICA.....</b>	<b>18</b>
<b>3.1 OS POSTES DE LUZ.....</b>	<b>19</b>
<b>3.2 COMPARTILHAMENTO DOS POSTES DE LUZ.....</b>	<b>21</b>
<b>3.3 SOBRECARGA NOS POSTES DE LUZ .....</b>	<b>24</b>
<b>3.4 OCUPAÇÃO IRREGULAR NOS POSTES DE LUZ.....</b>	<b>27</b>
<b>4 COMPORTAMENTO DAS EMPRESAS DE TELECOMUNICAÇÕES .....</b>	<b>28</b>
<b>4.1 VALORES DE COMPARTILHAMENTOS DE POSTES DE LUZ.....</b>	<b>29</b>
<b>4.2 COMPATILHAMENTO DE POSTES SOB UMA PERSPECTIVA ECONÔMICA... </b>	<b>31</b>
<b>4.3 INSTALAÇÃO DE ANTENAS CELULAR EM POSTES DE LUZ.....</b>	<b>32</b>
<b>5 CONCLUSÃO .....</b>	<b>37</b>
<b>6 REFERÊNCIAS .....</b>	<b>39</b>



## **1 INTRODUÇÃO**

Com o avanço da tecnologia os sistemas de telecomunicação demandam cada vez mais a expansão da rede, e como consequência a instalação de novas estruturas conhecidas como “torres” que são utilizadas para fixação das antenas e equipamentos de forma a ampliar a área atendida com o sinal de rádio frequência. Estas estruturas têm alcance determinado devido ao limite de potência de transmissão e área de cobertura.

Cada operadora realiza estudos específicos visando a ampliação da rede, de forma a atender os padrões exigidos pela ANATEL (Agência Nacional de Telecomunicações), aumentando assim a qualidade e capacidade do sinal de forma a atender as expectativas da população.

Este trabalho propõe apresentar soluções estruturais para a instalação de antenas da rede móvel em postes de luz, visando reduzir o impacto visual causado pela instalação de grandes estruturas como as atuais torres de telefonia.

O estudo igualmente indicará que tanto o setor de Telecomunicações quanto o de distribuição da energia elétrica se estruturam em modelos de rede e é onde encontramos alguns pontos de convergência nas atividades desenvolvida nesses dois segmentos.

### **1.1 O AVANÇO DO SETOR DE TELECOMUNICAÇÕES NO BRASIL**

Com o desenvolvimento do setor de telecomunicações, no Brasil, houveram importantes transformações, legais e regulatórias, as quais permitiram algumas adaptações necessárias para seu desenvolvimento ao longo das últimas décadas.

Neste contexto, podemos destacar a estrutura da telefonia fixa originalmente existente no Brasil, vindos dos anos de 1960, quando haviam aproximadamente mil e duzentas operadoras, todas prestadoras de serviços de Telecomunicações, contudo sem qualquer coordenação entre si. Sendo assim foi criado em 1962 o Código Brasileiro de Telecomunicações (CBT), como uma resposta à falta de coordenação então diagnosticada.

Em 1965, houve a criação da Empresa Brasileira de Telecomunicações (Embratel), incumbida de interligar todas as capitais e as principais cidades brasileiras.

Na década de 1970 foi criada a Telecomunicações Brasileiras S.A. mais conhecida como Telebras, incumbida da consolidação de várias sociedades que operavam a telefonia no país. Foi nesta época que as operadoras de telefonia foram reduzidas a uma por Estado na Federação.

Em 1974, a Embratel foi transformada em sociedade de economia mista, controlada pela Telebras, a qual foi designada como concessionária geral para a exploração dos serviços de Telecomunicações em todo o território nacional.

Este modelo dos serviços de Telecomunicações prestado como um serviço público sob o controle do Estado onde havia uma concessionária por cada unidade da federação, vigorou mesmo após o advento da Constituição Federal de 1988, porém ficou evidenciado que estes serviços demandariam do Estado constantes investimentos os quais cresciam exponencialmente diante das necessidades de construção das infraestruturas para o atendimento das demandas criadas à época com o já surgimento de novas tecnologias. Esses aportes frequentes e crescentes tornaram o modelo de negócio, baseado numa aceção das Telecomunicações como modalidade de serviço público, insustentável diante dos recursos escassos de que o Estado dispunha.

Na década de 1990, visando o fim do monopólio estatal na prestação dos serviços de Telecomunicações foi criada uma agência reguladora independente para o setor, a Agência Nacional de Telecomunicações (ANATEL), além disso foi aberta competição no mercado após o processo de privatização das prestadoras.

Estas mudanças substanciais foram essenciais para o desenvolvimento do setor de Telecomunicações no Brasil, que já naquela época era altamente impactado pelo advento da telefonia móvel.



## **1.2 A NECESSIDADE DE ESTRUTURAS PARA TELECOMUNICAÇÕES**

Infraestrutura não somente para o setor de telecomunicações se faz necessário para diversos serviços essenciais a população como distribuição de energia elétrica, distribuição de água, coleta de esgoto, transporte de gás canalizado, linhas de transporte ferroviários, rodoviário, aeroportos etc.

A construção e manutenção dessas infraestruturas indispensáveis implicam em altos investimentos por parte das detentoras que exploram as atividades de maneira que os custos incorridos, tanto para fins de sua construção, como manutenção, são sempre elevados. Esses investimentos, são necessários, no entanto muitas vezes se transformam em problemas diante dos seus altos custos. A vantagem econômica decorre da economia de grande escala praticada pelo detentor das infraestruturas.

Sob uma perspectiva econômica, como as operadoras de Telecomunicações dependem de infraestruturas de rede para a prestação do serviço, o regime de livre concorrência implicaria em acréscimo de custo impraticável à medida que necessariamente teriam de instalar infraestruturas paralelas para competirem entre si.

Neste trabalho é proposto a utilização de uma mesma infraestrutura, ainda que parcialmente, como base para um sistema único que se percebe em acordos considerando o setor de telecomunicações e de energia elétrica.

## **1.3 O COMPARTILHAMENTO DE ESTRUTURAS**

Compartilhamento de estruturas pode ser implementado em níveis diferentes no âmbito das redes utilizadas pelas operadoras de serviços de Telecomunicações. O compartilhamento pode ser nas torres já utilizadas em redes de Telecomunicações ou mesmo as utilizadas para a rede elétrica, mediante a instalação de pontos de fixação que atendam às redes de Telecomunicações, pode também acontecer no âmbito dos equipamentos instalados nas chamadas estações rádio base (ERB) que atendem às redes de Transmissão as quais conectam

duas ou mais estações de Telecomunicações. Por fim, é também possível o compartilhamento por meio de acordos nacionais de roaming, os quais refletem situações em que prestadoras de serviços de Telecomunicações não propriamente compartilham as suas redes, ou meios de rede, mas simplesmente usam as redes uma das outras para o provimento dos serviços de telecomunicações aos seus próprios clientes.

## **2 ESTRUTURAS DE TELECOMUNICAÇÕES**

Existem várias formas de construir uma estrutura para atender os sistemas de telecomunicações, determinar a forma ideal é uma importante etapa do projeto e que tem influência decisiva no resultado final, considerando que devem ser estruturas especiais e projetadas para fornecer suporte vertical para antenas e equipamentos de transmissão de sinal, estas estruturas podem ser construídas com materiais metálicos, concretos ou fibras, cada um com característica específicas para atendimento a diferentes aplicações e ambientes.

A seguir serão apresentados os principais modelos de estrutura utilizados atualmente no setor de telecomunicações.

### **2.1 TORRE EM TRELIÇAS**

As torres em treliças são fabricadas em seções de aço treliçado e unidas por parafusos ou soldas, possui formato tronco piramidal na qual são fixadas as antenas. Essas torres são caracterizadas por sua estrutura aberta e que oferece menor resistência aerodinâmica reduzindo assim sua área de exposição ao vento. Em meios urbanos não são muito utilizadas devido a motivos estéticos ao contrário de áreas rurais e suburbanas, onde a estabilidade e a capacidade de suportar cargas elevadas são essenciais. Além disso pelo fato de sua construção ser modular permite uma fácil montagem e manutenção em

locais de difícil acesso. As alturas para este tipo de estrutura variam entre 30 e 120m, este tipo de estrutura é o mais econômico para torres altas.



Figura 1 – Torre Treliçada Autoportante  
Fonte – Levantamento Técnico município de Ouro Preto/MG

## 2.2 TORRE MÓVEL (COW)

Torre móvel também conhecida como “COW”, designada a receber equipamentos e antenas de telefonia. Projetada sobre rodas, é um site de celular móvel usado para criar ou ampliar a rede em grandes eventos e/ou emergências conseguindo suprir a demanda específica de telecomunicações de forma pontual e rápida.

A COW é engatada e tracionada por um veículo automotor e oferece ao operador todos os recursos operacionais necessários com infraestrutura adaptada para a instalação de diferentes tipos de equipamentos, pode ser acompanhada de Mastro Pneumático com travamento por estais ou estrutura fixa treliçada, normalmente possui altura de no máximo 18 metros.



Figura 2 – Torre Móvel COW

Fonte – Levantamento Técnico município de Nova Lima/MG





Figura 3 – Torre Móvel COW  
Fonte – Levantamento Técnico município de Nova Lima/MG

### 2.3 TORRE ESTAIADA

As torres estaiadas são fabricadas com corpo metálico formado por módulos diagonais, horizontais e barras de travamentos, fixados com parafuso ou solda. Normalmente possuem seção transversal triangular, formando uma estrutura treliçada, é uma estrutura forte e leve que pode suportar altas cargas de equipamentos e antenas, por ser uma estrutura vazada oferece menor resistência aerodinâmica reduzindo assim sua área de exposição ao vento.

Sua estabilidade estrutural é garantida pela existência de estais pré-tensionados ou protendidos que são fixados ao longo de toda estrutura, os esforços são então distribuídos nas fundações dos estais e o mastro principal da torre.

Este tipo de estrutura exige uma extensa área em solo para sua implantação de forma a garantir a fixação dos estais.

As alturas para este tipo de estrutura variam entre 30 e 120m, este tipo de estrutura é o mais econômico para torres altas.



Figura 4 – Torre Estaiada  
Fonte – Levantamento Técnico município de Lajinha/MG

## 2.4 POSTE DE CONCRETO OU METÁLICO

Os postes são construídos por um elemento vertical único que pode ser fabricado em concreto armado e tubos circulares ou poligonais em aço, este tipo de estrutura é formado por segmentos de seção variável que não ultrapassam 6m de comprimento, a forma de ligação mais comum é por flanges aparafusadas, mas existem alternativas de união por encaixe que promove um transpasse entre os segmentos resultando em uma estrutura com paredes duplas nos trechos de união. Como exige uma menor área para a implantação este tipo de estrutura é muito utilizado em áreas urbanas.

As alturas para este tipo de estrutura variam entre 20 e 60m, suas vantagens em relação as torres é a agilidade na instalação, porém tem a desvantagem da dificuldade de montagem e manutenção em locais de difícil acesso.



Figura 5 – Poste Metálico (união por encaixe)

Fonte – Levantamento Técnico município de Belo Horizonte/MG



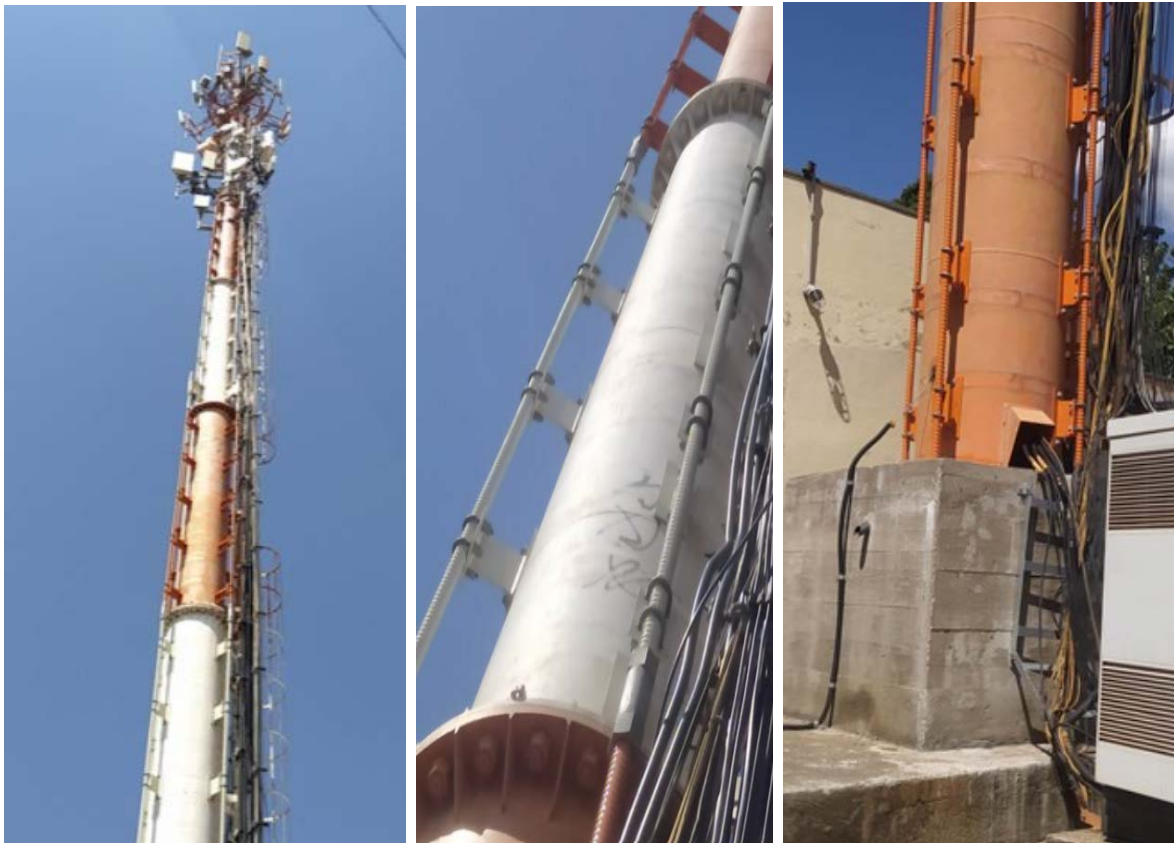


Figura 6 – Poste Metálico (união aparafusada)  
Fonte – Levantamento Técnico município de Belo Horizonte/MG



Figura 7 – Poste de Concreto  
Fonte – Levantamento Técnico município de Belo Horizonte/MG



## 2.5 POSTE SENCILLO OU BIOPOST

Com uma estrutura que lembra um poste de iluminação pública o poste “sencillo” ou “bioposte” é uma solução sustentável e inovadora, com instalação simplificada e de baixo impacto visual em comparação com as torres tradicionais já que necessita menos espaço físico para a estrutura.

As alturas para este tipo de estrutura variam entre 16 e 20m e podem ser utilizadas também para abrigar iluminação pública e câmeras de vigilância.



Figura 8/9/10 – BioPost e Poste Sencillo

Fonte – Levantamento Técnico município de Manaus/AM

Fonte – Levantamento Técnico município de Pará de Minas/MG

## 2.6 ESTRUTURA DE TELHADO (ROOFTOP)

Para aumento da cobertura do sistema de telecomunicações com redução no impacto em áreas urbanas são realizadas estruturas montadas em telhados ou topo de edifícios, estas estruturas são conhecidas como “rooftop”. Projetadas para suportar antenas e equipamentos de transmissão geralmente são feitas de aço galvanizado ou alumínio para que se tornem leves e duráveis podem ser adaptadas para diversos tipos de telhados ou fachadas de prédios comerciais e domiciliares. As alturas variam de acordo com a estrutura de base.



Figura 11 – Estrutura de Telhado (Rooftop)

Fonte – Levantamento Técnico município de Belo Horizonte/MG

### 3 ESTRUTURAS DE ENERGIA ELÉTRICA

As matrizes energéticas é um tema que trata as atividades de geração e distribuição de energia elétrica, no entanto para fins deste trabalho iremos focar com maior relevância apenas nas estruturas de distribuição para o consumo público.

As estruturas de distribuição de energia elétrica são constituídas por uma rede complexa com elementos que possuem a finalidade de condução de energia do local de sua geração até àquele onde será consumida. O sistema conecta as unidades geradoras por vias de transmissão metálica conectadas aos consumidores finais.

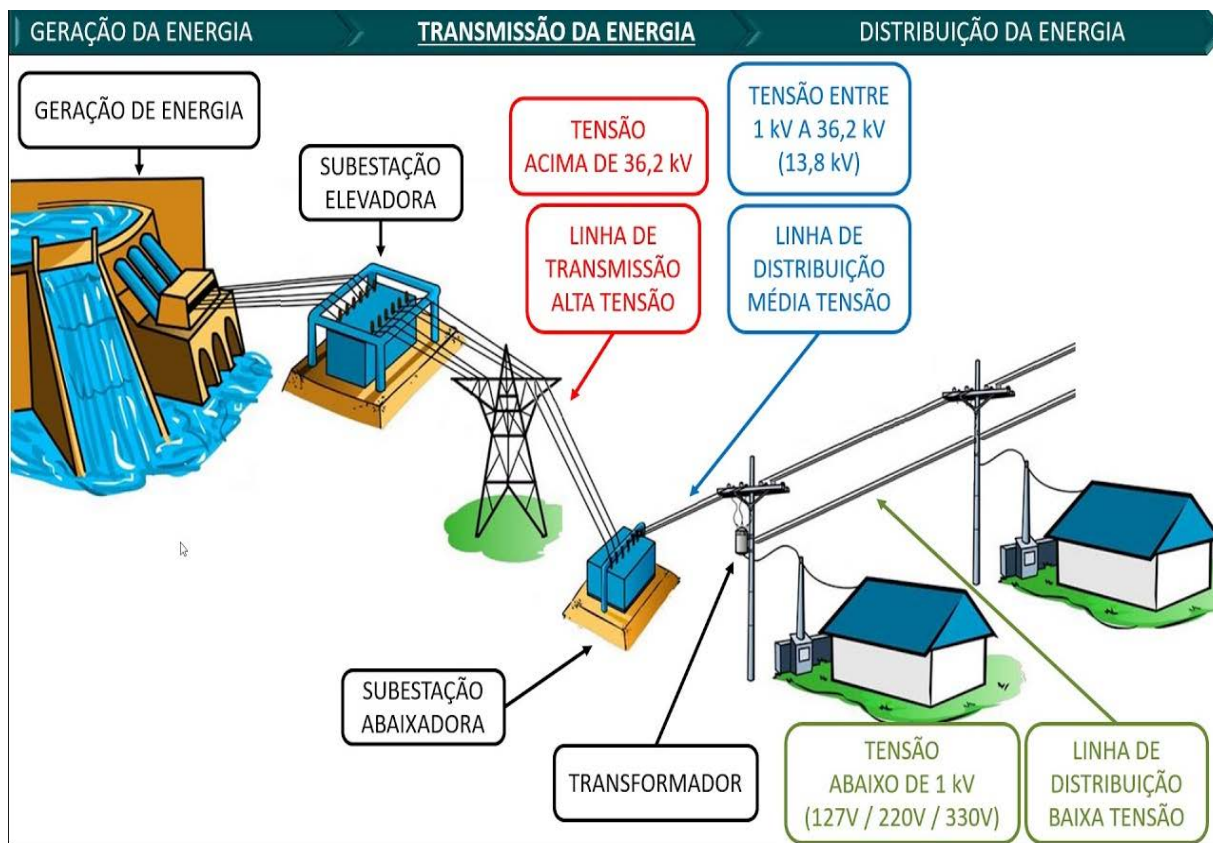


Figura 12 – Estrutura de Geração e Distribuição de Energia Elétrica  
Fonte – Geração, transmissão e distribuição de energia. Prof. Aniel de Melo Dias

As Condições Gerais de Fornecimento de Energia Elétrica têm a sua redação dada pela Resolução Normativa editada pela Agência Nacional de Energia Elétrica de nº 414, de 9 de setembro de 2010 (a “Resolução Normativa nº. 414/2010”).

Por um lado, enquanto as despesas em infraestruturas de Telecomunicações muitas vezes sobrecarregam os seus detentores, conforme denotam os dados extraídos do setor, de outro são encampados pelos valores de tarifas praticadas pelas distribuidoras de energia elétrica.

Portanto, o apelo das empresas de Telecomunicações, em prol de soluções compartilhadas com utilização e compartilhamento das estruturas do fornecedor de energia elétrica, não necessariamente converge com os interesses do mesmo, seja porque não são impactados pelas linhas de custos em investimento na infraestrutura, seja porque diante da estrutura de monopólio natural desse mercado, não convivem com competidores que os obriguem a incrementar as suas redes empregadas nas atividades de distribuição de energia elétrica. O sentimento é que ambos estão inseridos em setores distintos e não necessariamente comungam dos mesmos interesses, tampouco prescindem dos mesmos incentivos para que o fenômeno do compartilhamento da infraestrutura seja compreendido efetivamente como uma necessidade de todos.

A proposta deste trabalho é driblar este tema mostrando que não é factível que o interesse econômico, ou o desinteresse econômico da empresa de energia elétrica, implique que as empresas de telecomunicações desenvolvam de maneira desordenada ao ponto de gerar danos ambientais ou a potencializar danos à coletividade.

### **3.1 OS POSTES DE LUZ**

Os Postes de Luz são infraestruturas essenciais à arquitetura de redes que atendem à distribuição da energia elétrica. No entanto, diante das necessidades de prestadoras de serviços de serviços de Telecomunicações, tornaram-se elementos não menos importantes no emprego das redes que atendem às últimas.

O compartilhamento dos Postes de Luz é resultado da constatação da relevância dessas infraestruturas tanto como elementos essenciais às redes que atendem à atividade de distribuição de energia elétrica,



quanto às prestadoras de serviços de Telecomunicações, as quais se utilizam de pontos instalados nos Postes de Luz para a fixação de suas redes.



Figura 13 – Postes de Distribuição de Energia Elétrica  
Fonte – Site [Correiobraziliense.com.br](http://Correiobraziliense.com.br) - Acessado em 11/04/2024.

Embora o compartilhamento de Postes de Luz aparente ser uma solução essencial e especialmente necessário ao desenvolvimento da arquitetura das redes que atendem os serviços de Telecomunicações, o que revela é uma demanda intensa por parte das prestadoras de serviços desorganizados, destaca-se uma sensibilidade atribuída ao fenômeno de que à medida que as concessionárias de energia elétrica, por vezes pressionadas em procedimentos próprios não solucionam o problema da sobrecarga dos Postes de Luz por elas titulados, inadvertidamente retiram ou cortam os cabos que atendem às redes das prestadoras de serviços de Telecomunicações.

### **3.2 COMPARTILHAMENTO DOS POSTES DE LUZ**

A capacidade dos Postes de Luz para a instalação de apoios é definida por meio da NBR 5434/1982, editada pela Associação Brasileira de Normas Técnicas ABNT. A norma é baseada em critérios de segurança e isolamento, distâncias mínimas entre os condutores e o solo para os diversos pontos de instalação nas infraestruturas.

O espaço máximo para o compartilhamento de infraestrutura em um Poste de Luz é de 500 milímetros, é viabilizada a instalação de até seis níveis de fixação nos Postes de Luz utilizados na distribuição de energia. Devemos destacar que usualmente um destes níveis de fixação é de uso exclusivo da própria distribuidora de energia e os outros cinco destinados para os cabos das prestadoras do serviço de Telecomunicações.

Complementando às normas da ABNT, aspectos como os números de níveis de fixação, os diâmetros das cordoalhas permitidos, as formas de ancoragem da fibra ótica nos Postes de Luz, estão estabelecidas em procedimentos técnicos específicos de cada distribuidora de energia elétrica.

A Política Nacional de Compartilhamento de Postes foi instituída pelos ministérios das Comunicações e de Minas e Energia em 26/09/2023. Ela visa solucionar problemas crônicos relacionados ao uso desordenado de postes, afetando a qualidade dos serviços e a segurança pública.



O setor de Telecomunicações se vê fortemente impactado por uma demanda cada vez maior de construção de redes e infraestruturas capazes de absorver o tráfego de dados em volume crescente. Os fluxos de dados são crescentes em razão do advento de novas tecnologias, como evolução do sistema 4G e agora mais recentemente, as do sistema 5G.

A demanda pela construção e manutenção de infraestruturas das redes do setor das Telecomunicações também é influenciada pela comercialização cada vez mais alta de equipamentos tecnológicos os quais requerem cada vez mais conexão direta com a internet, além da disseminação das sociedades fornecedoras prestadoras de conteúdo digital por meio das estruturas de Telecomunicações. A mudança do perfil comportamental das novas gerações e dos consumidores de serviços de Telecomunicações caminham para a migração cada vez mais intensa do consumo de dados ao invés de voz.

Estes fatores acima apresentados têm forte influência no direcionamento das operadoras de serviços de Telecomunicações para ampliarem, de forma ágil, os seus investimentos em infraestruturas de redes, com o intuito de atender as demandas crescentes a elas endereçadas e aos consumidores desses serviços.

A necessidade de ampliação das redes do setor de Telecomunicações, criou um comportamento de racionalidade até questionável para estruturarem as suas arquiteturas de forma a atenderem exclusivamente às suas demandas, sem muita coordenação e de maneira desordenada.



### **3.3 SOBRECARGA NOS POSTES DE LUZ**

O problema de sobrecarga nos Postes de Luz está diretamente relacionado com a maneira como o setor de Telecomunicações se desenvolveu e acarretando nas redes que atendem aos serviços por eles prestados um diferencial concorrencial.

Desta forma, a incrementação de suas respectivas redes visando um possível atendimento a um número cada vez maior de clientes e/ou usuários com acesso aos serviços por eles prestados transformou-se em sinônimo de liderança em um mercado altamente concorrido.

Este comportamento resultou em altas demandas por ocupações nos Postes de Luz de uma forma rápida e muito intensa, o que implica dizer que muitos desses Postes de Luz passaram para uma situação de sobrecarga.

Estas sobrecargas indicam sérios riscos à segurança da população decorrente tanto da falta de manutenção da fiação em excesso instalada nos postes, quanto pelo fato de que o excesso de carga nas torna-os passíveis de quedas por danos na estrutura.

O compartilhamento de faixa de ocupação deve ser feito de forma ordenada e uniforme, de modo que a instalação de um não utilize pontos de fixação nem invada a área destinada a outros, bem como o espaço de uso exclusivo das redes de energia elétrica e de iluminação pública, conforme figuras 15 e 16.

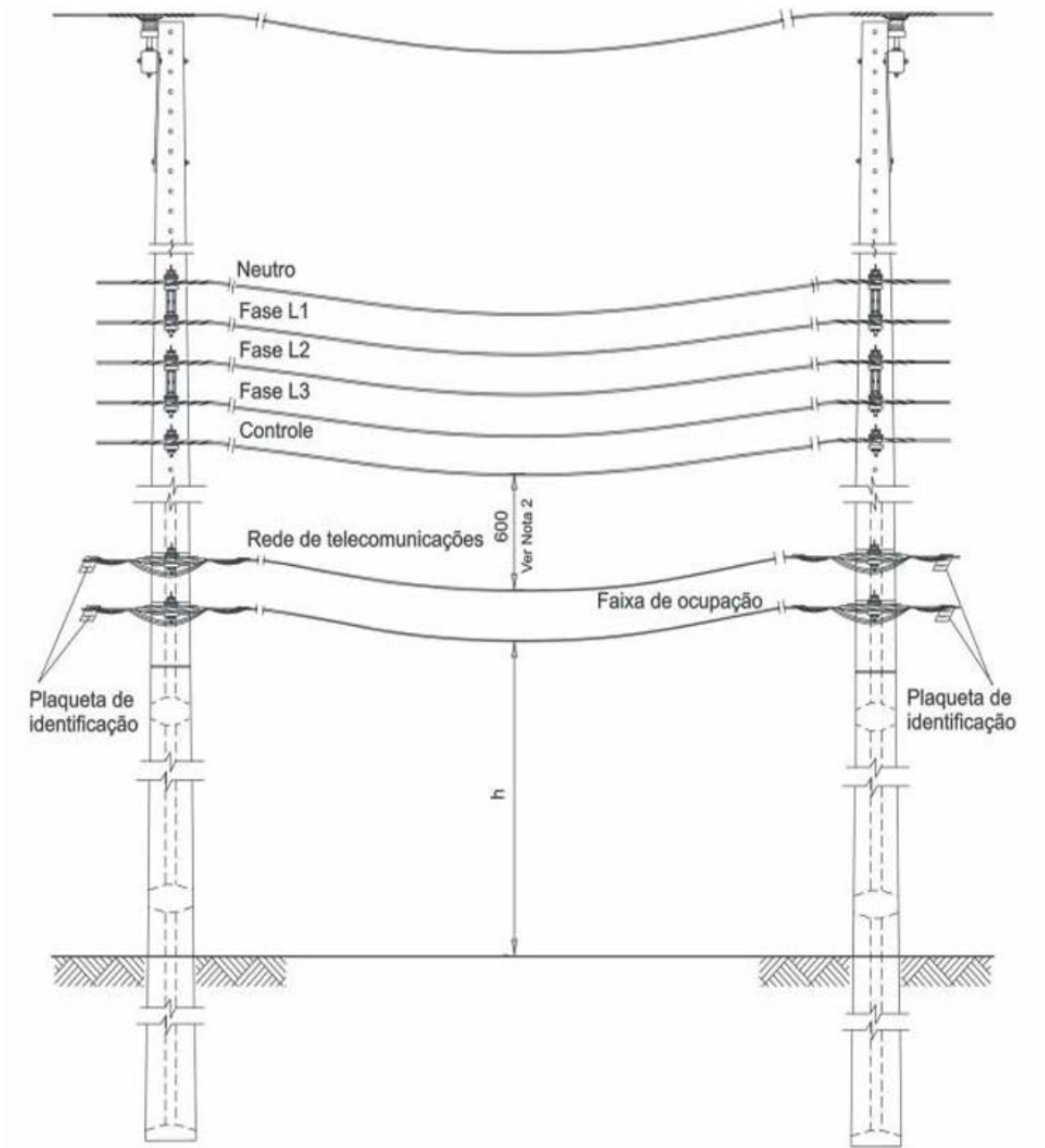


Figura 15 – Afastamentos condutores de rede de telecomunicação e elétrica.  
 Fonte – ABNT NBR 5433

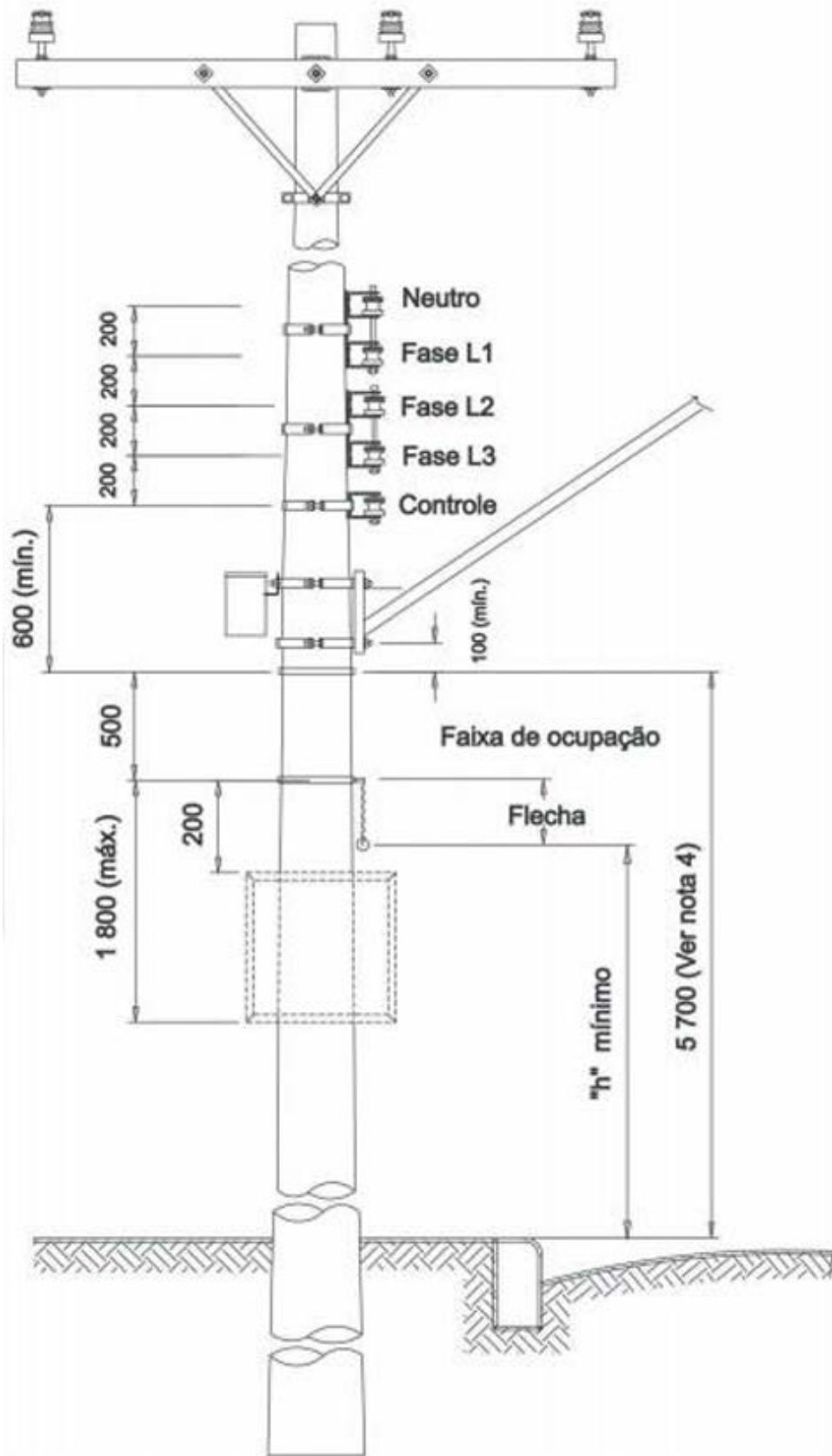


Figura 16 – Afastamentos mínimos – Ocupação de poste com rede secundária.  
 Fonte – ABNT NBR 5434

### **3.4 OCUPAÇÃO IRREGULAR NOS POSTES DE LUZ**

A ocupação irregular dos Postes de Luz normalmente ocorre devido ao fato das prestadoras de serviços em Telecomunicações não utilizarem somente seus pontos de fixação em Postes de Luz para ampliação de suas redes além de não observarem nenhuma das formalidades previstas na Resolução Conjunta 01/99.

"Segundo a Agência Nacional de Telecomunicações (Anatel), em 2019, já havia cerca de 45 milhões de postes espalhados pelo Brasil. Destes, cerca de 11 milhões apresentavam algum tipo de problema associado à ocupação irregular, situação verificada em 25% dos 5.570 municípios brasileiros."

A ocupação desordenada dos Postes de Luz vem crescendo nos últimos anos, sendo acentuada pela ocupação clandestina e irregular. Por vezes são implantadas redes de Telecomunicações sem qualquer relação contratual com a empresa de energia elétrica, além disso ocupam mais pontos em postes do que a quantidade contratada, sem observar as normas de segurança.

As ocupações irregulares, além de colaborarem para os riscos à segurança da população, também trazem outro efeito nocivo para o compartilhamento de infraestruturas de redes considerando os dois setores econômicos, pois não há o pagamento da justa remuneração pelo uso das infraestruturas da empresa de energia elétrica que acaba por ser prejudicado pela prática da conduta irregular das prestadoras de serviços de telecomunicações.

#### **4 COMPORTAMENTO DAS EMPRESAS DE TELECOMUNICAÇÕES**

O comportamento das empresas economicamente inseridas no setor das Telecomunicações e em especial a maneira como estas condutas se desenvolvem em relação aos Postes de Luz é de especial relevância para este trabalho.

As informações até aqui apresentados refletem a maneira ineficiente e até mesmo predatória com a qual o compartilhamento dos Postes de Luz vem se desenvolvendo, também em decorrência da maneira como as empresas de ambos setores usufruem do uso dos Postes de Luz, infraestruturas de rede que se apresentam como essenciais às Telecomunicações.

Os Postes de Luz, por sua vez, ainda que detidos pelas Distribuidoras de energia elétrica, são titulados pelo poder cedente, ou simplesmente de uma administração. Dito isso, ao final da vigência dos contratos de concessão, presume-se que a ela retornarão.

O uso eficiente e ordenado de Postes de Luz consistiria em modelo mais adequado tanto às suas preservações, especialmente diante do fato de que a exploração demasiada implica no esgotamento de estruturas de forma prematura. Ao mesmo tempo, há um inequívoco no uso ocioso dessas estruturas, à medida que, a capacidade dos Postes de Luz é subaproveitada, diante da potencialidade de Pontos de Fixação que poderiam ser empregados nas redes de Telecomunicações. O esgotamento antecipado dos Postes de Luz está relacionado apenas às localidades em que há sobrecarga do uso, onde o uso carece de capilarização.

#### **4.1 VALORES DE COMPARTILHAMENTOS DE POSTES DE LUZ**

Refere ao tema de remuneração aos detentores dos Postes de Luz por parte dos ocupantes de sistemas e serviços de Telecomunicações, para fins deste estudo, o regulador reconhece que a premissa é a de que as infraestruturas são recursos escassos, de maneira que os seus compartilhamentos se estruturam num cenário de busca racional e econômica com vistas a beneficiar o desenvolvimento das telecomunicações em todo o Brasil.

Neste sentido, o regulador reconhece que a estrutura das redes que atendem a distribuição de energia elétrica já encerra em si uma capilaridade que é muito atrativa às prestadoras de serviços de Telecomunicações. Basta dizer que a energia elétrica tem uma penetração muito maior na população quando comparada às Telecomunicações.

O segmento de distribuição de energia elétrica foi estruturado de tal forma que não há sobreposição das redes que atendem as suas prestadoras. Além disso, a remuneração destes, em decorrências das linhas de despesas e custos em decorrência dos investimentos necessários com os novos Postes de Luz, além da manutenção dessas infraestruturas, já foi pensado e estruturado de maneira que estariam financiados pelas tarifas cobradas dos usuários desses serviços.

Porém, a dinâmica das instalações de cabos utilizados nas redes de Telecomunicações, ainda mais da forma desordenada e caótica em que se estruturou, desfaz este racional financeiro, o que acaba por

onerar ainda mais as linhas de despesas e custos das sociedades prestadoras de serviços de distribuição de energia elétrica.

Com o advento da Resolução Conjunta n°. 04/2014, muito embora houvesse a preservação da livre negociação entre as empresas relativamente aos preços pelo usos dos Postes de Luz, estabeleceu-se em seu artigo 1º, um valor de referência que deveria ser utilizado na eventualidade de conflitos direcionados à Comissão de Resolução de Conflitos, constituída pela Aneel e Anatel para solução dos conflitos provenientes de preços praticados pelas prestadoras de serviços de distribuição de energia elétrica junto às prestadoras de serviços de Telecomunicações<sup>2</sup>.

A Resolução Conjunta n°. 04/2014 estabeleceu também, uma janela de dez anos para a aplicação do valor de referência às concessionárias de serviços de Telecomunicações. O regulador estabeleceu um importante diagnóstico decorrente da fixação do preço de referência para a eventualidade de resolução de conflitos advindos do desacordo das empresas interessadas em decorrência do compartilhamento dos Postes de Luz, a dinâmica de compartilhamento foi levada a um círculo vicioso.

<sup>2</sup> “A Resolução Conjunta 04/2014 assim dispõe: “Art. 11. Na hipótese de a Comissão de Resolução de Conflitos ser acionada para dirimir o conflito sobre “preço do ponto de fixação nos casos que envolvam prestadoras de Serviço de Telecomunicações no Regime Público, deverá ser observado período de transição de até 10 (dez) anos, durante o qual o preço será gradativa e linearmente elevado até atingir o novo valor estabelecido pela Comissão. Parágrafo único. O disposto no caput aplica-se às renovações dos contratos vigentes na data de publicação desta resolução.”

## **4.2 COMPATILHAMENTO DE POSTES SOB UMA PERSPECTIVA ECONÔMICA**

O ponto de partida está nos acordos de compartilhamento alinhados pelas prestadoras de serviços do setor de Telecomunicações e pelas concessionárias de distribuição de energia elétrica, relativamente ao compartilhamento dos Postes de Luz, infraestruturas essenciais às redes e que afeta tanto o segmento de energia elétrica, como também o das Telecomunicações.

Neste cenário, o uso dos Postes de Luz se dá por meio da instalação de equipamentos que atendem às Telecomunicações considerando sua fixação em determinados pontos, comumente intitulados como os pontos de fixação.

Após a análise acerca dos incentivos econômicos que dispõem as empresas dos dois setores impactados pelo compartilhamento dos Postes de Luz para a implementação do seu compartilhamento, buscaram-se a indicação de algumas justificativas plausíveis, para que o fenômeno do compartilhamento dos Postes de Luz não tenha alcançado uma eficiência alocativa, especialmente diante de dados coletados pelas agências que regulam as atividades desses setores, a Aneel e a Anatel.

Desta forma, partindo-se da ideia de que as empresas se encontram em cenário de razoável racionalidade, a troca tenderá a desenrolar de forma mais eficiente a internalização e alocação desses custos, o que resultou no estabelecimento de valores e preços mais justos a um equilíbrio eficiente entre ambas as partes.



### **4.3 INSTALAÇÃO DE ANTENAS CELULAR EM POSTES DE LUZ**

Com intuito de melhoria do sinal de celular e ampliação das redes as operadoras de serviços de Telecomunicações optaram por fazer uso dos pontos de fixação disponibilizados nos Postes de Luz para a instalação de equipamentos e antenas de tecnologia 3G, 4G e 5G, a ideia por trás de uma antena no Poste de Luz é de atender alguma área com alta concentração de pessoas e que não tenha muito espaço.

Poderia assim ser utilizado para cobrir praças, eventos, arenas e até mesmo partes mais centrais de uma cidade, onde uma antena convencional contribuiria para a poluição visual ou altos investimentos em novas infraestruturas.

Quando uma operadora de celular possui mais antenas em uma determinada região, maior a probabilidade de qualidade no serviço, tornando assim a empresa superior em comparação com uma concorrente com menos infraestruturas.

Esse novo conceito de antenas em Postes de Luz já foi implantado e ativado em várias cidades espalhadas pelo Brasil.

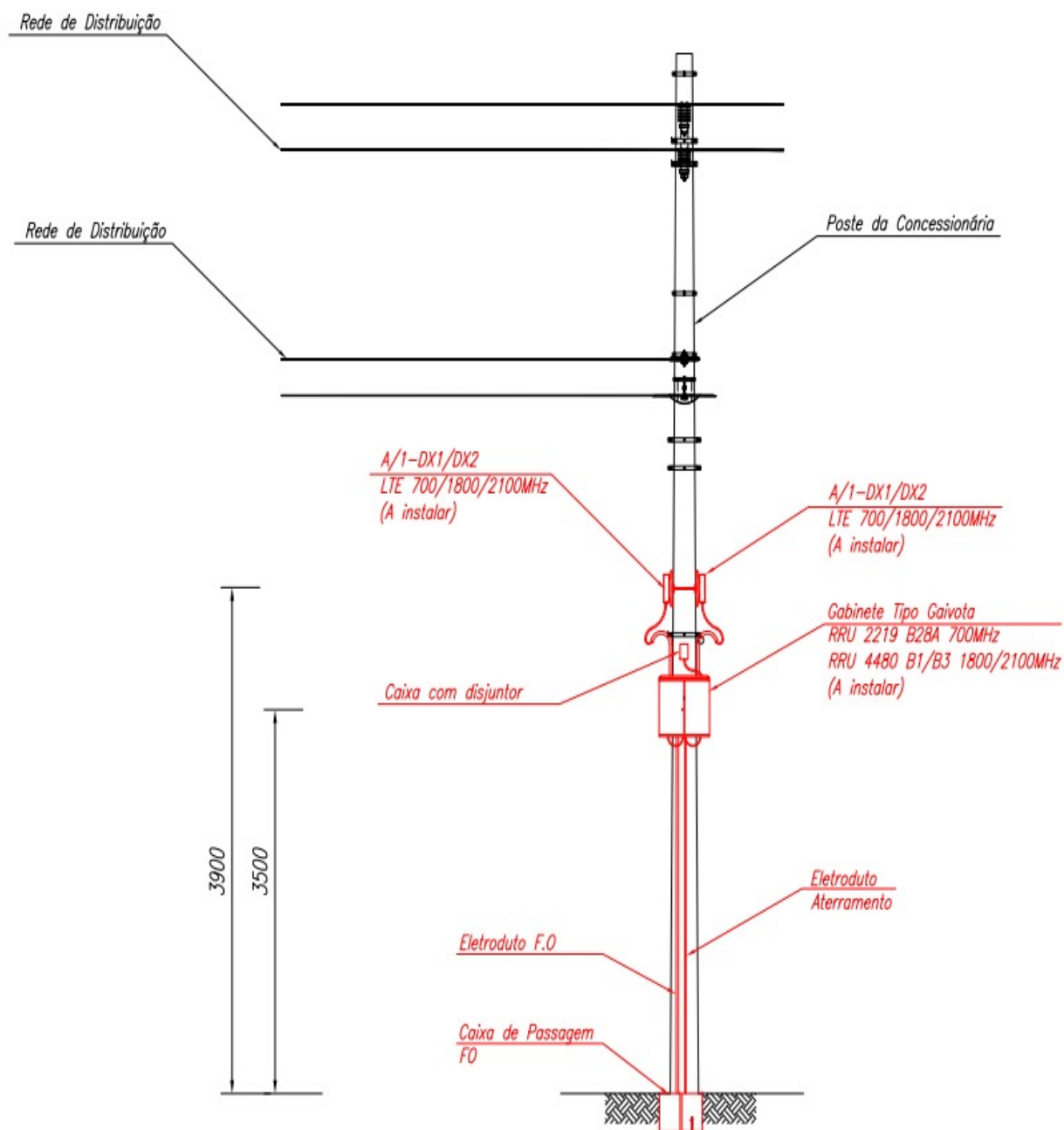


Figura 17 – Projeto Estação Raja Poste de Luz  
 Fonte – Levantamento Técnico município de Belo Horizonte/MG



Figura 18 – Estação RG11 em Poste de Luz  
Fonte – Levantamento Técnico município de Belo Horizonte/MG



Figura 19 – Estação RG31 em Poste de Luz  
Fonte – Levantamento Técnico município de Belo Horizonte/MG



Figura 20 – Estação RG41 em Poste de Luz  
Fonte – Levantamento Técnico município de Belo Horizonte/MG



Figura 21 – Estação RG51 em Poste de Luz  
Fonte – Levantamento Técnico município de Belo Horizonte/MG





Figura 22 – Equipamentos Estação RG31 Poste de Luz  
Fonte – Levantamento Técnico município de Belo Horizonte/MG



Figura 23 – Projeto Raja sistemas de antenas em Poste de Luz  
Fonte – Levantamento Técnico município de Belo Horizonte/MG

## 5 CONCLUSÃO

É incontestável o crescimento exponencial de aparelhos celulares por habitante tanto no Brasil quanto no mundo. Mesmo com os pesados investimentos das operadoras na ampliação da rede em estações rádio base tradicionais com utilização de torres e demais infraestruturas apresentadas neste estudo, não tem sido suficiente para acompanhar esta evolução devido às limitações de cobertura em pontos específicos como grandes centros densamente povoados, com isso não resta dúvida de que as soluções como uso dos Postes de Luz é uma alternativa para além de ampliara a cobertura dos sistemas de Telecomunicações reduzira também o impacto visual causado pelos sistemas tradicionais.

O uso indispensável das Telecomunicações passa por transformações sensíveis. Todas as possibilidades em torno do advento da nova tecnologia 5G, ainda muito incipiente tanto nas economias mais desenvolvidas como nas identificadas como em desenvolvimento, são no sentido de que a latência deste novo sistema tecnológico demandará a intensificação de investimentos em infraestruturas. As operadoras de telecomunicações estão atentas a essa necessidade e buscam maneiras mais eficientes de enfrentamento deste novo cenário no qual os Postes de Luz possibilitaria uma considerável otimização das redes neste quesito.

Se por um lado o excesso de regras impostos pelas detentoras reflete como um problema, o mesmo não se pode dizer em relação aos interessados no compartilhamento.

Os solicitantes e detentoras precisam ter muito claramente especificados quais são as suas obrigações, atreladas à manutenção de condutas repudiadas, como a implementação de instalações irregulares e clandestinas além da manutenção das estruturas em relação à retirada de equipamentos desativados ou ociosos. As operadoras de serviços de Telecomunicações possuem alternativas capazes de tornar mais eficientes a destinação dos recursos empregados na manutenção das infraestruturas se movendo no sentido de otimizar e compartilhar somente as que são titulares, especialmente diante da pressão sofrida em decorrência de margens de lucro cada vez menores e da demanda pelo investimento em novas redes capazes de atender ao fluxo crescente de tráfego de dados gerado pelos aplicativos e plataformas acessadas pelos seus clientes.

A eficiência na locação dos Postes de Luz como alternativas em cooperação, desponta com receita positiva, especialmente quando considerado que essas soluções negociadas são capitaneadas pelos efetivos detentores envolvidos: as prestadoras de serviços de Telecomunicações e as Concessionárias de distribuição de energia elétrica.

Fica evidenciado que nos acordos de compartilhamento de redes e estruturas, considerando neste estudo os Postes de Luz, representam uma direção positiva ao desenvolvimento social, o qual requer cada vez mais demandas crescentes de troca de informações em velocidades astronômicas e redes maiores e mais sofisticadas, capazes de absorverem o tráfego de dados brutalmente crescente de seus clientes.

## 6 REFERÊNCIAS

ANEEL, Agência Nacional de Energia Elétrica; ANATEL, Agência Nacional de Telecomunicações. **Revisão da Regulamentação de Compartilhamento de Infraestruturas entre os setores de Energia Elétrica e de Telecomunicações** TOMADA DE SUBSÍDIO PARA ANÁLISE DE IMPACTO REGULATÓRIO: **Revisão da Regulamentação de Compartilhamento de Postes de Energia Elétrica por Prestadoras de Serviços de Telecomunicações.**

MARQUES Neto, Floriano de Azevedo. **Regulação Estatal e Interesses Públicos.** 1a. Edição; São Paulo; Malheiros; 2002.

NESTER, Alexandre Wagner. **Regulação e concorrência (compartilhamento de infraestruturas e redes).** São Paulo; Dialética; 2006.

### **Compartilhamento de Infraestrutura (Online)**

Disponível na internet, acessado em 04/2024

URL: <https://www.teleco.com.br/emdebate/fabioroland01.asp>

### **Solução para as concessionárias de Iluminação Pública (Online)**

Disponível na internet, acessado em 04/2024

URL: <https://revistapotencia.com.br/portal-potencia/artigos/solucao-para-as-concessionarias-de-iluminacao-publica/>