

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA

MAURÍCIO JOSÉ KACZMARECH

**REDES TÉCNICAS: O CASO DA INFRAESTRUTURA DA
TELEFONIA MÓVEL EM PONTA GROSSA (PR)**

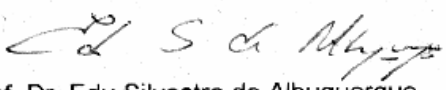
**PONTA GROSSA
2009**

TERMO DE APROVAÇÃO

MAURÍCIO JOSÉ KACZMARECH

REDES TÉCNICAS E ESPAÇO URBANO: O CASO DA INFRAESTRUTURA DE TELEFONIA MÓVEL DE PONTA GROSSA (PR)

Dissertação aprovada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre no Curso de Pós-Graduação em Geografia – Mestrado em Gestão do Território, Setor de Ciências Exatas e Naturais da Universidade Estadual de Ponta Grossa, pela seguinte banca examinadora:


Orientadora: Prof. Dr. Edu Silvestre de Albuquerque
UEPG


Prof. Dr. Aldomar Arnaldo Rückert
UFRGS


Prof. Dr. Leonel Brizolla Monastirsky
UEPG

Ponta Grossa, 12 de abril de 2010

MAURÍCIO JOSÉ KACZMARECH

**REDES TÉCNICAS: O CASO DA INFRAESTRUTURA DA
TELEFONIA MÓVEL EM PONTA GROSSA (PR)**

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Geografia, Área de Concentração em Gestão do Território, Departamento de Geociências, Setor de Ciências Exatas e Naturais, Universidade Estadual de Ponta Grossa como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre em Geografia.

Orientador: Prof. Dr. Edu Silvestre
de Albuquerque

**Ponta Grossa
2009**

KACZMARECH, Maurício José

Redes Técnicas: o caso da infraestrutura da telefonia móvel em Ponta Grossa – PR. p. (UEPG-DEGEO, Mestre, Gestão do Território, 2009).
Acompanha CD rom.

Dissertação de Mestrado – Universidade Estadual de Ponta Grossa, Departamento de Geociências.

1. Telefonia celular
2. Meio técnico-científico-informacional
3. Meio urbano

DEDICATÓRIA

Aos meus pais, José (*in memoriam*) e Rosa, que me deram a vida, boa educação e tudo mais.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao professor Edu Silvestre de Albuquerque, por ter-me aceito como orientando, bem como pelo seu incentivo e confiança em meu esforço para dar encaminhamento à pesquisa que resultou nesta dissertação.

*“Nós decidimos ir à Lua. Nós decidimos
ir à Lua nesta década e fazer outras
coisas, não porque elas são fáceis,
mas porque são difíceis...”*

John F. Kennedy no discurso que
apresentou o Projeto Apolo, o qual
resultaria no envio dos primeiros
Homens à Lua.

RESUMO

As cidades começaram a partir do final da década de 1990, receber grandes investimentos no setor da telefonia móvel celular, alterando a configuração do meio urbano. O resultado pode ser percebido em Ponta Grossa através da implantação de uma nova infraestrutura composta por torres, antenas e locais próprios para receber equipamentos eletrônicos. Tais conjuntos são as Estações Rádio Base, que conferem a vários pontos da cidade uma nova caracterização. Entretanto, a instalação de cada uma dessas ERBs não se faz unicamente por ditames técnicos e apesar de sua importância para a formação de uma rede de pontos que se interconectam (o sistema de telecomunicações) sobre a cidade, mas também pelos interesses e necessidades da população, e também pelo poder público que legisla sobre a matéria. Este último, por seu poder regulatório, pode ou não impedir abusos e situações que possam criar risco à população e descaracterização do patrimônio cultural urbano. Ponta Grossa tem um histórico interessante nas telecomunicações, como a primeira rádio comercial do interior do Paraná, passando pela rede de telefonia fixa, até chegar a atual malha de ERBs de diversas empresas de telefonia celular. O inventário realizado através de pesquisa de campo foi traduzido em mapas temáticos de localização das ERBs, que juntamente com o exame da legislação municipal, permitiu caracterizar os impactos da infraestrutura de telefonia celular sobre a morfologia da cidade e eventualmente sobre a saúde pública. O estudo comparativo com outras leis e *cases* famosos permitiu situar a oposição entre interesse empresarial e da sociedade civil em Ponta Grossa, onde a telefonia móvel celular representa um novo vetor de (re)criação de seu meio urbano.

Palavras-chave: telefonia celular, redes, meio técnico-científico-informacional, paisagem urbana.

ABSTRACT

The cities began from late 1990 to receive investments in the sector of mobile phone, changing the configuration of the urban environment. The result can be seen in Ponta Grossa through the deployment of a new infrastructure of towers, antennas and places for receiving electronic equipment. These sets are the Base Station, which give several points of the city a new characterization. However, the installation of each of these base stations is not made solely by the dictates technical - and despite its importance for the formation of a network of points of interconnect (the telecommunications system) on the city - but also the interests and needs the population, and also by the government that legislates on the matter. The latter, in its regulatory power, may or may not prevent abuses and situations that may create risk to the population and characterization of urban cultural heritage. Ponta Grossa has an interesting history in telecommunications, as the first commercial radio in the interior of São Paulo, through the fixed telephone network, until the existing network of base stations of different cellular telephone companies. The inventory carried out through field research has been translated into thematic maps of locations of base stations, which together with the examination of the municipal, allowed characterization of the impacts of infrastructure on the cellular morphology of the city and possibly on public health. Comparison with other laws and cases allowed to place the famous opposition between the corporate and civil society in Ponta Grossa, where the mobile phone is a new vector of (re) creation of its urban environment.

Word-key: cellular, technician-scientific-informational, urban landscape.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	10
1. TELEFONIA MÓVEL CELULAR: ERBS EM PONTA GROSSA	25
1.1. A telefonia móvel em Ponta Grossa	25
1.2. Os objetos das telecomunicações	25
1.3. As Estações Rádio Base (ERBs) da telefonia móvel celular	31
1.4. Distribuição espacial dos objetos técnicos da telefonia celular em Ponta Grossa	31
1.5. A propriedade privada das ERBs de Ponta Grossa	31
1.6. A temporalidade da instalação das ERBs em Ponta Grossa	32
2. TELEFONIA MÓVEL CELULAR E A PAISAGEM URBANA	34
2.1. A ERB da telefonia celular como elemento urbano	34
2.2. As formas geográficas das estações de telefonia móvel	35
2.2.1. Concentração	37
2.2.2. Alinhamento visual	38
2.2.3. Compartilhamento	40
2.2.4. Sobreposição	41
2.2.5. Bordaamento	43
3. AS RELAÇÕES SOCIAIS DA TELEFONIA MÓVEL CELULAR	45
3.1. A categoria dos excluídos da telefonia celular	46
3.2. A normalização dos objetos da telefonia móvel celular	49
3.2.1. O princípio da precaução	50
3.2.2. As legislações da telefonia celular	52
CONCLUSÃO	63
REFERENCIAS	68
ANEXOS	72

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 - Mosaico fotográfico construído a partir de imagens obtidas da rua Chile.....	27
Figura 02 – Mosaico construído a partir de imagens obtidas do pátio do Supermercado Condor – Nova Rússia.....	29
Figura 03 – Mosaico construído a partir de imagens obtidas do bairro Jardim Santa Mônica.....	30
Figura 04 – Mapa da cidade de Ponta Grossa com as posições das ERBs.....	32
Figura 05 – Torre (objeto 28) com a presença de dois técnicos em telefonia, os quais servem de escala para dar uma referência sobre a extensão vertical de uma torre destas.....	34
Figura 06 - Figura 20 – Torre (objeto 11) com a presença de dois técnicos em telefonia, os quais servem de escala para dar uma referência sobre a extensão vertical de uma torre destas.....	35
Figura 07 – Fenômeno da concentração.....	39
Figura 08 – Duas das três ERBs criando o fenômeno da concentração, em primeiro plano, o objeto 25 e à direita a pouca distância, o objeto 30.....	39
Figura 09 – Paisagem obtida a partir da Avenida Balduino Taques em direção ao Sul, mostrando o fenômeno do alinhamento visual.....	40
Figura 10 – ERB de telefonia móvel (objeto 24), compartilhada entre quatro empresas de telefonia, o que é comprovado pelos quatro postes de fornecimento de energia elétrica.....	42
Figura 11 - O item “III” do projeto de Lei nº 2.576 de 2000, decreta que é proibida a instalação de fontes emissoras de radiação a menos de trinta metros de clínicas médicas, centros de saúde, hospitais e residências.....	54
Figura 12 - Estação Rádio Base de telefonia celular sobre um shopping center.....	60
Figura 13 - Imagem de satélite mostrando a região da UEPG central, com as duas ERBs próximas da mesma.....	61
Figura 14 -Imagem de satélite mostrando a região fronteira entre os bairros Vila Romana e Maria Otília, com as três ERBs indicadas.....	62

LISTA DE ABREVIATURAS

ANATEL – Agência Nacional de Telecomunicações

CCC – Central de Comutação e Controle

ERB – Estação Rádio Base

RPC – Rede Paranaense de Televisão

INTRODUÇÃO

Os novos objetos urbanos

Fazendo parte do vasto fenômeno representado pela evolução da paisagem urbana, que transcorre prioritariamente pela influência do desenvolvimento econômico e social, podemos identificar modificações, que dependem também de inovações tecnológicas e novas aplicações de tecnologias pré-existentes. Essas alterações do meio trazem perceptíveis modificações, as quais impõem ao habitante, uma paisagem com novas características, conformações, estilos e conseqüentemente, introduzem experiências sensoriais anteriormente ausentes. Esta paisagem que se modifica, transmite novos significados que alteram a nossa percepção da paisagem urbana e apresentam influências, algumas positivas e outras negativas. Um caso clássico é a poluição visual, um dos tópicos mais merecedores de atenção, atualmente. Hoje não é a arquitetura dos edifícios ou a infraestrutura de iluminação pública, transporte, etc, que vem impondo sobre as cidades, novas características, mas sim os sistemas de comunicação, que atualmente estão ao alcance de grande porção da população. Nas últimas décadas, foram implantadas novas tecnologias ou simplesmente, novas formas de utilizar conhecimentos antigos, tudo isto vem modificando o ambiente urbano, algo digno de ser objeto de estudo, devido à importância para os habitantes das cidades. Dentre as introduções de novos elementos, podemos destacar, por sua presença crescente, a Estação Rádio Base (ERB) da telefonia móvel (celular), as quais são facilmente encontradas na paisagem urbana por causa de sua grande torre para suportar antenas de recepção e retransmissão.

A proposta de pesquisa aqui apresentada, se direciona para a análise dos elementos próprios da telefonia móvel, examinando-os, como peças que auxiliam na modelação da paisagem urbana. Isto foi realizado através da análise dos aspectos dimensionais, estéticos, posicionamento geográfico e da estética urbana, isto também levando em conta um rudimento de geomorfologia e na tecnologia da telefonia móvel. E ainda há uma busca das interações sociais e de saúde pública das ERBs, que ajudam a explicar a atual configuração dos elementos da infraestrutura da telefonia móvel sobre a cidade de Ponta Grossa.

Paisagem urbana e telefonia móvel

Para ajudar a definir o que é a paisagem urbana, inicia-se observando uma. Notamos as construções elaboradas pelo Homem, com suas casas, edifícios, pontes, ruas, etc. Tudo isto assentado sobre o solo, o meio natural, o qual foi modificado (aplainamento de terreno, aterramento, abertura de acessos, etc) em certo grau para receber os objetos artificiais. Por fim, podemos definir a paisagem urbana como o conjunto de elementos que constituem uma cidade, alojados sobre o meio natural adaptado para essa instalação. Claro que as modificações do meio natural na maioria das vezes, são pequenas, os morros, os rios, os arroios e outras feições naturais de destaque não são eliminadas, mas somente suavizadas, contornadas, escondidas. Muitos elementos das cidades buscam as melhores condições naturais, por exemplo, as principais vias de trânsito se desenvolvem em locais mais planos e elevados. Os meios de comunicação buscam os pontos mais elevados. As indústrias buscam afastar-se do centro, ao contrário dos elementos de comércio que buscam o centro da cidade. Consta ainda da definição de paisagem, as interações que ocorrem entre os elementos humanos e naturais e entre os humanos entre si. Neste último grupo encontramos fatores sensoriais, culturais e econômicos, que juntamente com os fatores arquitetônicos e naturais resultam na percepção do conjunto que é chamado de paisagem.

Entretanto, quando analisamos o conceito de paisagem, devemos considerar a história, a evolução da sociedade, como bem lembra Santos (1986) indica que a paisagem urbana é composta por diferentes centros (de negócios, periferias urbanas e industriais, sendo sua característica comum a participação de objetos naturais e objetos produzidos pelo Homem, os objetos sociais. A paisagem é indicada como algo dinâmico, em constante modificação, comandada pelas mudanças sociais e políticas, dentre estas as modificações que buscam adaptar a cidade às novas necessidades da sociedade. O autor lembra ainda que a paisagem representa um determinado momento do desenvolvimento da sociedade, além de ser uma simples acumulação de mudanças anteriores. Cita ainda que a paisagem como o espaço, modifica-se para acompanhar as transformações da sociedade, as formas são modificadas, renovadas ou suprimidas para suprir as transformações sociais. Santos ainda lembra uma frase

do filósofo e geógrafo Kant: “ A história é um processo sem fim, mas os objetos mudam e dão uma geografia diferente a cada momento da história”.

As características da paisagem urbana, dentre as quais identificamos o crescimento vertical (elevação da quantidade e do nível topográfico das construções e a velocidade dessa expansão), caracterização (feições dos edifícios e outras construções), tem como impulsores além das necessidades de uma população, as intenções das empresas e dos governos e as possibilidades oferecidas pela tecnologia disponível no momento. Esta última delimita as possibilidades de construção e de aplicação de investimentos, de busca de lucro e conseqüentemente de alteração das feições da paisagem urbana. Também devemos considerar as delimitações e orientações legais, as quais normalizam a instalação de novos objetos urbanos sobre a cidade. Por fim, a questão da saúde pública, a qual tem sido o principal impulsor das regulamentações que vem surgindo, deve ser examinada, visto que é o fator que movimenta associações de moradores, OSCIPs e políticos, em direção do controle da expansão da infraestrutura das telecomunicações dentro das cidades. A morfologia da paisagem urbana é o resultado de uma torrente de elementos formadores, com origens e intensidades diferentes, bem como podem existir relações entre eles. Existem os elementos físicos, os quais tomam parte na modelagem da paisagem urbana (topografia, cursos d’água, tipos de solo, etc) e os elementos sociais (orientação econômica da cidade, número de habitantes, etc). Destaca-se ainda, a evolução tecnológica, a qual tem aplicações sociais e comerciais, o que se reflete sobre a modelação da paisagem urbana. Na lista de detalhes de uma cidade, os quais são influenciados pela tecnologia, podemos citar desde as casas, edifícios, pontos comerciais, elementos de comunicação visual, sistemas de telecomunicações, sistema de distribuição de energia, etc, todos importantes elementos compositores da paisagem. Existem várias origens para esses elementos, tais como a institucional (provindas do planejamento administrativo público) ou da atividade privada (orientadas pela busca de capital) ou simplesmente do povo em sua vida cotidiana (que buscam suprir necessidades básicas somente). Assim, a cidade e conseqüentemente a paisagem urbana, sofre um processo contínuo de evolução, a qual é orientada não só pelas necessidades da população, mas também pelas intenções de empresas particulares e órgãos do Governo. Sendo

que as inovações tecnológicas disponíveis, as quais são utilizadas por esses três grupos, ajudam a criar um novo modelado para a paisagem das cidades. O estudo da participação das inovações tecnológicas nesse processo de alteração urbana, de fundamental importância, visto que vivemos em um mundo onde a Ciência e a Tecnologia são ferramentas importantes em todas as atividades humanas. O presente estudo justifica-se, quando lembramos que existe uma intensa utilização de novas tecnologias nas cidades, o que vem ocorrendo nas últimas décadas. Em relação aos novos elementos assomados as cidades, os quais possuem inovações tanto tecnológicas como visuais, cabe um levantamento de dados e uma análise sobre as influências desses elementos sobre a paisagem urbana. É levado em consideração que esses novos elementos e novas caracterizações dos elementos de uma cidade são de importância para uma consideração analítica da atual estética urbana, que oferece novas representações, significados e percepções para o espaço urbano.

Paisagem urbana e meio-técnico-científico-informacional

A paisagem é definida por Santos (1988), como tudo o que podemos observar, o que a nossa visão alcança. Concebida no domínio do visível, não é formada exclusivamente de volumes, mas, de cores, movimentos, etc. A paisagem conjugada com o espaço resulta em movimentos superficiais e de fundo da sociedade, com funcionalidade unitária, um mosaico de relações, de formas, funções e sentidos. A paisagem é o sentido da materialidade e constitui a fonte das relações sociais. Esse mesmo autor contempla o conceito de meio-técnico-científico-informacional, que indica a necessidade de observar a forma, a função, estrutura e processos, os fixos e fluxos, os sistemas e redes formadas por objetos urbanos e o seu sistema de ações.

Nas últimas décadas do século XX, inúmeras inovações tecnológicas foram introduzidas nos vários setores das atividades humanas, e sendo que muitas destas tem reflexos sobre a evolução do modelado da paisagem urbana. Podemos encontrar um elo entre esta paisagem e as inovações tecnológicas, com facilidade. Em alguns casos, rápidas introduções de novos objetos no meio urbano, isto em resposta a uma demanda social crescente, como, por exemplo, o sistema de telefonia celular, o qual além das alterações a nível social e

profissional, levou a introdução de novos elementos componentes na construção da paisagem das cidades.

Tecnologia e evolução urbana

Historicamente, encontramos facilmente o fenômeno da influencia da tecnologia nas características das cidades. Como comenta VILAGRASA (1991), vários aspectos da evolução tecnológica permitiram certos tipos de fenômenos urbanos. Assim, as influências de meios de transporte, mais eficientes e numerosos, resultaram em crescimentos horizontais rápidos por causa das possibilidades de movimento que a revolução dos transportes ofereceu. Isto abrangeu as auto-estradas, trens, sistemas coletivos de transporte, etc. Até o uso do solo ganhou novas influências, pois a partir do final do século XIX, as grandes cidades, sob o efeito dos transportes urbanos, viram surgir vastas áreas suburbanas de caráter residencial. Fenômeno este, gerado pelo fato de que as distâncias ao centro comercial e às áreas industriais, já não era um grande obstáculo para os que residiam afastados destes. Paralelamente, na formação das áreas urbanas tivemos a valorização da área central, a qual se especializou como área de negócios, dando novas características a paisagem urbana da região central.

O desenvolvimento tecnológico também ajudou a moldar os detalhes micro-arquitetônicos da cidade, por exemplo, como indica Fratinni (2003). O qual relata que com o advento da industrialização, a velocidade, tanto das comunicações como dos transportes, passou a fazer parte do cotidiano das grandes cidades. Com a chegada dos automóveis, cada vez mais velozes, foi necessária a abertura de grandes avenidas, criando os eixos viários que, atualmente, estruturam as cidades. O automóvel foi um elemento que desencadeou várias mudanças na paisagem urbana. Com a disputa comercial entre as grandes indústrias, empresas, lojas, hotéis, bares, as avenidas tornaram-se, praticamente, corredores comerciais, devido à sua importância para a cidade e também ao seu movimento intenso. Da mesma forma, hoje existe uma disputa comercial pela obtenção de espaços privilegiados dentro da cidade, para a instalação de sistemas de telecomunicações. Esta disputa faz com que os moradores das grandes cidades sejam, constantemente, alvos da nova face da cidade, por exemplo, pela

instalação de torres em áreas residenciais e mesmo sobre os edifícios. Para que um elemento de um sistema de telecomunicações seja útil e econômico, deve o mesmo estar integrado ao resto de sua rede, o que impõe certas restrições quanto a busca de locais de instalação. Ocorre uma integração dos elementos das telecomunicações com a cidade, dando novas características para a percepção do cidadão. Essa implantação de torres e antenas modificou a paisagem urbana gradativamente até que, atualmente, tomou proporções que degradam o ambiente urbano, prejudicam a percepção do espaço e agredem a estética urbana. Para estudar a paisagem urbana e conseqüentemente as torres e antenas, as teorias de alguns pensadores são de importância. A influência maior está no pensador Kevin Lynch, que defende a legibilidade, identidade e “imageabilidade” do espaço. É inaceitável que um cidadão não consiga se orientar em sua cidade, isto se referenciando a poluição visual criada por painéis de propaganda. Neste ponto encontramos uma contradição, pois os elementos das telecomunicações, por sua típica característica de grande visibilidade, devido sua altura, servem de marcos de referência dentro da cidade. “A organização de uma aglomeração é satisfatória quando é facilmente legível...”, como indica Choay (1992). Lobeto (2004), também se refere a estética urbana e a poluição visual, a qual satura os espaços públicos, mas também inclui como poluição visual, os símbolos da era comunicacional, ou sejam, as antenas de televisão comuns, bem como as parabólicas. Do mesmo grupo, podemos incluir as antenas para telefonia móvel, as quais também fornecem uma nova estética ao urbano.

A forma segue a função

Vários recursos tecnológicos vêm introduzindo novas feições à morfologia urbana, acompanhadas de novas relações sociais e econômicas. Esses elementos até há poucas décadas atrás, não se perfilavam no grupo de elementos constitucionais dos objetos urbanos. Esses novos elementos modeladores produzem uma díspar orientação para a evolução do traçado das feições urbanas, seja pelo uso do solo, seja pelo crescimento vertical ou pelas relações que as várias regiões de uma cidade possuem. Existe uma grande importância da tecnologia na atual composição da paisagem urbana, como lembra Castro (1995), citando uma observação de Haesbaert onde é indicado que a

forma segue a função, algo que foi difundido pela arquitetura modernista norte-americana do início do século passado. Para esta afirmação, encontramos muitas ocorrências próprias da paisagem urbana moderna, que servem de comprovação para tal conceito. A orientação instrumental-funcionalista esta presente de forma prolifera na cidade atual, podemos citar uma torre para telefonia celular, a qual é pura funcionalidade, não há arte, não há estilo, há somente a forma que é orientada por sua função. Para comprovar isto, basta comparar uma torre de televisão ou telefonia móvel com a torre Eiffel, nota-se a falta de estilo e estética, somente pura funcionalidade aparece.

Quando Vilagrassa (1991), diz que o estudo da forma urbana e os processos e pessoas que a modelam são uma definição básica para um estudo sobre a morfologia urbana, podemos lembrar que as novas tecnologias aplicadas interferem nos processos sociais e na vida das pessoas. Neste ponto, encontramos o elo entre o assunto das aplicações tecnológicas, o social e a composição da morfologia da paisagem urbana.

A renovação técnica tem uma dimensão espacial indiscutível, como afirma Castro (1995) quando indica que ocorrem modificações na organização espacial pela adequação desta, frente às novas possibilidades ofertadas pelos avanços sociais. E dentre estes, podemos incluir as inovações técnicas, as quais oferecem melhoria de serviços, mais adequadas condições de trabalho, moradia, comunicações, etc. Essas novas qualidades da cidade, que presta para atender as exigências de consumo de uma população, são acompanhadas da instalação de novas feições que se cravam na paisagem urbana, a qual está em processo de modernização. Aquele autor cita ainda, que é importante identificar os elementos geográficos que oferecem resistência, a adequada aplicação de novas técnicas, isto demonstra as ligações existentes entre os temas das novas tecnologias urbanas, com as necessidades da sociedade e ainda com as características físicas da cidade onde ocorrem os fenômenos transformadores. Neste ponto, podemos lembrar o que disse Santos (1996), quando o mesmo define a paisagem como um conjunto de formas, as quais em um dado momento exprimem as heranças que representam sucessivas relações localizadas entre homem e natureza. As tecnologias muitas vezes seguem essas relações, quando possuem exigências técnicas que fazem com que certas inovações devam ser implantadas

em certas áreas e não em outras. Como indica Capra (1996), nos fenômenos urbanos existe conexidade, relações e contextos específicos, sendo que certos detalhes da paisagem urbana atual, possuem claras relações. Existem relações geométricas e de equidistância (vias rápidas e torres de telecomunicações, por exemplo), de atração funcional (certos pontos mostram uma concentração de torres ou antenas), de funcionalidade e mesmo de visibilidade e de valor visual (positivo ou negativo).

Modificação da paisagem urbana

Entendendo o termo “paisagem urbana” como sendo “a configuração visual resultante da contínua e dinâmica interação entre os elementos naturais, os edificados ou criados e o próprio homem, que reflete a dimensão cultural de uma comunidade” (Anteprojeto de Lei do Mobiliário Urbano de Ribeirão Preto, 1999, como exemplo), pode-se afirmar que “o grau de excelência das suas características visuais”, é um forte elemento que define a qualidade desta paisagem urbana. Da mesma maneira, conclui-se que poluição visual “é o efeito danoso que determinadas ações antrópicas e/ou naturais produzem nos elementos de uma paisagem, acarretando um impacto negativo na sua qualidade.”, como citado ainda naquele documento. A implantação de antenas e torres para as comunicações tem infligido sobre a paisagem urbana, formas estranhas, as quais chegam a desvirtuar os elementos sobre ou próximo aos quais são instalados. Até mesmo novas normas foram criadas para limitar os impactos negativos que as instalações de telecomunicações vem inserindo na paisagem urbana. Tal fenômeno urbano tem suas implicações sobre a paisagem. Vários estudiosos indicam que certos detalhes de uma cidade, tanto podem trazer beleza como poluição visual. MAS, (2002), em seu trabalho de mestrado, chega a apresentar simulações sobre a influencia dos elementos técnicos que compõem os sistemas urbanos, neste caso os objetos da telefonia fixa e da distribuição da energia elétrica.

As influências criadas pela técnica, sobre a cidade são diversas, neste ponto podemos aproveitar as observações de Sanchez (1991), em relação às tecnologias, visto que estas também agem sobre a sociedade e mesmo sobre o território, o qual também sofre influências da expansão de seus limites. Este

último fenômeno é permitido pelas novas técnicas, pois por meio destas, a área de atuação dos habitantes de uma cidade é ampliada.

O caráter modelador da tecnologia, quanto aos detalhes da morfologia urbana, ganha respaldo de Sanchez (1991), quando o mesmo indica que o espaço geográfico deve ser considerado em uma perspectiva composta por três aspectos: 1) a globalidade, quando podemos dizer que a atuação da tecnologia mostra que existem relações entre pontos de uma cidade; 2) suas transformações, onde a tecnologia oferece os meios de mudança de várias características urbanas e ainda a introdução de novas, ou seja, anteriormente inexistentes características; 3) quanto às causas e leis de articulação e transformação do espaço geográfico enquanto espaço social, nesse item, as tecnologias são um elemento de criação de novas tendências sociais, bem como transformações não só do aspecto morfológico da paisagem urbana, mas também de suas atividades sociais. Quanto ao assunto da transformação gerada pela tecnologia responsável em parte pela modelação urbana, podemos encontrar indicações de Sanchez (1991) e Santos (2001), que citam que o espaço em transformação deve ser observado em suas raízes, em suas motivações, que brotam de instâncias econômicas, político-institucionais e ideológico-culturais que articulam os processos sociais e dão orientação até mesmo na aplicação de tecnologia no meio urbano. A oferta de novas tecnologias é um grande negócio, economicamente falando, da mesma forma que já são parte da cultura moderna e do modo de vida atual. Não podemos imaginar nosso mundo moderno, sem as construções pré-moldadas que adaptam-se às exigências de economia e rapidez de construção tão comuns e necessárias para a rápida expansão, comuns em muitas cidades.

As tecnologias produzem além de novas características para a morfologia urbana, também a possibilidade de que esta possa modificar-se com maior velocidade. Exemplo disto são as torres metálicas e a de tubos de concreto, que são entregues no local de instalação em pedaços, os quais são simplesmente fixados uns nos outros, montando a torre de forma rápida.

A importância da tecnologia na caracterização da paisagem urbana é indiscutível, como indicam as afirmações de Carlos (1994), quando a mesma afirma que a paisagem é humana, possuindo uma dimensão criada pela história e

pelo socialmente reproduzido pela vida do homem. Cita ainda que a paisagem não é somente a expressão do trabalho social materializado, mas também é a expressão de um modo de vida. É fácil dar exemplos de tecnologias que ditam o nosso atual modo de vida, que, segundo aquela autora, possuem relações, as quais criam as formas e as funções que devem ser cumpridas. Apoiando isto, Castro (1995), afirma que não é possível dissociar forma e função da análise do espaço, mas sim, é necessário ir além, inserindo a forma e função na estrutura social, sem o que não captaremos a natureza histórica do espaço. A estrutura diz respeito à natureza social e econômica de uma sociedade em um dado momento do tempo, sendo que é a matriz social onde as formas e funções são criadas e justificadas. No caso das tecnologias em relação a uma paisagem urbana, tais ligações são simples. Isto porque as necessidades sociais em interação com o valor e uso do solo, para atingir seus objetivos buscam apoio nas novas tecnologias e aplicações. Estas são ferramentas utilizadas pela sociedade para dar meios de concretização para os novos passos da evolução urbana. Como resultado final, entre outros, temos novas características para o modelado das feições da paisagem urbana.

E como indica Vilagrassa (1991), a paisagem deve ser examinada sob vários ângulos, onde as edificações e a imagem urbana devem se entrecruzar com a percepção da imagem do urbano em uma paisagem global. Mopu (1987), lembra que existe uma variedade morfológica de elementos que fazem parte da paisagem organizada que é uma cidade, sendo que podem ser detalhes pontuais, lineares ou superficiais da paisagem. Os novos elementos que vão sendo introduzidos na paisagem devem ser desta forma analisados, para que um conceito profundo possa ser encontrado.

Permeando a vida cotidiana, está a diversificação dos serviços oferecidos pelos telefones celulares, que desempenhar funções anteriormente somente oferecidas pela televisão e rádio, como citado por Torres (2006). E sendo que os celulares estão plenamente disseminados em amplas camadas da população brasileira, tais serviços exigirão uma boa infra-estrutura para funcionar adequadamente, o que se reflete em mais elementos inseridos na paisagem urbana.

Pelo valor que existe hoje a prestação de serviços de telecomunicações, pela luta de interesses que existe em utilizar e controlar territórios dentro do espaço urbano, o ambiente de uma cidade pode ser considerado de certa forma, uma mercadoria, necessária para o andamento da tecnociência das telecomunicações e suas relações econômicas e sociais.

Nova tecnologia, novo perigo

Todo elemento que forma uma cidade deve ser considerado também através não só da visão ocular, mas também de outros tipos de percepção, sendo um dos mais importantes o entendimento do que é uma determinada construção que ajuda a compor a paisagem urbana. No caso dos elementos da infra-estrutura das telecomunicações, a característica invisível, mas com grande reflexo para todos os habitantes, é que qualquer estrutura (torre e antena, comumente), é um ponto de emissão de radiações. Incontestavelmente as radiações são danosas a saúde das pessoas (Brasil Escola, 2008), entretanto, existe limites de segurança, dentro dos quais, os efeitos pelo que se sabe hoje, não são nocivos. A discussão é longa e calorosa, alguns pesquisadores indicam que até mesmo o aparelho de celular, que é pequeno e frágil, é uma fonte de radiação que pode influenciar a saúde de seu usuário (Jornal da Câmara, 2007). Diante dessa problemática, a qual apresenta duas vertentes para uma conclusão, uma que afirma que as radiações emitidas por televisão, telefonia móvel celular, etc, não apresentam risco a saúde humana. A outra afirma que os experimentos de laboratório são alarmantes e indicam uma nocividade das radiações eletromagnéticas emitidas por aqueles sistemas (CPQD, 2007). Existem vários estudos que indicam o potencial de perigo das radiações eletromagnéticas (FCC, 2007), relacionando que a mesma tem limites para sair do útil para o perigoso.

Diante desse impasse e levando em consideração que as radiações tem por si só, uma nocividade intrínseca, alguns governantes a nível municipal, estadual e nacional no Brasil, tem trabalhado para criar legislações que, por precaução, delimitem e normalizem a implantação de sistemas de telecomunicações em território nacional, evitando instalações indiscriminadas, orientadas somente pelas exigências técnicas de formação de redes de telecomunicações, desprezando as características próprias do local ao redor do ponto de instalação.

Neste ponto surgem ações de implementação e aprimoramento da legislação de defesa do cidadão, frente à infra-estrutura das telecomunicações. Existem pelo país, algumas legislações municipais que a partir de ditames técnicos e paisagísticos buscam comandar a instalação principalmente as Estações Rádio Base (ERB) da telefonia móvel. Isto para que as mesmas sejam proveitosas para a população, mas que não sejam fonte de agressão física ou visual contra os habitantes. O projeto se baseia no conceito que as emissões eletromagnéticas são prejudiciais a saúde humana, bem como existem pontos de concentração de pessoas, que devem ser resguardados. Assim, as legislações impõem limitações e mesmo compartilhamento de estruturas, buscando evitar a disseminação desnecessária de torres de celular pelas cidades.

Local de pesquisa

O recorte geográfico escolhido pela pesquisa se mostra como um local em desenvolvimento da implantação de elementos da infra-estrutura das telecomunicações, visto que nos últimos anos se proliferaram as novas instalações de estruturas e estações próprias dos serviços de telecomunicações, desde a televisão até o telefone móvel celular. O avanço desses meios fez a cidade de Ponta Grossa (interior do Paraná), crescer verticalmente de forma facilmente notada. A cidade é uma das maiores do estado e já tem uma avançada implantação de telefonia celular, que atingiu razoáveis graus de integração e interação com a sociedade.

No exame de qualquer temática relacionada com a infraestrutura das telecomunicações, principalmente no setor da telefonia móvel, é de grande valor alguma atenção em relação aos interesses, dinâmica e inter-relações entre as empresas de telecomunicações. Isto por que existem jogos de interesses, planificações diferentes e até mesmo a compra de uma empresa por outra, pela luta de predomínio no setor (LISBOA, 2007).

O fenômeno “telefone celular” desde sua implantação no Brasil, foi algo com rápida expansão. No estado do Paraná, tal crescimento da telefonia móvel é algo que continua em vigorosa expansão, mesmo, aparentemente já estar servida de uma boa rede de ERBs (Estações Rádio Base, o elemento de recepção e transmissão de sinais). Essa expansão pode ser acompanhada através das

notícias que anunciam novos investimentos das empresas de telefonia móvel. Para exemplo, podemos lembrar que em abril de 2009, a operadora Oi, que é a maior empresa de telecomunicações do Brasil, anunciou que investiria 1 bilhão de reais na região II, o que inclui o Paraná, isto com a instalação de 770 novas ERBs, o que representava na época um aumento da área servida com os serviços de telefonia móvel da empresa (Jornal da Manhã).

A cidade de Ponta Grossa demonstra um potencial para o aumento da telefonia móvel, facilmente comprovado pelo crescente número de torres e antenas, as quais vem se juntar as outras torres e antenas às antenas de rádio e as de televisão já existentes, muitas das quais instaladas em pleno centro da cidade, no coração comercial (Jornal da Manhã, 2008).

Atualmente, os elementos da infraestrutura das telecomunicações fazem parte da paisagem e da vida urbana, sendo parte desta, a telefonia móvel celular, que é examinada neste estudo.

Justificativa

Uma justificativa para esta pesquisa sobre a infraestrutura da telefonia móvel celular como componente importante do meio urbano, começa a se justificar pela simples observação da paisagem urbana, a qual, hoje, possui tais elementos. Seja durante o dia ou a noite, as torres da telefonia celular são facilmente vistas, sendo, portanto um elemento da paisagem. Entretanto, sua volumetria, sua estruturação, sua quantidade e sua posição geográfica dependem de uma série de ditames técnicos, de aceitação pública e legal. Existe uma série de aspectos geográficos tanto físicos, técnicos e humanos implicados, o que justifica um estudo sobre o valor da infraestrutura da telefonia no meio urbano da cidade escolhida como área de estudo desta pesquisa. Santos (2003) afirma que o meio geográfico vem sendo, ao longo da história da Humanidade, construído pela ação do Homem. Essa construção depende da relação humana com a natureza, mas também com o fenômeno da “tecnificação” do meio geográfico. Ou seja, o espaço de vivência do Homem atual, está permeado por objetos técnicos, muitos dos quais da área das telecomunicações, como é o caso da telefonia celular, formando o que o autor chama de “meio-técnico-científico-informacional”. A instalação de elementos da infraestrutura da telefonia celular modifica a dinâmica

espacial do território, com a implantação de novos elementos na paisagem, mas também de novas condições ambientais, ou seja, radiações que são emitidas sobre a cidade.

Problemática da pesquisa

A principal questão a ser respondida por esta pesquisa é: de que forma e em que grau, a presença da infraestrutura da telefonia móvel celular agiu na caracterização da atual paisagem da cidade de Ponta Grossa, Paraná. Sendo que a problemática apresentada se limita dentro do perímetro urbano da cidade, no qual se concentra a maior parte da infraestrutura da telefonia, apresentando maior variedade de tipo e locais de instalação, bem como, com o registro de mais casos interessantes de relações com os habitantes da cidade.

O problema perseguido se compõem por elementos técnicos (as Estações Rádio Base), sociais (a composição da cidade, com áreas de concentração populacional e variância no crescimento vertical) e nas relações das ERBs com os fluxos de usuários da telefonia móvel, o que se reflete na quantidade de ERBs e no posicionamento das mesmas, o que no final ajuda a compor a paisagem urbana.

Objetivos

Geral

O objetivo geral desta pesquisa é identificar e analisar os elementos da telefonia celular, implantados sobre a cidade de Ponta Grossa.

Específicos

- Demonstrar que a implantação da infraestrutura da telefonia celular incluiu elementos que trouxeram novas feições de Ponta Grossa;
- Analisar o nível de influência da infraestrutura da telefonia celular sobre a paisagem urbana de Ponta Grossa;
- Indicar as razões da distribuição geográfica dos elementos da telefonia celular na cidade;
- Relacionar o posicionamento geográfico dos elementos da telefonia celular com os ditames legais baseados nos princípios de proteção à saúde pública e ao patrimônio cultural da cidade.

Hipótese

Esta pesquisa se orienta pela hipótese de que existe uma lógica geográfica, técnica e social para o posicionamento, quantidade e volumetria da infraestrutura da telefonia celular em Ponta Grossa.

Metodologia

Para atingir os objetivos propostos, foram utilizados referenciais bibliográficos sobre as características de Ponta Grossa (topografia e disposição das ruas e avenidas), bem como os técnicos da área da telefonia móvel e dos outros sistemas de telecomunicação encontrados em Ponta Grossa. Isto permitiu realizar uma distinção e caracterização da telefonia celular dos outros tipos de telefonia e telecomunicações. No embasamento teórico, também foram coletadas as legislações referentes a telefonia móvel, bem como sobre a questão de saúde pública relacionada com a telefonia móvel (emissão de radiações eletromagnéticas sobre a cidade).

E para caracterizar a telefonia celular na área urbana de Ponta Grossa, foi elaborado um formulário para coleta de dados de cada uma das estações de telefonia instaladas nessa região. O preenchimento destas fichas deu-se através de pesquisa de campo, quando através da leitura das placas de identificação das ERBs de solo, conversas com os técnicos presentes em algumas estações e com administradores de condomínios sobre os quais, estações de celular e de outros sistemas de telecomunicação estão instalados, foi possível coletar a maior parte dos dados. Um mapeamento da posição de cada estação foi realizado, posicionando em um mapa, as estações de celular em relação à paisagem urbana. Também foram feitos registros fotográficos de cada estação de celular, para referencia posterior, bem como foram feitos mosaicos fotográficos que indicassem a presença da infraestrutura das telecomunicações, dentre a qual, está a telefonia celular. Tal presença foi analisada em sua importância quantitativa e qualitativa.

CAPÍTULO 1

TELEFONIA MÓVEL CELULAR: ERBS EM PONTA GROSSA

1.1. A telefonia móvel em Ponta Grossa

A telefonia móvel começou a ser implantada no Brasil em 1972, mas o sistema não era o da atual tecnologia celular (quando a área a ser coberta é servida por várias torres que formam células de cobertura que se interconectam), mas sim o *Improved Mobile Telephone System* (IMTS), dotado de poucos pontos de conexão. Este foi instalado em Brasília e tinha apenas 150 terminais para os usuários. Em 1984, o Governo Federal escolhe o sistema analógico *Advanced Mobile Phone System* (AMPS) o qual devido à demanda em crescimento, se viu ampliada pelo Ministério das Comunicações para o padrão E-AMPS (*Extended AMPS*), ou seja, a atual telefonia móvel celular.

Na década de 90, Ponta Grossa começa a receber as primeiras empresas de telefonia móvel. A cidade ganha novos elementos, pois o meio urbano é salpicado de estruturas com uma aparência que não novidade para a cidade, mas que vem com uma função e quantidade diferentes. A parte mais conhecida desse novo grupo de elementos urbanos, que possuem nuances sociais, econômicas e paisagísticas, são as conhecidas “torres de celular”.

1.2. Os objetos das telecomunicações

O primeiro passo prático desta pesquisa foi à observação da paisagem urbana, acompanhada do registro e da identificação dos elementos pertencentes ao grupo das telecomunicações. Isto com a ressalva de que estes tenham inserido modificações de destaque na paisagem da cidade. Aqui podemos classificar esses elementos como micro e macro paisagísticos. No caso dos objetos micro-paisagísticos, podemos agrupar as antenas parabólicas para recepção de televisão via satélite, as antenas de recepção de sinais de televisão nas residências e até mesmo as antenas dos postos de radioamadorismo. Todos são elementos pequenos, que dentro da paisagem observadas, não são algo de destaque e de influência nas sensações que o observador tem quando contempla uma paisagem. Os objetos macro paisagísticos são representados pelas torres

que servem diversas funções, estes objetos atingem dezenas de metros e em alguns casos podem passar de uma centena.

O exame da paisagem resultou na distinção das infraestruturas de cada tipo de sistema de telecomunicações presentes em Ponta Grossa. Essa coleta de informações foi realizada através da observação da paisagem, registro fotográfico, visita aos locais onde cada elemento estava instalado e trabalho de identificação *in loco* buscando alguma identificação na própria construção (placa de identificação e placa da empresa proprietária) própria da estrutura e entrevistas. Os referenciais bibliográficos foram uns importantes complementos, pois explicavam o que foi visto na pesquisa de campo.

Foram encontrados elementos no meio urbano, pertencentes aos seguintes grupos dos meios de telecomunicações:

- radiodifusão;
- televisão;
- telefonia fixa regional;
- telefonia fixa à distância;
- telefonia móvel celular e internet sem fio.

Para confirmar a identificação, bem como, adicionar mais informações, foram realizados contatos com porteiros e administradores dos edifícios onde estavam instalados alguns dos elementos observados.

Para registrar para posterior análise, as características de morfologia, volumetria, quantidade, ocorrência de áreas de concentração e dispersão dos elementos das telecomunicações foram construídos alguns mosaicos fotográficos, mostrando algumas regiões da cidade de Ponta Grossa, com a indelével presença dos elementos das telecomunicações. Os mosaicos se mostraram úteis para que, em cruzamento com as informações contidas nos mapas elaborados, fossem construídas várias conclusões.

Na figura 01, um mosaico fotográfico construído a partir de imagens obtidas da Rua Chile (Bairro da Ronda, na porção oeste periférica ao centro), aproximadamente no centro da imagem composta está o ponto cardeal Leste. Nesse mosaico podemos a simples vista, identificar uma variedade de elementos das telecomunicações, sendo: quatro torres de telefone celular, duas estações de telefone celular sobre laje de edifício, uma estação de internet sem fio, três pontos

de fixação de antenas de retransmissoras de televisão, três pontos de emissoras de rádios comerciais e uma de rádio oficial (Bombeiros).



Figura 01 – Mosaico fotográfico construído a partir de fotografias obtidas da Rua Chile. Versão em alta definição e com o mosaico completo, pode ser observado no CD no arquivo “Figura 01”. FONTE: Kaczmarech (2009).

Realizando a mesma sistemática a partir de outros pontos da cidade, onde existe uma visão privilegiada da paisagem urbana, foi obtido um mosaico resultado da conexão de várias imagens obtidas a partir de um ponto não muito distante da Rua Chile. Este ponto para fotografia localiza-se no bairro da Nova Rússia, na Avenida João Manoel dos Santos Ribas, mais precisamente dentro do estacionamento do Supermercado Condor. Entretanto, a orientação ao invés de apontar para o leste, seria para o norte. O resultado foi a imagem da figura 2, que tem aproximadamente ao centro, o ponto cardinal Norte. No mosaico podemos observar seis elementos das telecomunicações. A explicação para uma quantidade menor de elementos é o fato de que é o local é um bairro periférico em relação à região central e existe uma menor concentração populacional, ou seja, necessita de menos elementos para servir os moradores. Aqui também observamos que existe uma atração de vários elementos para a região central mais elevada, tanto topograficamente como pelo crescimento vertical que atinge o seu pico, isto com quantidade de edifícios e com as maiores alturas dessas construções encontradas na cidade.

A partir de um ponto ao norte (bairro Jardim Santa Mônica), foi construído outro interessante mosaico (figura 3), onde podemos identificar uma torre de telefonia fixa a distância, uma torre de telefonia fixa regional e quatro torres de telefonia móvel celular. Para fundamentar ainda mais essa análise da paisagem urbana quanto a presença de elementos da infraestrutura das telecomunicações, foi elaborado um terceiro mosaico, este obtido a partir do bairro Jardim Santa Mônica (região nordeste da cidade), aproximadamente no centro da imagem, está o ponto cardinal Sul. No mosaico identificamos uma riqueza de elementos, sendo eles: uma torre de telefonia fixa a distância, uma torre de rádio estatal (bombeiros), uma estação de internet sem fio, uma grande torre de uma estação de televisão (RPC-Rede Globo); sobre uma igreja (Catedral da Cúria de Ponta Grossa) antenas de duas estações de televisão e uma de rádio, três torres sobre um edifício suportando antenas de cinco estações de televisão, uma torre de rádio comercial sobre um edifício, uma torre compartilhada entre telefonia fixa e telefonia celular, uma torre de rádio comercial em solo e nove torres de telefonia celular individuais.



Figura 02 – Mosaico construído a partir de imagens obtidas do patio do Supermercado Condor, bairro Nova Rússia. FONTE: Kaczmarech (2009).



Figura 02 – Mosaico fotográfico construído a partir de fotografias obtidas do Supermercado Condor – Nova Rússia. Versão em alta definição e com o mosaico completo, pode ser observado no CD no arquivo “Figura 02”. FONTE; Kaczmarech (2009).

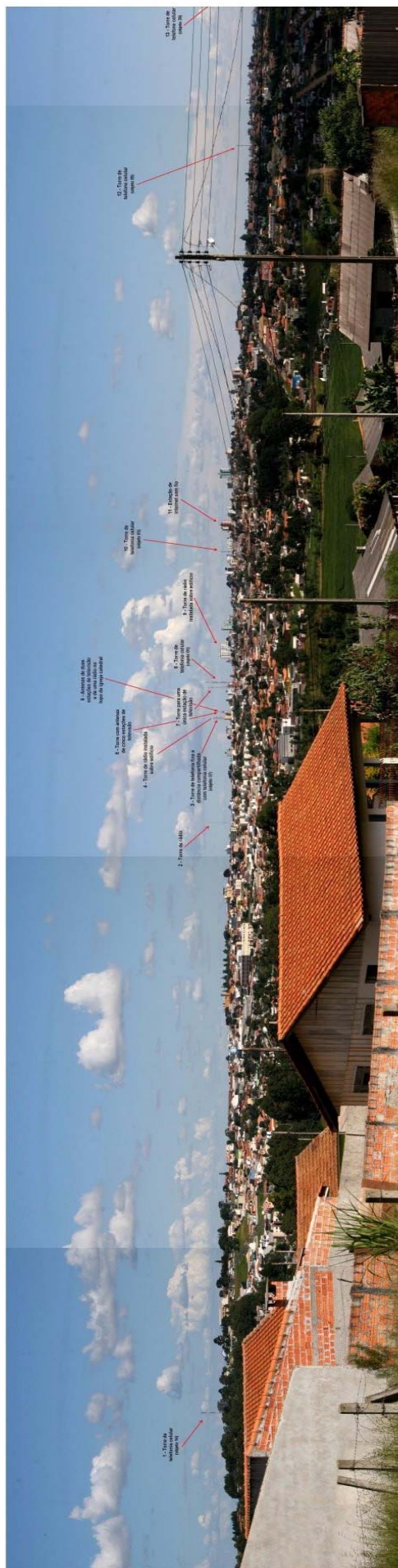
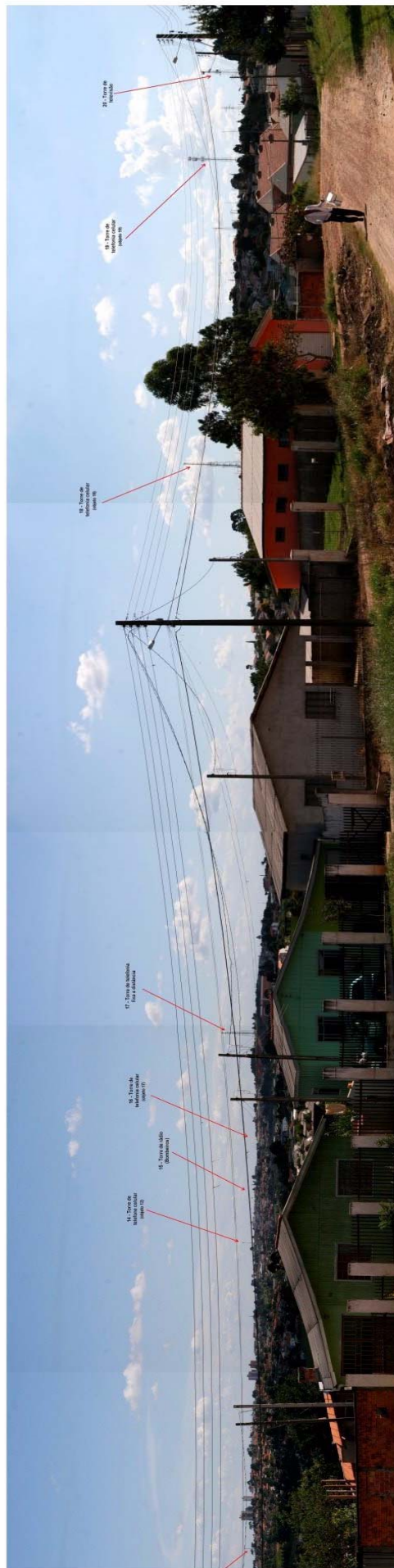


Figura 03 - Mosaico fotográfico construído a partir de imagens obtidas do bairro Santa Mônica. Este mosaico pode ser visto em alta definição e de forma completa no CD, no arquivo "figura 01". FONTE: Kaczmarech (2009).



1.3. Distribuição espacial dos objetos técnicos da telefonia celular em Ponta Grossa

A cidade de Ponta Grossa é uma cidade de porte médio, portanto apresentando um número expressivo de Estações Rádio Base em seu perímetro urbano. Foram identificadas para esta pesquisa 39 ERBs, indicadas no anexo 06. Cada uma recebeu um número conforme a sequência temporal do levantamento executado (ver anexo 05).

O registro das coordenadas geográficas das ERBs de Ponta Grossa também foi realizado, o que pode ser visto no anexo 07. A distribuição das ERBs em um mapa pode ser visto na figura 06 (ver imagem detalhada no CD)

1.4. Classificação das ERBs posicionadas em Ponta Grossa

As classes de Estações Rádio Base (ver detalhes no anexo 5) encontradas no espaço urbano de Ponta Grossa são as seguintes:

- a) Estações Rádio Base de solo, é a típica ERB, com uma torre construída especialmente para fazer parte da estrutura necessária para um ponto de uma rede de telefonia móvel celular;
- b) Estações Rádio Base de laje, é o tipo de ERB que dispensa as grandes torres, adotando como ponto de elevação de suas antenas, alguma construção, tipicamente, edifícios;
- c) Estações Rádio Base instaladas a partir de infraestrutura pré-existente construída para servir a outro uso, que não a da telefonia móvel celular. São exemplos dessas estruturas, as torres para telefonia móvel regional e para telefonia a grande distância, próprias da telefonia móvel fixa e que utilizam a transmissão sem fio para ligar regiões servidas pela telefonia fixa.

1.5. A propriedade privada das ERBs de Ponta Grossa

A partir dos dados coletados junto as ERBs foi possível listar as empresas proprietárias (ver anexo 08) de telefonia celular e de telefonia fixa com torre compartilhada com celular. Segundo essa coleta de dados, atuam na cidade de Ponta Grossa as seguintes empresas: Global Telecom, Vivo, Brasil Telecom, TIM, Claro, Telepar Celular e Nextel. Na lista de empresas proprietárias de cada ERB

existente na cidade, sendo que a “empresa 1” é aquela indicada na placa da torre como a que instalou a mesma, e as outras empresas as que solicitaram compartilhamento com a primeira.

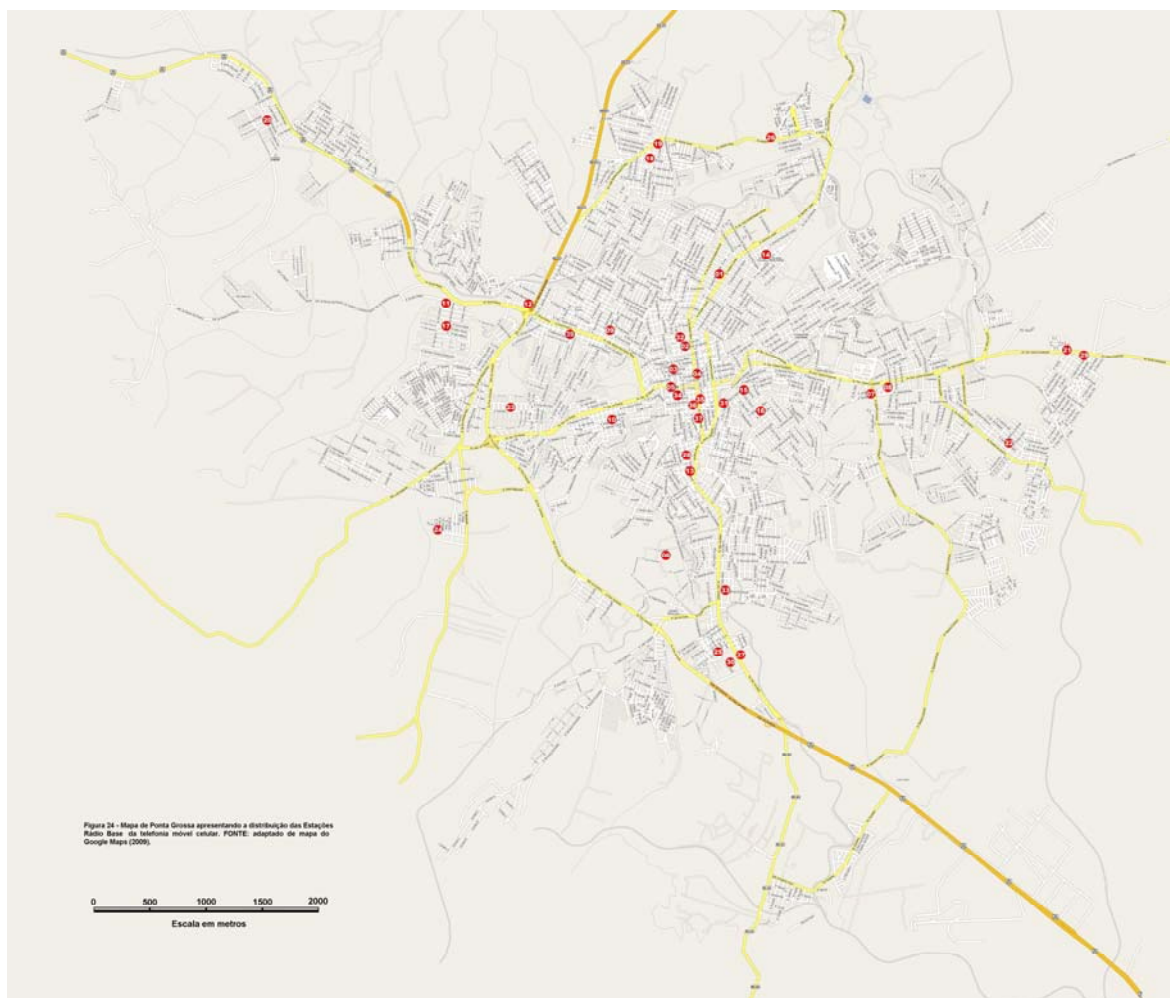


Figura 04 – Mapa da cidade de Ponta Grossa com a demarcação da posição geográfica de cada ERB. Versão em alta definição e com o mosaico completo, pode ser observado no CD no arquivo “Figura 01”. FONTE; Kaczmarek (2009).

1.6. A temporalidade da instalação das ERBs em Ponta Grossa

A partir dos dados coletados foi possível também a construção de gráficos reconstituindo a temporalidade da implantação de Estações Rádio Base de telefonia móvel celular em Ponta Grossa. Os gráficos no anexo 09 mostram esse histórico a partir do ano de implantação das primeiras ERBs na cidade (1998) até 2005. A série termina no ano que se tem o registro mais recente de instalação de

uma ERB¹. Os gráficos temporais indicam a altura das torres instaladas com sua respectiva quantidade naquele ano (estão excluídas as torres construídas para a telefonia fixa regional e para a telefonia fixa à distância, ainda que com registros de compartilhamento com a telefonia móvel celular em Ponta Grossa).

São 33 torres construídas especialmente para ser suporte de antenas de telefonia celular, função de 1998 até 2005 (último ano em que foi instalada uma estação na cidade). O ápice das instalações de ERBS de telefonia móvel celular foi 1998, mesmo ano do início do serviço na cidade, com 18 ERBs instaladas. Um exame detalhado entre os anos de 1998 a 2005 é apresentado no anexo 08, onde ano por ano são indicadas quantas torres foram instaladas e qual a altura de cada torre instalada.

A altura das torres é a principal característica de uma ERB que vem ter impacto sobre a paisagem urbana, por isto, merece considerações. De todas as torres utilizadas para a telefonia móvel celular, encontramos torres a partir de 30 metros de altura, também existindo de 40, 50 e 60 metros, e ainda uma de 85 metros de altura. A frequência de maior ocorrência é de torres com 40 metros de altura, sendo 19 exemplares identificados, seguidas das torres com 30 metros, que atingem 8 unidades. As torres com mais de 50 são em número de apenas 5 exemplares (a torre com 85 metros foi originalmente construída em 1970 para servir de ponto de fixação de antenas de telefonia fixa a distância, somente recebendo antenas de telefonia celular a partir de 1998, o que nos lembra o conceito miltoniano de rugosidades).

Comparativamente a outros meios de comunicação presentes em Ponta Grossa, as ERBs de telefonia móvel celular se sobressaem em quantidade, sendo mais prolíferas que as antenas de rádios comerciais e estatais, e que as ERBs de telefonia fixa regional e a distância e que as antenas para internet sem fio. Entretanto, as torres de televisão e rádio se destacam na paisagem urbana por seu grande porte, sendo a maior torre da cidade a da Rede Paranaense de Comunicação, com cerca de 100 metros de altura.

¹Somente em 2004 não foram registrados casos de implantações de ERBs na cidade.

CAPÍTULO 2

TELEFONIA MÓVEL CELULAR E FENÔMENOS GEOGRÁFICOS

A infraestrutura da telefonia celular, por participar da composição da paisagem urbana, também participa das relações com o observador e como este vê a cidade, bem como interage com os habitantes, entidades e governos. O resultado final de tudo isto, são fenômenos geográficos relacionados aos elementos da infraestrutura da telefonia celular.

2.1. A ERB da telefonia celular como elemento urbano

Comentário sobre a telefonia móvel, normalmente levam à lembrança, suas torres, a parte que se destaca visualmente. Isto devido à altura apresentada pelas torres, normalmente dezenas de metros (30 e 40 são as mais comuns). Um exame da paisagem (ver figuras 1, 2 e 3), mostra que um dos elementos que chamam a atenção do observador, são as torres de telefonia celular. Elas, quando observadas a pouca distância, impressionam por suas dimensões. Exemplos disto podem ser vistos nas figuras 05 e 06, onde se pode ter noção da altura de uma torre, isto pela presença de técnicos junto às mesmas.



Figura 05 – Torre (objeto 28) com a presença de dois técnicos em telefonia, os quais servem de escala para dar uma referência sobre a extensão vertical de uma torre destas. FONTE: Kaczmarech (2008).



Figura 06 – Torre (objeto 11) com a presença de dois técnicos, os quais servem de escala para dar uma referência sobre a extensão vertical de uma torre destas. FONTE: Kaczmarech (2008).

2.2. Fenômenos geográficos e as ERBs

A constante ampliação do número de usuários da telefonia móvel celular demanda o incremento da infraestrutura necessária para manter o sistema em pleno funcionamento. O atendimento desta demanda crescente depende do planejamento da ampliação das redes de telefonia de cada empresa do setor da telefonia móvel, bem como pelas possibilidades ofertadas pela cidade (topografia, crescimento vertical, distribuição da população pela cidade, principais vias de fluxo, etc), e dos limites e obrigações impostas pelas legislações vigentes. Estes atuam sobre o número de ERBs existentes, criando pontos de atração e repulsão de estações, bem como implantam na paisagem urbana objetos que trazem novas sensações, mesmo que somente como fenômeno de perspectiva.

Os fenômenos sociais ligados ao fenômeno da telefonia celular são variados. Por exemplo, Tofeti (2007), conclui que a telefonia celular é parte indissolúvel do atual modo de vida, verdadeira revolução social ao permitir o acesso a modernos meios de comunicação às classes de menor renda. O autor lembra que a popularização de outras “Tecnologias da Informação” encontra na telefonia celular

um meio de disseminação (internet, televisão e rádio já são instalados dentro do corpo dos atuais aparelhos de telefone celular pessoal). O autor também indica que o celular deu mobilidade às pessoas e a suas atividades, implementando a evolução nas espacializações e na dinâmica da produção espacial. Evidentemente que escapa ao autor que muitos destes serviços ofertados a partir da telefonia celular permanecem distantes das classes de menor renda, aliás, é o sistema pré-pago o que mais se difunde no Brasil justamente pela condição econômica da maior parte da população. Harvey (2005) indica que existe uma perda de simbolismo da paisagem urbana, devido à prática do zoneamento funcional (com a criação de áreas comerciais, residenciais, industriais, etc). No caso da telefonia, o zoneamento carrega consigo, características que influenciam na criação de redes de telefonia. A zona industrial fica afastada do centro da cidade, as principais vias de trânsito atraem as ERBs e o centro da cidade, por ter um crescimento vertical mais acentuado, também é um local de maior obstrução das ondas emitidas pelas ERBs. Na telefonia cada zona da cidade oferece características técnicas diferentes, e as ERBs são instaladas em cada uma, de um modo diferente, acrescentando então, um simbolismo técnico especial ao simbolismo já existente. Harvey também indica que em função das mudanças tecnológicas, formas urbanas dispersas, descentralizadas e desconcentradas são mais facilmente executáveis do que há décadas atrás. Entretanto, no caso da infraestrutura da telefonia, esses padrões não são obedecidos, pois claramente notamos padrões de concentração e de alinhamento. A criação de uma rede de telefonia móvel ignora o zoneamento feito pelos administradores das cidades, não diferenciando a zona central, periférica e de habitação por suas funções, mas tão somente observa o volume de fluxos de usuários em movimento, adaptando-se a concentração e fluxos da população, que são variáveis. Isto porque existe o movimento dos usuários entre as áreas de habitação, de comércio, industrial e vias principais de trânsito, que conduzem os fluxos de usuários dentro e para fora das cidades.

Quanto às ERBs da telefonia móvel, destacam-se fenômenos paisagísticos (que dependem da observação) e físicos-urbanos como de posição (que dependem do posicionamento geográfico das ERBs) e de utilização (quando ocorrem usos diversos das infraestruturas). Assim, durante o desenvolvimento

desta pesquisa, foram observados fenômenos, alguns de natureza normativa (devido às leis que controlam a instalação de ERBs), outros gerados por ditames de natureza técnica (a busca de melhores pontos para formar as redes de telefonia na cidade) e outros que são fenômenos visuais (são os que resultam dos dois primeiros e resultam em interessantes fenômenos visuais sobre a paisagem urbana). Cada fenômeno recebeu uma denominação, sendo elas:

- Concentração;
- Alinhamento visual;
- Compartilhamento;
- Sobreposição;
- Bordeamento.

Cada desses fenômenos tem uma razão de ser, seja por ditames técnicos, da geografia (física ou humana) do local ou por limitações da legislação própria da telefonia celular, e seu estudo é de suma importância para quando se quer pensar tecnicamente a legislação de uso do solo envolvendo a telefonia celular.

2.2.1. Concentração

Ocorre quando uma determinada área mostra-se a mais indicada para a instalação de pontos de uma rede de telefonia móvel. Esse poder de atração pode induzir uma ou mais empresas de telefonia móvel, para que instalem suas ERBs naquela posição. Este tipo de fenômeno chega a colocar duas ou mais torres próximas umas das outras.

Assim, num raio de poucas centenas de metros se posicionam três torres de porte médio. Esses elementos podem ser vistos como elementos próximos uns dos outros na paisagem tanto a longa distância (como na figura 07) quanto a curta distância (figura 08), sempre destacando sua concentração.

O fenômeno da concentração observado em Ponta Grossa é algo detectável facilmente em várias cidades, isto porque, esse fenômeno tem íntima relação com a topografia. Em cidades cercadas ou entremeadas por morros elevados, como por exemplos as cidades de União da Vitória (Pr), Calneário Camboriú (SC) e Rio de Janeiro (RJ), onde foram realizadas observações comparativas, há a constatação que nestes locais também ocorrem o fenômeno da concentração e que recebeu a designação comparativa de “alfineteiro”, ou seja, uma superfície

elevada (a ponta de um morro) aparece coroada com vários tipos de torres de telecomunicações, dentre elas, a de telefonia móvel. Para justificar mais o apelido de alfineteiro, quando as torres próximas estão muito próximas umas das outras, lembram um conjunto de alfinetes instalados em um alfineteiro, a forma dos morros também lembra esse utensílio de costura. No caso de Ponta Grossa, onde não existem morros elevados, a aparência de alfineteiro é menos clássica, até porque os morros são mais baixos e seus topos são bem largos, permitindo um bom afastamento entre as torres que porventura lá sejam instaladas. Isto é o observado em Ponta Grossa, onde as áreas de concentração, não se mostram densamente ocupadas por torres, a distância entre as torres nos locais de concentração, atingem centenas de metros, não produzindo a aparência de alfineteiro. Também a quantidade de torres instaladas em uma mesma área não é grande, no máximo três torres apenas. Portanto, no caso de Ponta Grossa, não ocorre, dentro do perímetro urbano, o fenômeno da concentração tipo alfineteiro, mas sim a concentração dispersa.

O exemplo mais extremo em Ponta Grossa é o da região no entorno da empresa Monofil (localizada na Avenida Visconde de Mauá), onde são encontradas três ERBs (objetos 25, 27 e 30). No mapa que apresenta a posição das ERBs (figura 04) isto pode ser facilmente verificado. E na figura 07 vemos duas dessas torres.

2.2.2. Alinhamento visual

Este fenômeno se instaura quando o observador pode perceber, a partir de determinadas posições, certos padrões geográficos das ERBs de telefonia móvel. Assim, em um pequeno trecho da paisagem, podem ser observadas duas ou mais ERBs (exemplo na figura 07). Entretanto, tal fenômeno é reflexo de outros, como o do posicionamento de várias ERBs próximas a grandes vias de trânsito (figura 04). Assim, quando se observa no sentido longitudinal de uma grande via de trânsito, em alguns casos podemos observar uma concentração de ERBs no campo visual, em um trecho mais ou menos extenso da paisagem, conforme o caso.



Figura 07 – Fenômeno da concentração, quando no Bairro Maria Otília, em um raio de poucas centenas de metros, estão três ERBs. FONTE: Kaczmarech (2009).



Figura 08 – Duas das três ERBs criando o fenômeno da concentração, em primeiro plano, o objeto 25 e à direita a pouca distância, o objeto 30. FONTE: Kaczmarech(2009).

É importante lembrar que as vias de trânsito que se tornaram de grande fluxo, atingiram esse grau de importância, por causa de sua topografia mais suave (vias que ligam o centro da cidade a bairros populosos e a saída que leva às mais importantes rodovias que conectam a cidade ao resto do país. A constatação do que parece um grupo de ERBs em série, seguindo uma linha tortuosa (o traçado da via de trânsito), associado ao relevo suave, permite que de certos pontos da cidade, seja observado um grupo de ERBs ocupando um pequeno trecho da paisagem urbana, sobrecarregando a vista com uma paisagem poluída com os elementos da telefonia móvel (exemplo disto, é visto na figura 09).

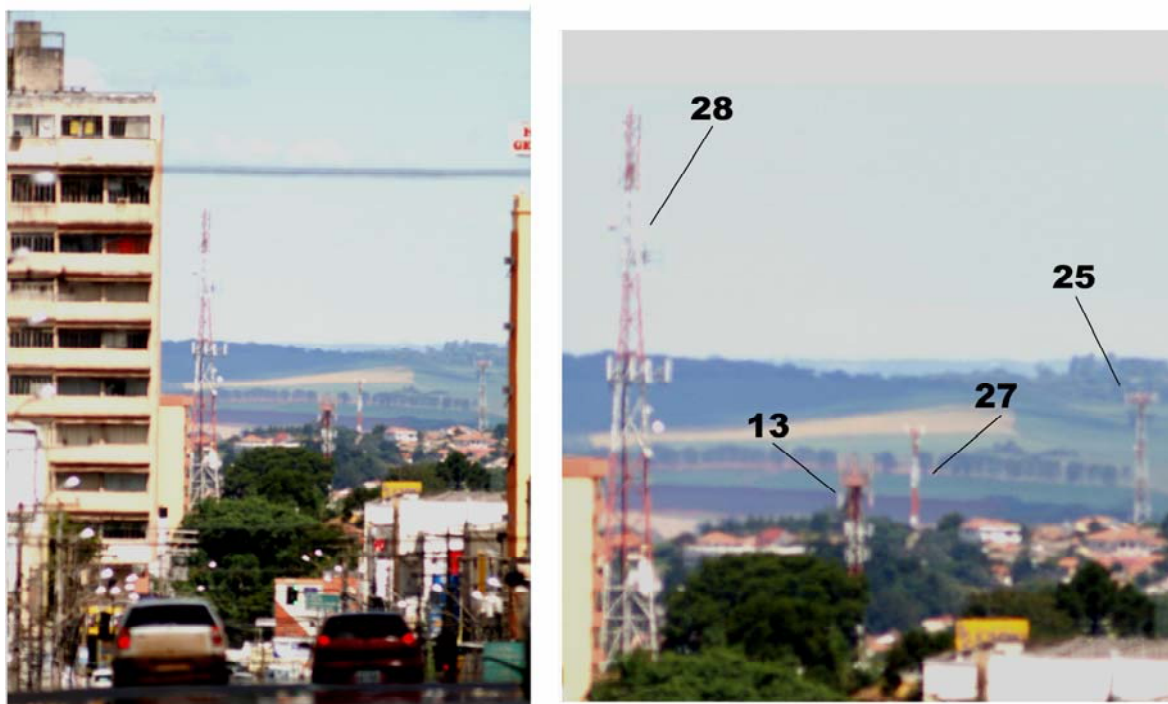


Figura 09 – Paisagem obtida a partir da Avenida Balduino Taques (Ponta Grossa, PR) em direção ao Sul, mostrando o fenômeno do alinhamento visual. FONTE: Kaczmarch (2009).

2.2.3. Compartilhamento

O compartilhamento não surge naturalmente entre as empresas de telefonia móvel, mas por imposição das legislações criadas para controlar e evitar os abusos das empresas. Dentro das obrigações legais, existe um item, o do compartilhamento de torres, que obrigam que as empresas, quando tecnicamente seja permitido, compartilhem as torres entre si, sendo instalados equipamentos de duas ou mais empresas, em uma mesma torre de sustentação. Tal lei objetiva evitar a poluição visual advinda da instalação desnecessária de várias torres de

torres em uma mesma região. Na figura 10, é apresentado um interessante caso dessa classe de fenômeno, com o compartilhamento de uma única torre por quatro empresas de telefonia, sendo visíveis em vários níveis da torre as antenas instaladas por empresas diferentes. A comprovação prática disto pode ser vista na quantidade de armários ou vagões instalados ao redor da torre, bem como pela quantidade de postes do sistema de alimentação elétrica. Cada empresa tem seus próprios postes e armários ou vagões, que não são compartilhados entre as empresas. É somente a torre e o terreno onde ficam instalados os elementos de solo que são compartilhados.

A sobreposição difere do fenômeno do compartilhamento por associar um elemento específico de uma atividade humana juntamente com outro, sobrepondo-se a este. Assim, soma-se ao elemento base mais uma característica, mais uma função, resultando em uma nova aparência das duas funções combinadas, isto com reflexo na paisagem urbana. O fenômeno da sobreposição acontece puramente por motivos econômicos. Lembrando que a rentabilidade de um sistema de telefonia móvel é hoje, enorme, isto devido ao fato dos milhões de usuários que existem, as empresas de telefonia móvel quando da análise de uma cidade para a instalação ou simples ampliação de uma rede de telefonia, pode chegar a conclusão de que é mais vantajoso alugar um lugar pronto para a instalação de uma ERB do que investir em um local a partir da infraestrutura básica presente (normalmente, somente o fornecimento de energia elétrica para o funcionamento da ERB). Assim, topos de edifícios, torres de igrejas, *shoppings centers* e outras construções que apresentem um posicionamento geográfico útil para uma rede de telefonia, bem como uma elevação considerável do solo podem ser utilizados como pontos de instalações de ERBs.

2.2.4.Sobreposição

Exemplos da sobreposição associada a telefonia móvel na cidade de Ponta Grossa estão representadas pelas seguintes ocorrências:

- 1) Paladium: a sobreposição de uma ERB sobre a caixa de água do *shopping center* leva a associação entre dois elementos distintos, um da

área do comércio e prestação de serviços diversos e outro da telefonia móvel;



Figura 10 – ERB de telefonia móvel (objeto 24), compartilhada entre quatro empresas de telefonia, o que é comprovado pelos quatro postes de fornecimento de energia elétrica. FONTE: Kaczmarech (2009).

- 2) Torre Telepar: a torre de 90 metros, originalmente construída para suportar elementos da telefonia fixa a longa distância, hoje recebe elementos da telefonia móvel sobre sua estrutura; assim, a função inicial agora ganha uma segunda utilidade.

O fenômeno da sobreposição é juntamente com o do compartilhamento, dois fenômenos que reduzem a poluição visual provindo da instalação da ERBs da telefonia móvel. O compartilhamento evita a instalação de mais torres e a sobreposição evita a instalação de grandes torres, o que ocorre é a instalação de uma pequena torre (comumente uns 5 metros de altura, contra as torres comuns de 30, 40, 50 ou 60 metros) sobre edificações já existentes, evitando o uso de um terreno para acolher uma torre e também evitando a presença de mais uma grande torre.

2.2.5. Bordeamento

Apenas em alguns bairros de Ponta Grossa não foram encontradas ERBs de telefonia móvel celular. Não houve distinção por classe social, grandes torres foram encontradas em frente a residências de alto padrão da mesma forma que ao lado de casas bem humildes, a posição geográfica para fechar uma rede foi o que importou e não o tipo ou classe social da região da instalação.

Exemplo interessante do fenômeno do bordeamento foi encontrado no bairro da Santa Paula, extenso e populoso, mas que não possui ERBs instaladas em seu território. Uma análise visual do local explicou imediatamente o porquê da aparente repulsão de ERBs nessa área. A explicação é totalmente técnica. Na montagem de uma rede de telefonia celular, a infraestrutura vai ser instalada no solo ou sobre construções pré-existentes, entretanto, em ambos os casos deve ser considerado o meio físico entre dois pontos de instalação, cada ERB deve ter contato visual entre si (o que na prática não diz nada, mas tecnicamente significa que os sinais emitidos pelas antenas não serão retidos por obstáculos no caminho). O relevo da área urbana com suas elevações e baixios, morros, desníveis, arroios e trechos planos, oferecem aos planejadores de uma rede o desafio de encaixar os pontos da rede em locais que permitam a interconexão entre os mesmos. Assim, torna-se possível falarmos em forças de atração e de repulsão para a instalação de pontos de uma rede de telefonia móvel,

primeiramente pela sua posição em relação aos pontos já existentes mais próximos ao novo ponto da rede.

As áreas mais baixas não permitem atingir muitos outros pontos da rede, visto que as ondas eletromagnéticas utilizadas na conexão entre os pontos da rede, viajam em linha reta e são detidos por obstáculos. Assim, alguns pontos mais elevados, sejam terrenos ou topos de edifícios, são atrativos para a instalação de ERBs, pois permitem uma linha de contato com outros pontos de uma rede. Por este motivo, vários terrenos mais elevados em relação ao resto da região, são procurados para receber uma ERB. Entretanto, em alguns casos, locais aparentemente inadequados para a instalação de pontos de uma rede mostram-se úteis por estarem alinhados e em “contato visual” com outros pontos da rede. Exemplo disso são antenas instaladas na encosta de uma depressão, a encosta do outro lado fica desobstruída totalmente para o contato via ondas eletromagnéticas. Tecnicamente encontramos o conceito de área de cobertura, que apresenta áreas de “sombra” que podem ser produzidos não só pelo meio físico (locais baixos, encostas de montanhas, etc), mas também pela presença de construções diversas.

No caso da Santa Paula, que se apresenta em um declive, tal centro populacional se inicia em uma porção mais elevada e sofre com um grande desnível. Entretanto, quando se observa das partes mais baixas, vê-se à distância, várias torres posicionadas na porção mais altas de outros bairros, dando acesso totalmente desobstruído para o bairro da Santa Paula, não havendo necessidade de ERBs nesse bairro, pois já está servido pelas ERBs dos bairros vizinhos. Se há contato visual, também há contato de rádio, visto que as distâncias das torres ao bairro estão dentro do alcance das emissões das torres (uns 7 quilômetros aproximadamente). Pela falta de obstáculos naturais e artificiais entre as antenas na borda do bairro e os usuários na Santa Paula, não foi necessária a instalação de ERBs nesse bairro, ficando o mesmo livre dessa presença.

CAPÍTULO 3

AS RELAÇÕES SOCIAIS DA TELEFONIA MÓVEL

A telefonia móvel se conecta diretamente com fenômenos sociais, não só por “diminuir” ainda mais o mundo (através de um meio de comunicação móvel), fenômeno que se iniciou com a Revolução Industrial, mas também através da ampliação dos serviços associados à telefonia. Hoje o celular além de ser uma ágil ferramenta de trabalho também é um elemento de informação geral e lazer (jogos, MP3, televisão e internet embutidos nos atuais telefones móveis), não deixando de ser um meio de comunicação para o cidadão comum. Indiscutivelmente a redução de preços dos aparelhos de telefone e das ligações permitiu o acesso de milhões de pessoas ao serviço da telefonia celular, ainda que esse acesso continue estratificado em função da condição econômica do indivíduo, quando observamos os modelos de celular, com mais ou menos ferramentas, o que controla o seu preço.

Mas existe uma outra categoria de fenômeno social advinda das interações entre a tecnologia de telefonia celular e indivíduos, governos e entidades representativas. Efetivamente, quando são consideradas as redes-território da telefonia móvel, se está falando não só da ação das empresas de telefonia, mas também dos anseios, desejos e considerações da população usuária ou não do serviço. Nesses casos, não é apenas a topografia da cidade (sítio urbano e linhas de edifícios) que ajuda a moldar as redes, pois entra em cena a sociedade civil organizada.

Os interesses, necessidades e objetivos são muitas vezes diferentes quando o assunto é o acesso aos serviços da telefonia celular e seus impactos sobre a paisagem urbana e a saúde pública. Alguns anseiam em integrarem-se enquanto usuários, outros reclamam da qualidade do serviço prestado. Mas há também quem reclame da própria existência do sistema de telefonia celular por seus impactos sociais, geralmente reivindicando limites jurídicos para que os direitos básicos e a própria cidade como lugar de vivência não sejam degenerados.

Portanto, essas interações envolvendo telefonia celular e a sociedade, empresas, organizações e governos podem ser categorizadas como de exclusão, de embate e/ou de criação de legislações.

3.1. A categoria dos excluídos da telefonia celular

Santos (1999) afirma que as redes são materiais e sociais. Assim, quando uma rede técnica é implantada (caso da infraestrutura de telefonia celular), reestrutura-se o território a partir das intencionalidades dos agentes produtores do espaço. Entre a finalidade econômica e social encontram-se uma variedade de atores, cada um, movido por objetivos e valores diferentes; daí falarmos em redes de telefonia celular moldadas conforme as relações de poder dos atores que agem naquele espaço.

Para Bassand (2002), um ator pode ser uma instituição, um grupo ou mesmo um indivíduo, desde que possuam condições de influenciar na dinâmica da sociedade. As redes de telefonia móvel, por suas características, levam a ação dos seguintes atores:

- d) Empresas de telefonia;
- e) Governos locais, regionais, nacionais;
- f) Governança global (normas técnicas internacionais, regulamentações nos blocos econômicos regionais, etc);
- g) Usuários do serviço de telefonia celular;
- h) Moradores das áreas onde é instalada, a infra-estrutura da telefonia móvel e que se sentem prejudicados com isto;
- i) Pessoas sem o serviço da telefonia móvel.

Evidente que no regime de livre-mercado, onde o Estado se reduz à funções de controle das atividades econômicas, o poder dos atores econômicos privados apresenta maior força, sobretudo quando a sociedade civil não está suficientemente organizada (MARCHESAN, 2004). Isso pode ser verificado pelas investidas das empresas de telefonia celular quando da instalação de sua infraestrutura urbana, negociando o uso de espaços para servirem de suporte às redes de comunicação via telefonia móvel.

Os interesses das empresas de telefonia são óbvios, movidas pelo lucro buscam maximizar o número de usuários despendendo os menores valores possíveis em infraestrutura. Por esta razão, prioritariamente buscam cobrir as áreas de mercado mais densas, chamadas de “área de cobertura”, aumentando a lucratividade. O planejamento das empresas é de natureza econômica e técnica (esta entendida como razão instrumental para o negócio da telefonia celular),

desconsiderando outros fatores como riscos sociais ou paisagísticos, salvo, quando impelidas pela legislação e fiscalização do poder público.

Do ponto de vista dos interesses ou intencionalidades dos atores não-privados, podemos identificar quatro grupos: os que são usuários do serviço de telefonia móvel, os que desejam o uso dos serviços de telefonia celular sem restrições, os que não querem ou aceitam com restrições a telefonia celular, e os governos que tem a responsabilidade de criar legislação e instituições que normalizem e controlem o uso do espaço urbano pelas empresas de telefonia celular.

As pessoas que não são usuárias do serviço de telefonia móvel demonstram descontentamento por essa “exclusão técnica”. Não é incomum (VOZ DA TERRA, 2006) queixas contra as empresas de telefonia quando deixam de instalar o serviço de telefonia celular em certas regiões. Aqui a necessidade dos moradores serve como incentivo à expansão da infraestrutura de telefonia celular sobre novas áreas.

Quanto ao fenômeno da exclusão seja de bairros inteiros ou setores, ou até mesmo de cidades, ou quanto à oferta de serviço de baixa qualidade, isto é justificado pelas empresas em razão de sua matriz custo-benefício, as quais tem que instalar a infraestrutura e contratar manutenção terceirizada. Diante de tal situação, existe um projeto de lei que objetiva garantir a oferta de telefonia celular em municípios pequenos. É o caso do projeto de lei 2016/2007, de autoria do deputado Ribamar Alves (PSB-MA) que obriga a ANATEL (Agência Nacional de Telecomunicações) a fornecer serviços de telefonia celular em todos os municípios com mais de 10 mil habitantes. O autor da proposta cita que “A telefonia celular é um bem de serviço necessário e obrigatório para impulsionar o desenvolvimento em todos os níveis e regiões do país”.

Mas há grupos organizados de moradores em áreas com infraestrutura de telefonia móvel que se sentem prejudicados, especialmente no que se refere as torres e suas emissões ou alterações paisagísticas. Assim, encontramos, por exemplo, edifícios de elevada altura e posicionados em locais estratégicos, os quais, entretanto, não estão coroados com uma ERB em seu topo. Isto se explica pelo fato de que nem todos os condôminos aceitam alugar o topo de seus edifícios para servirem de base para uma estação rádio base de telefonia móvel.

Os moradores das áreas onde é instalada a infraestrutura da telefonia móvel podem agir de várias formas, dependendo do grau de cultura, do tipo de habitação, da preocupação com a saúde e do desejo de ser servido por um sistema de telefonia móvel.

São três as reações da população quanto a telefonia móvel, variando entre a atração, a simbiose e a rejeição. Na maioria das vezes é a população quem solicita a oferta de telefonia celular na região onde habita. Exemplo disto está na cidade de Monte Verde (VOZ DA TERRA, 1999), onde a população e os meios de comunicação da cidade reclamam da falta de oferta de telefonia celular na região. Ou seja, a população aceita o sistema de telefonia e reclama a sua ausência.

Já no fenômeno da simbiose, o exemplo se faz representar por alguns condomínios. Segundo algumas pesquisas (SECOVI, 2007), que apresentam o que ocorre em São Paulo, mas que pode ser encontrado em menor escala em outras cidades. As empresas de telefonia tem buscado junto aos edifícios um local para instalação de antenas de telefonia móvel. O que era um território exclusivamente de habitação, agora se torna também comercial, isto porque o aluguel do topo de um edifício para a instalação de uma ERB gera uma renda extra ao condomínio, incentivo econômico positivo junto aos moradores. O valor do aluguel pago pela empresa depende da localização e da altura do prédio que receberá a ERB. Esse pagamento em São Paulo gira ao redor dos R\$ 5.000,00 (valor de 2007). Entretanto, para que uma operadora consiga instalar uma ERB sobre a laje superior de um edifício, os moradores por decisão unânime devem concordar com a locação do topo do edifício, ação esta, prevista no Código Civil que determina que é necessário convocar 100% dos condôminos para uma assembléia geral para tratar e deliberar sobre um assunto que envolva o conjunto do condomínio. A jurisprudência nesses casos (GRAICHE, 2008) indica que a locação da laje superior representa uma mudança do uso da área comum, o que invoca a aplicação do direito de propriedade dos condôminos. Quando a unanimidade não acontece, a questão pode ser levada aos tribunais, que tendem a reconhecer a deliberação por parte de 2/3 dos condôminos, isto quando se trata de locação de áreas comuns que resultem em benefícios comprovados a todos os moradores.

Outro aspecto, que nem sempre é seguido pelas empresas de telefonia é de obtenção junto à prefeitura de alvará para legalizar a ação e fiscalizar as instalações nos padrões recomendáveis tecnicamente falando.

Outra reação da população é de rejeição, caso dos condôminos que repudiam as propostas de instalação de ERBs sobre o topo de seus edifícios mesmo diante de pagamento. Esse é o caso também das associações de moradores que estudam e combatem a instalação de ERBs, e mesmo conseguem a retirada desses elementos de locais considerados inadequados para a presença de uma estação emissora de radiações. Exemplo representativo é a “Associação Brasileira de Defesa dos Moradores e Usuários Intranqüilos com Equipamentos de Telecomunicações – ABRADECEL”, associação civil de caráter nacional, de finalidade social, a qual busca defender os proprietários, moradores e usuários, consumidores de serviços e tecnologia de equipamentos de telefonia móvel.

Ao poder público compete propor legislações que busquem organizar, levar ao melhor aproveitamento dos recursos, redução de riscos à população, coibir abusos e buscar evitar a poluição visual nas cidades. Assim, Estados como São Paulo, Santa Catarina e Rio Grande do Sul têm instituído o licenciamento ambiental para a instalação de antenas de telecomunicação com estrutura em torre ou similar. E em âmbito nacional foi criada a Agência Nacional de Telecomunicações (ANATEL), que regula tanto a telefonia fixa quanto a móvel.

3.2. A normalização dos objetos da telefonia móvel celular

Quando um novo elemento é inserido na trama da sociedade humana, pode atingir um ponto crítico em que comece a criar problemas. Como afirma Milton Santos (1988), a história do capitalismo é da expansão pioneira da razão técnica, sempre chegando à regulação política em um momento posterior. Assim, sempre retardatárias surgem às legislações que num certo momento no tempo e no espaço buscam coordenar, uniformizar, limitar e proteger os habitantes de perigos que sejam oferecidos pelos novos elementos técnicos inseridos no convívio social.

Foi assim com a implantação do automóvel, uma curiosidade no início, mas uma máquina mortal quando ganhou velocidade e quantidade, que obrigou à criação de Códigos de Trânsito, de regulamentações para estacionamento nas áreas urbanas, de restrições à circulação de veículos em determinadas áreas e

vias, etc. Da mesma forma ocorre com a telefonia móvel, que no começo era uma novidade mais útil para os lugares afastados (Veja, 1994), e que passou a se disseminar nas camadas sociais de menor renda. Como o automóvel, o telefone móvel ou celular melhorou tecnicamente (ficou menor e mais barato) e massificou-se. Segundo dados de setembro de 2008 coletados pela Agência Nacional de Telecomunicações, o Brasil chegou a 140.788.562 assinantes do chamado SMP (Serviço Móvel Pessoal).

No caso do automóvel a legislação nasceu para evitar acidentes entre estes e envolvendo pedestres. Claro que a regulamentação da telefonia celular também visa impedir que uma fonte emissora de sinal de telefonia “atrole” o sinal de outra, mas falamos fundamentalmente de objetos de natureza distintas. Afinal, a maior polêmica envolvendo celulares se prende a um perigo invisível, que são as ondas eletromagnéticas utilizadas nas transmissões é que criam o medo de algum dano a saúde das pessoas. Por tudo isto, nasceram as legislações para buscar que os sistemas de telefonia funcionem bem e não prejudiquem os habitantes das cidades onde os sistemas telefônicos são instalados.

3.2.1. O princípio da precaução

O grau de avanço tecnológico carrega consigo consequências não planejadas e desejáveis, mas também podem trazer consigo consequências imperceptíveis que invadem perigosamente os espaços da vivência humana (MARCHESAN, 2004). Esta invasão invisível (BECK, 1998) não é necessariamente determinada pelos interesses sociais, mas acaba por fazer parte do espaço geográfico. No caso da telefonia celular essa invasão invisível é feita pelas radiações eletromagnéticas emitidas pelas antenas, presentes indiscriminadamente nas casas, edifícios, escolas, hospitais, etc. Esses fenômenos originaram o conceito de sociedade de riscos, que nasce de uma preocupação quanto a essa invasão do espaço humano pela técnica.

Segundo De Giorgi (1998, p.32): *“o tema do risco tornou-se objeto de interesse e preocupação da opinião pública quando o problema da ameaça ecológica permitiu a compreensão de que a sociedade produziria tecnologias que poderiam produzir danos incontroláveis.”* Neste ponto, podemos indicar que a introdução das tecnologias próprias da telefonia celular, diferente em vários aspectos quanto

a sua forma de transmissão, se baseia não em transmissão e recepção de sinais via cabos metálicos ou ópticos como no primeiro tipo de telefonia, mas sim através de emissão sobre a cidade, de ondas eletromagnéticas. Esse banho de radiações que a cidade recebe, indissoluvelmente atinge todos os seus habitantes.

Apesar das ondas eletromagnéticas utilizadas pela telefonia móvel não ser do tipo “radiação ionizante” (a que, comprovadamente, afeta os organismos vivos) elas permitem remontar às ondas dos fornos microondas que provocaram diversos danos à saúde humana até comprovado sua ameaça. O perigo das radiações da telefonia é indicado por algumas pesquisas (MARCHELAN, 2007) que aquelas radiações não ionizantes, produzidas pelos aparelhos de celular e suas antenas de fluxo de sinais, produzem distúrbios na saúde humana (no sono, atividade epilética, abortos, etc). Entretanto, outros estudos (ZMOGINSKI, 2009) não conseguem demonstrar que há influências comprovadas das radiações dos telefones celulares e antenas sobre a saúde humana. Evidentemente, isto cria um ambiente de dúvida quanto à possibilidade de existir ou não uma fonte de perigo a saúde que vem se espalhando pelo espaço urbano.

Em razão desta dúvida, foi adotado um princípio que se baseia na falta de certeza, tanto a favor como contra, em relação a possibilidade de ação danosa das radiações eletromagnéticas provindas da telefonia celular. Os estudos se concentram nos aparelhos de telefone celular, que emite radiações junto a cabeça do usuário, e nas antenas de telefonia, que bombardeiam toda uma população com emissões. Os dois casos são diferentes, pois quando do uso do telefone propriamente dito, a potência é menor, mas está junto ao corpo do usuário. Quanto a uma antena, a potência é maior, mas está mais distante do corpo dos usuários e habitantes do entorno.

Foi na Conferência Rio-92 (GOLDIM, 2002, p.19) que foi apresentada formalmente a proposta do Princípio da Precaução, o qual foi definido da seguinte forma:

O Princípio da Precaução é a garantia contra os riscos potenciais que, de acordo com o estado atual do conhecimento, não podem ser ainda identificados. Este princípio afirma que a ausência da certeza científica formal, a existência de um risco de um dano

sério ou irreversível requer a implementação de medidas que possam prever este dano.

Uma das discussões diante da proliferação das antenas de telecomunicações é quanto à possibilidade de que as emissões de radiações desses equipamentos, as quais atingem as pessoas que transitam ao seu redor, danifiquem ou gerem anomalias no funcionamento do corpo humano. Existem vários trabalhos que indicam tal periculosidade (ZMOGINSKI , 2009).

Diante desse impasse e levando em consideração que as radiações tem por si só, uma nocividade intrínseca, surgem propostas e legislações que, por precaução, delimitam e normalizam a implantação de sistemas de telecomunicações em território nacional, evitando instalações indiscriminadas e orientadas somente pelas exigências técnicas de formação de redes de telecomunicações. Desta forma, estas legislações procuram fortalecer as características paisagísticas próprias do local ao redor do ponto de instalação. E, tendo por base o princípio da precaução, várias legislações vêm incorporando a questão da instalação e uso adequado das estações dentro de normas que antevejam um nível de segurança razoável.

3.2.2. As legislações da telefonia celular

O temor de que as radiações emitidas pelos sistemas de telefonia móvel possam criar danos físicos aos usuários e demais habitantes de uma cidade levou o governos federal, e alguns governos estaduais e municipais, a criar regulamentações típicas de países que também atingiram grande número de usuários da telefonia móvel e que procuram normalizar essas emissões eletromagnéticas.

Tavares (2004) em seu estudo para a Câmara dos Deputados relaciona a regulamentação criada em diversos países, visando normalizar, dentro de padrões seguros, o sistema de telefonia móvel. Mas no Brasil já há legislação e propostas neste sentido.

A legislação da ANATEL e o Estatuto das Cidades: A Agência Nacional de Telecomunicações (ANATEL, 1997) quando fala sobre as Estações Rádio Base, cita que a instalação e a operação destas além de ser disciplinadas por regulamentos próprios, é regida pela Lei 9.472, de 16 de julho de 1997 – Lei Geral

de Telecomunicações. Indicando que os aspectos civis da instalação de estações de telecomunicações, com as necessárias edificações, torres e antenas, bem como a instalação dos demais serviços necessários a alimentação elétrica e sanitária, dependem da legislação local própria a urbanização e obras. Isto porque os municípios possuem a competência constitucional de legislar sobre assuntos de interesse local e comandar o necessário ordenamento territorial, o que deve ser feito elaborando um planejamento e controle do uso, do parcelamento e da ocupação do solo urbano.

A responsabilidade de proteger o patrimônio histórico-cultural local recai aos municípios. O Estatuto das Cidades inclui normas de ordem pública e do interesse social para a regulação do uso da propriedade urbana em benefício da segurança e do bem-estar dos cidadãos, bem com para manter o equilíbrio ambiental.

Dando atenção para o problema de possíveis excessos de exposição à radiação por parte da população, a ANATEL aprovou a Resolução 303, de 2 de julho de 2002, a qual tem como tema um “Regulamento sobre limitação da exposição a campos elétricos, magnéticos e eletromagnéticos na faixa de radiofrequências entre 9 kHz e 300 GHz”, o qual foi baseado nas diretrizes da Comissão Internacional para Proteção contra Radiações Não-Ionizantes.

Projeto de Lei nº 2.576 de 2000 do sr. Fernando Gabeira: Esta proposta visa controlar o posicionamento de fontes emissoras de radiação eletromagnética e foi encaminhada primeiramente as comissões de Seguridade Social e Família, de Ciência e Tecnologia, de Comunicação e Informática, de Constituição e Justiça e de Redação. A proposta contempla a proibição quanto a instalação de ERBs com campo de radiação superior a 35 volts por metro e com frequência entre 150 e 1.000 MHz. Tal proibição abarca áreas com: 1) prédios e terrenos públicos, mesmo que tenham caráter dominial; 2) áreas públicas de lazer, instituições de ensino, centros comunitários, centros culturais, museus teatros, vizinhança de praças de esportes e em equipamentos de interesse sociocultural e paisagístico; 3) distância inferior a trinta metros de edifícios utilizadas como clínicas médicas, centros de saúde, hospitais, escolas e residências (ver figura 11); 4) locais que prejudiquem a paisagem natural e urbana em suas vizinhanças.

A justificativa da proposta é que, apesar dos benefícios que o avanço tecnológico trouxe à sociedade, existem efeitos colaterais perigosos sobre o ambiente natural e antrópico. É citado ainda o poderio econômico das empresas de telefonia celular e a necessidade de um controle ambiental e sanitário.

Decreto nº 12.153 de 13 de novembro de 1998: Elaborado pela Prefeitura Municipal de Porto Alegre, visa sistematizar o regramento de padrões urbanísticos, sanitários e ambientais para instalação de Estação Rádio Base (ERB), microcélulas de Telefonia Celular e equipamentos afins. O decreto adotou as recomendações publicadas pelo American National Standards Institute – ANSI/IEEE C95.1-1992 - “IEEE Standard for Safety Levels with Respect to Human Exposure to Radio

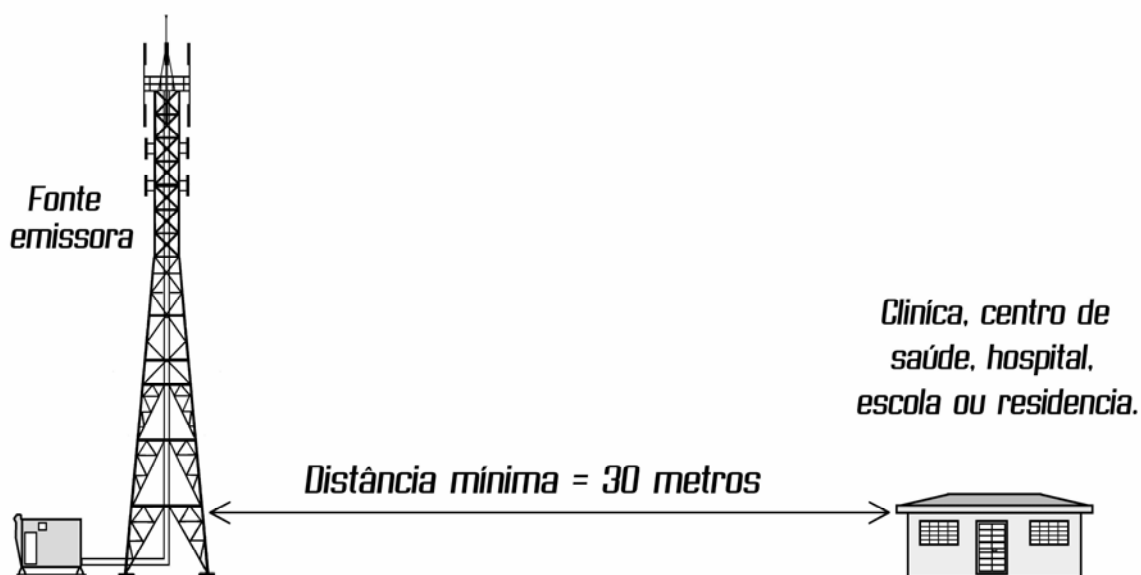


Figura 11 – O item “III” do projeto de Lei nº 2.576 de 2000, decreta que é proibida a instalação de fontes emissoras de radiação a menos de trinta metros de clínicas médicas, centros de saúde, hospitais e residências. FONTE: Kaczmarch (2009).

Frequency Electromagnetic Fields, 3 KHz to 300 GHz”, que abrange os padrões brasileiros de faixas de frequência de emissão de estações de telefonia celular e outros equipamentos similares. O decreto ainda relaciona a potência limite de transmissão que seja emitida em locais públicos. O licenciamento é padronizado sob uma série de exigências, tais como comprovantes de propriedade do local de instalação, guias do IPTU, plantas do terreno, etc.

Decreto nº 12.153 de 13 de novembro de 1998 - Projeto de lei ordinária, proposição 05.00042/2005, do Sr. Roberto Hínça, Curitiba: Na Câmara Municipal da capital do Paraná (Câmara Municipal, 2005), também surge a preocupação com a instalação de novas estações de telefonia celular quando foi apresentado o projeto de lei que objetivava instituir a proibição de instalação de torres de telefonia em certas zonas e locais da cidade de Curitiba. A proibição seria para locais de grande aglomeração popular, ficando a autorização para instalação dependente de parecer técnico que certifique qual seria a distância existente entre o local onde se planeja instalar uma torre e os locais de aglomeração próximos a este.

O projeto considerava ainda no parecer técnico a indicação do grau de risco e danos pessoais e materiais teoricamente possíveis de acontecer se instalada a torre proposta, pois o maior número de torres também amplia o perigo da queda de torres e o consequente comprometimento do patrimônio e da integridade física dos cidadãos. Havia um item de aplicação de multa as empresas que procedessem a instalação de torres para telefonia, ainda que em locais particulares, sem a apresentação das documentações necessárias.

A legislação de compartilhamento das torres de telefonia celular: Outra proposta de legislação (CFAP, 2008), a qual vem lembrar a lei de compartilhamento de torres entre empresas, foi elaborado pelo deputado Milton Moti (PR-SP), mas que autoriza que Polícia Federal, Civil e Militar possam utilizar as torres das empresas de telefonia celular como ponto de fixação de seus próprios sistemas de comunicação. É estabelecido que o uso será gratuito, não podendo, entretanto, recorrer a ônus ou danos no funcionamento dos sistemas das operadoras. O autor da proposta indica que o objetivo é reduzir os gastos com os sistemas de comunicação das polícias, que à época, para a instalação de uma torre simples, com altura entre 40 e 50 metros, custavam entre R\$ 15.000,00 e R\$ 25.000,00. O "Regulamento de compartilhamento de infraestrutura entre prestadoras de serviço de telecomunicações" (ANATEL, 2001), anexo da Resolução 274 de 5 de setembro de 2001, referente ao compartilhamento de infraestrutura entre os setores de energia elétrica, telecomunicações e petróleo, lança nova orientação que se reflete sobre o meio urbano. O objetivo desse regulamento é obrigar as empresas a compartilhar suas infraestruturas, que no

caso da telefonia celular são as torres que servem de suportes para as antenas de trânsito de sinais. O regulamento aponta para o aproveitamento da capacidade excedente das torres, que pode ser utilizado por outras empresas. De fato, como cada empresa de telefonia busca montar sua própria rede de interconexão entre seus pontos onde estão as estações de conexão, temos várias redes quase que sobrepostas. Não fosse esta regulamentação da ANATEL o resultado seria a presença de torres em volume maior do que hoje é observado².

Outros documentos legais: Pode-se citar como exemplar na área de legislação da telefonia celular o “Protocolo de Torres e Antenas de Telecomunicações”, idealizado na cidade canadense de Toronto, que traz objetivos tais como:

- Estabelecer a harmonia no processo de crescimento da cidade, inserindo critérios revistos para os propósitos das torres e antenas de telecomunicações;
- Servir de guia no processo de expansão das redes de telefonia, avaliando as propostas das empresas. Dentro deste objetivo temos as metas de: a) minimizar o número de novas torres; b) desencorajar a instalação de novas torres nas vizinhanças de locais sensíveis, como os de grande aglomeração de pessoas; c) providenciar oportunidades de encontrar locais de instalação que não tragam efeitos nocivos a sociedade; e d) incentivar todos os órgãos envolvidos nas telecomunicações a identificar e resolver qualquer decisão sobre locais potenciais para uso, indicando estes na cidade ou em suas vizinhanças.

A legislação da cidade de Ponta Grossa relativa à atividade da telefonia celular na cidade de Ponta Grossa é regulamentada pela lei municipal nº 7447, de 26 de janeiro de 2004, que “Dispõe sobre a instalação de antenas de telecomunicações e equipamentos afins no Município de Ponta Grossa”, ou seja, é uma lei sobre sistemas de telecomunicações, onde encontramos a telefonia móvel celular. A lei indica a necessidade de um pedido de licenciamento para a instalação de equipamentos de telecomunicações, com pedido de exame e estudo de viabilidade técnica junto à Secretaria de Planejamento do Município. O

² O contrato entre a empresa detentora da torre (empresa que detêm, administra ou controla, direta ou indiretamente a torre) com a empresa solicitante (empresa que necessita um local para instalar seus equipamentos e solicita o compartilhamento) é do tipo aluguel.

pedido deverá vir acompanhado de comprovante de propriedade ou locação do local destinado a instalação dos equipamentos; guia de imposto predial e territorial urbano; três vias da planta da situação do terreno; planta de situação; localização e elevações; fotografias do local que mostrem a atual situação e uma fotomontagem que indique a situação proposta; projeto paisagístico que valorize a vegetação do local; memorial descritivo técnico; características estruturais da torre; laudo técnico onde sejam indicadas informações sobre as frequências a serem emitidas e a abertura do feixe irradiado, etc; laudo radiométrico que indique as medidas de densidade de potência nas áreas vizinhas a torre; e alvará sanitário e anuência para fins de licenciamento ambiental.

Essa lei municipal proíbe a instalação de equipamentos de telecomunicações em áreas de praças, parques urbanos, áreas verdes, hospitais, igrejas, *shopping centers*, e nas imediações de escolas, centros comunitários e culturais, museus e teatros e outros equipamentos urbanos de interesse sociocultural e paisagístico. Cita ainda que é vedada a instalação de antenas de telecomunicações a uma distância inferior a 30 (trinta) metros de edificações e áreas de acesso a clínicas de médicas, centros de saúde, hospitais e assemelhados.

Também são impostos limites as instalações sobre edifícios, indicando que só é permitida a instalação sobre edificações com mais de três pavimentos, e mediante a apresentação de comprovantes de autorização do proprietário do prédio e cuja obtenção será de responsabilidade única e exclusiva da empresa que deseja instalar um sistema retransmissor naquele local.

Como nas outras leis, os limites indicados pela Organização Mundial de Saúde são seguidos. Assim qualquer emissão de radiação deve ser feita de maneira que a densidade de potência total, ou seja, a soma da radiação adicional emitida pela nova antena e medida por equipamento que faça a integração de todas as frequências na faixa prevista por lei, não ultrapasse 100 mw/cm^2 (cem miliwatts por centímetro quadrado) em qualquer local onde possa haver ocupação humana. Outro artigo obriga que “A base de qualquer torre de sustentação de antena transmissora devera estar, no mínimo, a 20 (vinte) metros de distância do lote onde estiver instalada (...)”. A lei indica que o descumprimento da mesma acarretará no desligamento e lacramento da estação de telecomunicação.

Considerando todas as legislações referenciadas, podemos listar uma série de objetivos que estas leis implantam, sendo estes:

- 3) Considerar as ERBs como emissoras de ondas eletromagnéticas, isto é, objetos urbanos que devem ser considerados como provável fonte de algum perigo a sociedade, impondo limitações técnicas para a localização dessas estações emissoras³;
- 4) Evitar que as ERBs sejam instaladas próximas de instituições de ensino ou onde há grande concentração de seres humanos mais suscetíveis a possíveis efeitos nocivos das emissões da telefonia móvel, ou seja, as crianças;
- 5) Evitar que ERBs sejam instaladas próximas a área com grande fluxo de pessoas, como *shopping centers*, teatros, praças, etc;
- 6) Evitar que torres de telefonia sejam instalada em posição que destoe ou polua a visão de locais que possuam construções com grande apelo arquitetônico e histórico;
- 7) Evitar a concentração de torres em determinados locais, produzindo uma paisagem de “alfineteiro” em certos pontos. Para isto há legislações que obrigam as empresas de telefonia a compartilharem a mesma torre para suas antenas.

Considerações legais sobre as ERBs em Ponta Grossa indicam que as legislações ainda prevêm ditames para a potência das emissões de uma ERB, sua altura e distância em relação às construções ao redor, citando especialmente escolas, hospitais, postos de saúde, clínicas médicas, locais de grande fluxo de pessoas, proximidade com outras torres, prédios públicos, centros comunitários, museus, centros culturais, teatros e praças de esporte, áreas residenciais, construções com grande afluxo de pessoas como *shopping centers* e locais que prejudiquem a paisagem natural e a urbana. Quanto a esse item de proximidade, foram registrados vários casos de proximidade de ERBs a locais utilizados como instituições de ensino superior, escolas, colégios e centro pré- escolares.

Quanto a altura das torres, todas estão dentro da lei e quanto às ERBs instaladas sobre edificações pré-existentes, também não há desvio da lei. O

³ Importante frisar que outras atividades já sofrem tal limitação de distâncias e localização, caso de processos industriais que utilizem materiais inflamáveis ou explosivos, como ocorre em indústrias químicas e em fábricas e lojas de fogos de artifício.

mínimo de três andares para um edifício que receba uma ERB é seguido (aliás há um exemplo de edifício com três andares com ERB em Ponta Grossa). As outras ERBs em laje estão em prédios com 12 ou 24 andares, dando larga margem para a obrigação legal.

Foram registrados as ERBs identificadas nesta pesquisa como objetos 03, 04, 07, 09, 16, 21, 29, 36 e 37, como estando próximas a locais onde há atividades de cunho educacional. Lembrando da legislação, a mesma exige que uma Estação Rádio Base deva posicionar-se a uma distância de no mínimo 30 metros de estabelecimentos de ensino. As medições feitas a partir de mapas da cidade indicam que algumas ERBs se encontram próximas de estabelecimentos de ensino, ainda que fora dos limites mínimos de distância, como pode ser observado na relação a seguir:

Nº da ERB	Instituição	Distância ERB-instituição
01	Colégio Marista	270 m
02	Universidade Estadual de Ponta Grossa	60,75
03	Escola Semear	50 m
04	Colégio Estadual Regente Feijó	59 m
07	Escola Pequeno Príncipe	105 m
16	Centro Municipal de Educação Infantil	41 m
	Centro Municipal de Inclusão Digital	100 m
21	Escola Municipal Zanoni Rogoski	48,8 m
	CMEI Profª Lúcia Swiech	
32	Universidade Estadual de Ponta Grossa	35 m (da extremidade mais próxima)

Nenhuma ERB de celular transgride os limites mínimos da legislação para distanciamento em relação à clínicas médicas, hospitais e postos de saúde. Mas o caso do Objeto 31, ERB posicionada sobre o Shopping Palladium, contraria a legislação por ser um local de grande acesso de pessoas (figura 26). Por outro lado, ela obedece à altura de no mínimo três andares para a instalação de uma ERB, de modo que uma indicação legal parece se contrapor a outra.



Figura 12 - Shopping Palladium com uma ERB instalada sobre sua caixa d'água (no detalhe à direita). FONTE: autor (2009).

Mas alguns casos são mais complexos quando lembrando o substitutivo ao projeto de lei 2.576/2000, artigo 3º, que cita que “A altura mínima das ERBs deve ser de 30 metros, com no mínimo, 6 metros de distância das divisas dos lotes e 500 metros entre elas”. Esta última indicação, afirma que é necessária uma distância de no mínimo 500 metros entre duas ERBs. Entretanto, observamos em Ponta Grossa dois casos onde isto não ocorre.

O primeiro é próximo do campus central da Universidade Estadual de Ponta Grossa, onde se posicionam duas ERBs de telefonia celular, sendo uma de solo e outra de laje, respectivamente ao norte e ao sul daquela instituição de ensino. Foram realizadas medidas de distância, utilizando o Sistema Informativo Territorial oferecida na página WebGis da Prefeitura de Ponta Grossa (<http://geo.pg.gov.br/webgis/map.phtml>), foi constatado que o afastamento entre as duas ERBs é de apenas 159 metros (vide representação da figura 13). Assim, a distância de 500 metros entre as duas ERBs foi desrespeitada. A atenuante é que uma das ERBs é de laje e com poucas antenas, então as emissões são menores do que as da outra ERB, uma torre suportando antenas maiores e com maior potência de emissão. Possivelmente a lei se aplica ao distanciamento entre duas torres com antenas e potências de transmissão, razoáveis.



Figura 13 - Imagem de satélite mostrando a região da UEPG central, com as duas ERBs próximas da mesma. FONTE: adaptado da Prefeitura de Ponta Grossa (2007).

O segundo caso está posicionado entre a Vila Romana e o Bairro Maria Otilia, onde existem três ERBs de telefonia celular dotadas de torres de porte médio, cujas distâncias recíprocas são apresentadas na figura 14. Esses afastamentos são de 197 metros entre as ERBs da Rua Freud e da Rua Spex, de 254 metros entre as torres da Rua Freud e da Visconde de Mauá, e de 346 metros entre as ERBs da Avenida Visconde de Mauá e da Rua Spex. Recordando que a distância obrigatória mínima de 500 m entre as ERBs objetiva evitar que uma área sofra saturação de emissões eletromagnéticas das ERBs, notamos que estas ERBs estão em uma situação irregular. Como atenuante atual, observamos que a região central entre as ERBs é pouco populosa, sendo uma empresa com vasta área desocupada.



Figura 14 -Imagem de satélite mostrando a região fronteiriça entre os bairros Vila Romana e Maria Otília, com as três ERBs indicadas. FONTE: adaptado da Prefeitura de Ponta Grossa (2007).

CONCLUSÃO

A influência da infraestrutura da telefonia móvel celular na composição do ambiente urbano de Ponta Grossa faz-se sob duas formas. A primeira é a participação do celular como elemento que dá novo dinamismo às atividades humanas, dando mobilidade, agilidade e velocidade às mesmas. A outra influência, que compõe a proposta de pesquisa deste trabalho, é que a presença da infraestrutura da telefonia móvel inclui elementos no meio urbano e ajuda a compor a paisagem,

Em Ponta Grossa a infraestrutura da telefonia celular mostra-se através da presença, dentro do perímetro urbano, de 39 Estações Rádio Base construídas primariamente para essa função, isto durante o período de 1998 até 2005 (último ano em que foi instalada uma ERB na cidade). O ápice das instalações de ERBS de telefonia móvel celular foi 1998, mesmo ano do início do serviço na cidade, com 18 ERBs instaladas.

A altura do elemento principal (torre) é o principal elemento da volumetria de uma ERB, tal característica é que inclui alguma modificação na paisagem urbana. Considerando todas as torres utilizadas para a telefonia móvel celular, encontramos torres a partir de 30 metros de altura, também existindo as de 40, 50 e 60 metros, e ainda um único exemplar de uma com 85 metros de altura. A frequência de maior ocorrência é de torres com 40 metros de altura, sendo 19 exemplares identificados, seguidas das torres com 30 metros, que atingem 8 unidades. As torres com mais de 50 são em número de apenas 5 exemplares (a torre com 85 metros foi originalmente construída em 1970 para servir de ponto de fixação de antenas de telefonia fixa a distância, somente recebendo antenas de telefonia celular a partir de 1998, o que nos lembra o conceito miltoniano de rugosidades). Em quantidade notamos que as torres de porte médio (40 metros) são as mais comuns.

Comparativamente a outros meios de comunicação que incluem elementos no meio urbano, que estão presentes em Ponta Grossa (telefonia fixa a distância, telefonia fixa regional, rádio, televisão e internet sem fio), as ERBs de telefonia móvel celular se sobressaem em quantidade, sendo mais prolíferas que as antenas de rádios comerciais e estatais, e que as ERBs de telefonia fixa regional

e a distância e que as antenas para internet sem fio. Entretanto, as torres de televisão e rádio se destacam na paisagem urbana por seu grande porte, sendo a maior torre da cidade a da Rede Paranaense de Comunicação, com cerca de 100 metros de altura.

Das 39 ERBs instaladas em Ponta Grossa, 33 são torres instaladas no solo e apenas 06 de laje de edifício. As ERBs de solo e de laje de edifício estão concentradas (ver mapa no anexo 1) na região central da cidade, como esperado em função da maior concentração populacional e fluxo de pessoas, e maior quantidade de obstruções físicas (edifícios) aos sinais da telefonia móvel. Na região central, por causa do maior crescimento vertical, é onde ocorre em maior proporção o fenômeno da sombra, ou seja, as ondas emitidas por uma ERB são bloqueadas pela presença de construções elevadas.

Entretanto, embora previsto na legislação e de fundamental importância para a redução da poluição visual, o fenômeno do compartilhamento entre ERBs de telefonia celular e telefonia fixa regional ocorre na cidade em apenas dois casos, e o compartilhamento com a telefonia fixa à distância em um único caso. Existe, portanto, uma considerável margem de manobra para o planejamento urbano referente ao setor de telecomunicações na cidade de Ponta Grossa.

Outra forma de concentração espacial de ERBs de celular foi identificada como ocorrendo às proximidades das grandes vias de trânsito de automóveis (anexo 1), o que significa também grande fluxo de pessoas por estas vias e, conseqüentemente, de usuários. As vias que possuem maior ou menor concentração de ERBs em suas proximidades, entre 02 e 05 ERBs, são a Avenida Ana Rita, Avenida Antonio Saad, Avenida Balduino Taques, Avenida Bonifácio Vilela, Avenida Engenheiro Schamber, Avenida General Carlos Cavalcanti, Avenida Monteiro Lobato, Avenida Souza Naves e Avenida Visconde de Mauá (ver mapa no anexo 1). Apenas nove ERBs se encontram afastadas das grandes avenidas, logicamente para completar a cobertura de todas as áreas do perímetro urbano da cidade.

Durante o desenrolar da pesquisa, mesmo não sendo um dos objetivos da mesma, foram coletados dados que indicam a interação econômica positiva da instalação de ERBs a nível individual, isto porque, tal fenômeno explica a localização de muitas ERBs. Tal interação representa fonte de renda para alguns

proprietários de bens imobiliários na cidade. Nesse grupo estão os donos de imóveis que alugam terrenos ou parte destes ou então, lajes de edifícios ou parte destas para a instalação das torres e/ou equipamentos técnicos de telefonia celular nesses locais. O Objeto 12, torre localizada dentro do pátio da Transportadora Fratelli, tem um contrato de aluguel para um período de 20 anos, e gera um rendimento para o proprietário do local, de um valor mensal de R\$ 3.800,00. O Objeto 31, ERB sobre a caixa d'água do Shopping Center Paladdium, rende R\$ 4.380,70 de aluguel mensal. O Objeto 32, ERB sobre o Edifício Residencial Piquiri, rende R\$ 985,00 de aluguel mensal. O Objeto 33, ERB sobre o edifício localizado na Rua Thaumaturgo de Azevedo, gera um valor mensal de R\$ 1.300,00. O Objeto 36, ERB sobre o Edifício Vila Real, gera aluguel mensal de R\$ 3.000,00. Assim, a amostragem indica que o aluguel varia do mínimo de R\$ 985,00 (uma pequena ERB sobre um edifício de três andares em um bairro periférico a região central da cidade) ao máximo de R\$ 4.380,00 (ERB sobre o Shopping Paladdium). Consta também, que o valor do aluguel não é garantia de que uma ERB seja instalada no local mais apropriado, pois, vários proprietários de imóveis não autorizam a utilização dos mesmos como ponto de instalação de ERBs, fato comum em condomínios, quando vários moradores não aceitam a instalação e a mesma não pode ser feita.

As torres utilizadas nos sistemas de telecomunicações são construídas segundo sua função (que é ser ponto de retransmissão de dados e não ser um elemento paisagístico) e pelas limitações ditadas pelas legislações (altura mínima, posicionamento, e até mesmo sua pintura é determinada em lei). Também há a obrigatoriedade da iluminação de segurança com lâmpadas instaladas em vários pontos das torres para que fiquem mais visíveis durante a noite. Mas a iluminação e a pintura das torres seguem aspectos meramente funcionais e não estéticos, colocando estes objetos como fontes possíveis de poluição visual na paisagem urbana.

Outro aspecto interessante foi que, em Ponta Grossa, o tipo de antena mais utilizado dentro do perímetro urbano, é o para a telefonia celular (nas áreas rurais, as torres para suportar cabos de transmissão de eletricidade, dominam).

Pesquisar como os habitantes sentem a presença das torres de celular, não fazia parte dos objetivos da pesquisa, entretanto, durante a coleta de dados,

foram percebidas duas situações opostas. A primeira foi a de aceitação das ERBs instaladas sobre edifício de condomínio, onde o aluguel da laje do edifício complementava a verba disponível para manutenção e investimentos. Da mesma forma, uma ERB de solo foi alvo de elogio, não só por causa do aluguel recebido, mas também porque a torre foi considerada pelo dono do local alugado, como um objeto urbano de aparência agradável. Esta consideração certamente se fez, pois por causa do pequeno número de torres instaladas na cidade, assim, as ERBs não são um elemento que contrasta muito com a paisagem ao redor. E como a cidade não é conservadora quanto a seu patrimônio histórico, não há um choque quanto a inclusão de objetos urbanos com características modernas. Melhor exemplo é o da atual catedral, que teve sua construção finda recentemente. A mesma é de um estilo moderno e próximo a mesma está uma grande torre que originalmente era utilizada somente para a telefonia fixa à distância. Hoje não há contraste entre a catedral e essa torre, entretanto, na época da construção da torre (1970) existia o prédio antigo da catedral em estilo gótico (demolida para a construção do atual edifício da catedral, que fazia a torre destoar, como um elemento que agredia o estilo daquele templo).

Durante o desenvolvimento da pesquisa foram identificados alguns fenômenos geográficos ligados a paisagem urbana, sendo eles: concentração, alinhamento visual, compartilhamento, sobreposição e bordeamento. Cada um imprime uma diferenciação na paisagem urbana. A concentração resulta em áreas com duas ou mais ERBs instaladas, entretanto, no caso de Ponta Grossa, onde o relevo é composto por morros de topo chato, o que acontece é uma concentração esparsa. O alinhamento visual resulta que em um pequeno trecho da paisagem, observa-se três ou mais torres, as quais mostram-se no mesmo campo de visão, devido ao seu posicionamento ladeando alguma grande via de trânsito. O resultado é a saturação de um trecho da paisagem, com ERBs. No compartilhamento, o resultado é que foi evitada a presença de mais ERBs, pois várias empresas, quando tecnicamente factível, compartilham uma mesma torre, não havendo a implantação de outras naquela região. Em Ponta Grossa foram identificados equipamentos de telefonia móvel instalados em torres de telefonia móvel e em torres de telefonia fixa. Na sobreposição, Uma ERB é instalada sobre uma estrutura já existente, seja um edifício, shopping center ou outra construção

com altura e posição geográfica que possa receber um ponto (uma ERB) de uma rede de telefonia. O fenômeno da sobreposição é juntamente com o do compartilhamento, dois fenômenos que reduzem a poluição visual provindo da instalação das ERBs da telefonia móvel, ambos evitando a instalação de grandes torres para suportar as antenas do sistema. No fenômeno do bordeamento, o que ocorre é que uma área, por causa de sua caracterização física de baixio, tem ao seu redor ou em um trecho que bordeia a região, a presença de ERBs que servem de forma fácil, por causa da desobstrução física que existe em direção a região mais baixa. Isto evitou a instalação de torres naquela região e consequentemente, a modificação da paisagem.

Assim, a pesquisa concluiu que as Estações Rádio Base da telefonia móvel celular inserem objetos que ajudam a compor a atual paisagem da cidade de Ponta Grossa. Tal participação não se faz tanto pelo volume e altura das ERBs e suas torres, ultrapassadas em altura, mas principalmente pela razoável quantidade de ERBs existentes. A aparência simples e técnica de uma ERB não adiciona valor estético à paisagem urbana, ao contrário, auxilia na saturação da paisagem urbana ou na indiferença junto a população em relação aos objetos técnicos urbanos, que são somente uma peça do sistema de comunicação celular, tão popular no país. As ERBs sob influência do relevo, da presença de construções e das leis, foram suas redes sobre a cidade, avançando, compartilhando, se concentrando ou não se mostrando presente em certas áreas. As modificações seguem certos padrões e incluem ou excluem elementos que ajudam a modelar a paisagem urbana de uma cidade.

REFERENCIAS

ABRACEDEL. **Associação Brasileira de Defesa dos Moradores e Usuários Intranquilos com Equipamentos de Telecomunicações Celular**. São Paulo. Disponível no endereço < <http://www.abracedel.org.br>>. Acesso em 27/4/08.

BARRADAS, Ovídio César Machado. **Você e as telecomunicações**. Rio de Janeiro: Interciência, 1995.

BECK, Ulrich. **La sociedad Del Riesgo**. Barcelona: Editora Piados Ibérica S/A, 1998.

BRASIL. Projeto de lei nº 2.756 de 2000. **Dispõe sobre a instalação de fontes emissoras de radiação eletromagnética e dá outras providências**. Câmara dos Deputados On-Line. Disponível no endereço <<http://www.camara.gov/sileg/integras/430838.pdf>>. Acesso em 27 jun 08.

CALADO, Margarida, PAIS DA SILVA, Jorge Henrique. **Dicionário de Termos da Arte e Arquitectura**. Lisboa: Editorial Presença, 2005.

CHOAY, F. **O Urbanismo**. São Paulo: Debate, 1992, p. 49.

DE GIORGI, Raffaele. **Direito, democracia e risco: Vínculos com o futuro**. Porto Alegre: Fabris, 1998. p. 195.

DOLFUSS, O. **O espaço geográfico**. Tradução: Heloysa de Lima Dantas. 4. ed. São Paulo: Difusão editorial. 1982. 121p.

DORNAN, Andy. **Wireless Communication: o guia essencial de comunicação sem fio**. Rio de Janeiro: Ed. Campus, 2001.

Entenda todas as formas de publicidade vistas nas ruas. Disponível em: < <http://www.color.com.br/produtos.html> > Acesso em: 30 set 2003.

FRATTINI, Daniela. **Análise sobre a interferência dos anúncios na paisagem urbana**. Disponível em: <http://www.ibire.org.br/poluiçao_visual.htm> Acesso em 20 out 2003.

GOLDIM, José Roberto. **O princípio da precaução**. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/bioetica/precau.htm>>. Acessado em 23 de outubro de 2008.

Graiche MultiService. **Canal de Dúvidas**. Disponível em <<http://www.graiche.com.br/novo/conteudo.php?tipodado=2&dadoid=65>> Acessado em 15 out 08.

GVT. **GVT: Treinamentos Vendas Retail – Módulo 1**. Apostila de treinamento, GVT, São Paulo, 2007, 11p.

HARVEY, David. **Condição pós-moderna**. São Paulo, Edições Loyola, 2005.

Instituto Superior Técnico. **Estruturas de suporte das antenas**. Disponível em <http://dspace.ist.utl.pt/bitstream/2295/50082/1/st_fh_05_06_new.pdf>. Acessado em 15 set 08.

LOBETO, Cláudio. **Acciones y representaciones en los espacios urbanos**. Disponível em: <<http://www.maya.org.ar/congresso/ponencia1-22.htm>>. Acesso em 18 de dez 2005.

MARCHESAN, Ana Maria Moreira. **As estações de rádio-base de telefonia celular no contexto de uma sociedade de risco**. Disponível em: <http://mreantenas.eng.br/pdf/caderno_7.pdf#page=139>. Acessado em 10 out 08.

MOPU, Carlos. **El Paisage: Unidades temáticas ambientales de la directijo generale del medio ambiente**. Madrid: Ministério de Obras Públicas y Urbanismo. 1987. 107p.

Oi prevê investimentos de R\$ 1 bilhão na região II. Jornal da Manhã, 24 de abril de 2009, Ano 55, nº 17.426, pg. 4. Ponta Grossa.

Ribeirão Preto. **Anteprojeto de Lei do Mobiliário Urbano de Ribeirão Preto**, 1999, Prefeitura Municipal de Ribeirão Preto.

SANCHEZ, Joan - Eugeni. **Espacio, Economia y Sociedad**. Madrid, Siglo Veintiuno de Espanha Editores S.A.

SABOIA, Juliana. **Receita moderna para arranha-céus: Técnicas usadas numa nova geração de edifícios revolucionam a construção civil brasileira**. Veja, São Paulo, edição 1701, ano 34, n.20, 23 março 2001, pg. 98-101.

SANTOS, Milton. **A natureza do espaço**. São Paulo: Hucitec, 1996.

SANTOS, Milton. **Espaço & Método**. São Paulo, 1985, Ed. Nobel.

SANTOS, M. **Metamorfoses do espaço habitado**. São Paulo: Hucitec. 1988.

SANTOS, M. **Pensando o espaço do Homem**. São Paulo: Hucitec. 1986.

SECOVI-PR. **Condomínio Antenado**. Disponível em <<http://secovipr.com.br/01-sec-not-esp.html?id=823>>. Acessado em 14 out 08.

SCHULTZ, Lílían Rosana Kramer. **Estudo das alternativas de comunicação pra a população da região rural do interior do estado do Paraná**. 115 p, Universidade Federal do Paraná. Departamento de Engenharia Elétrica. 2004.

TOFETI, Alexandre Resende. **A interferência das torres de telefonia celular no território das regiões metropolitanas**. 136 p., UNB-GEA, Gestão Ambiental e Territorial, 2007. Dissertação de Mestrado – Universidade de Brasília. Departamento de Geografia.

Torres de telefonia celular. Como tudo funciona. Disponível em <<http://informatica.hsw.uol.com.br/celular.htm>>. Acessado em 12 mai 09.

VILAGRASA, Joan. **Estudio de la Morfologia urbana: uma aproximación.** Disponível na internet. Em <<http://www.ub.es/geocrit/menu.htm>>. Acessado em 13 Set 2003

VOZ DA TERRA. **Enterro o chapéu para a Telemig - Celular que vergonhosamente não instala uma simples torre de retransmissão de celular em Monte Verde.** Disponível em <<http://www.monteverdemg.com.br/vm-celular.htm>>. Acessado em 12 ma

ZMOGINSKI, Felipe. **Efeito de celular na saúde é uma incógnita.** Disponível em: < <http://www.dihitt.com.br/noticia/efeito-de-celular-na-saude-e-incognita>>. Acessado em 15 out 09.

ANEXOS

ANEXO 01, 02, 03 e 04

No CD ver arquivo "ANEXO 01, ANEXO 02
ANEXO 03 e ANEXO 04"

ANEXO 05

AS ESTAÇÕES RÁDIO BASE (ERBS) DA TELEFONIA MÓVEL CELULAR

Pela literatura na área, conseguimos saber que o sistema que compõem a telefonia móvel celular é composto por dois elementos principais: a Estação Rádio Base (ERB) e a Central de Comutação (CC), sendo que cada ERB cobre uma área (uma célula, daí o nome de telefonia celular), cada célula se comunica entre si e servem os usuários móveis que transitam próximos as ERBs. A Central de Comutação faz o gerenciamento dos fluxos de informações, selecionando as ERBs mais adequadas para a retransmissão dos sinais. Um esquema disto é mostrado na figura A.

Esse sistema de comutação de cada célula a um controlador central (CC), permite que um usuário se movimente dentro desse território formado pelas células, se conecte a qualquer ponto da rede (lembrando que as redes hoje, não se limitam às cidades, mas aos estados, países e mesmo ao mundo). As áreas servidas por um sistema específico de telefonia móvel são conhecidas como “área de cobertura”. Esse tipo de configuração celular tem suas vantagens (SCHULTZ, 2004), sendo as principais a baixa potência exigida do telefone móvel (pois sempre há uma torre próxima), então, não é necessária uma grande potência do sinal emitido e o telefone de bolso pode ser pequeno. Outra característica é a reutilização das frequências disponíveis (cada torre tem uma quantidade de frequências utilizáveis, quando uma é liberada pode ser conectada ao sinal de outra torre, que vem em outra frequência). Quanto a Central de Comutação, ao contrário da torre, a CC não se destaca na paisagem (ver exemplo na figura B), sendo uma construção discreta, com pouca altura e que não cria um grande contraste com as construções ao seu redor. Entretanto, uma Central de Comutação não se apresenta sozinha, pois sempre ao seu lado é implantada uma elevada torre. Isto porque, a CC tem obrigatoriamente de estar conectada, vias sinais eletromagnéticos, com as torres/equipamentos eletrônicos das ERBs distribuídas pela cidade.

A telefonia móvel tem por base um sistema que apresenta sistemas eletrônicos, elétricos e mecânicos, os quais representam a rede servidora, sendo a outra parte da rede, todos os telefones móveis que são receptores e emissores de sinais para a rede. Temos assim, uma parte móvel (os telefones móveis) e

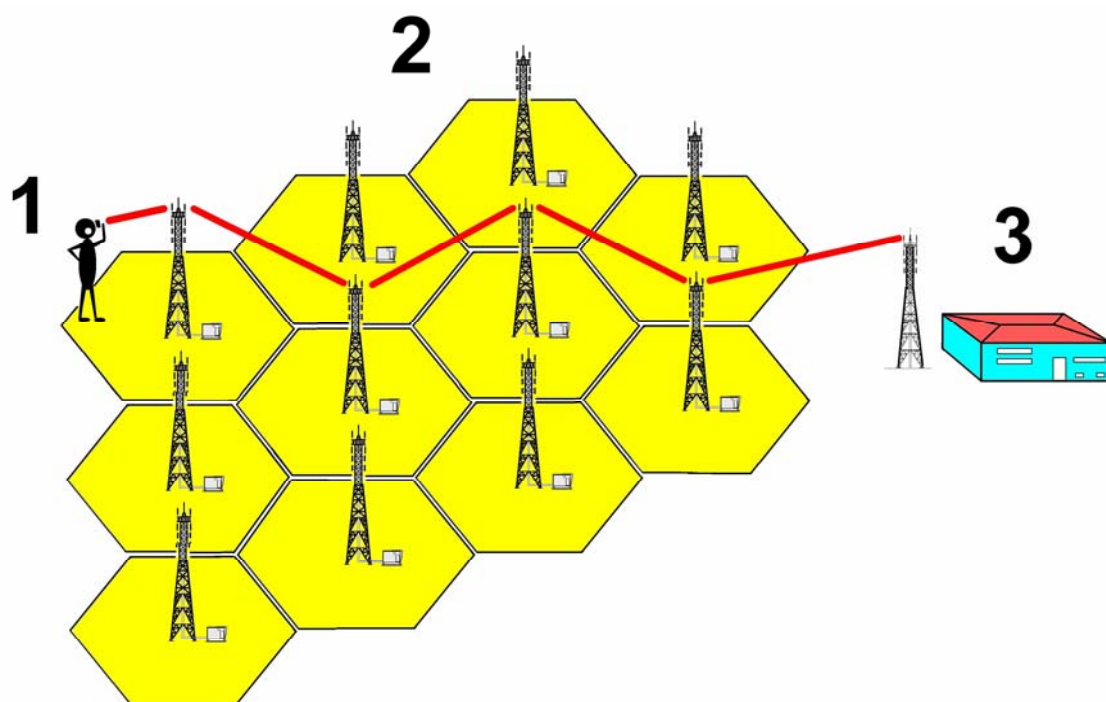


Figura A – Funcionamento do sistema de telefone celular: 1) Usuário com telefone móvel, 2) ERBs cobrindo área, formando células e 3) Central de Comutação (CC). FONTE: Kaczmarech (2009).



Figura B – Central de Comutação e torre de telefone celular. FONTE: Kaczmarech (2009).

uma infra-estrutura fixa, a qual é uma inclusão no meio urbano, afetando inclusive a sua paisagem.

Realizar um levantamento sobre as características básicas da infraestrutura da telefonia móvel é algo fácil, visto que tais elementos se encontram ao alcance de um simples olhar sobre a cidade, isto porque, tais elementos buscam as alturas, bem como se servem de plataforma para fixação de seus elementos-chave (antenas e equipamentos eletrônicos), construções de grandes dimensões (as torres de telefonia móvel). Entretanto, dados mais profundos exigem um pouco mais de perspicácia do que um simples olhar. Tecnicamente este conjunto é denominado de Estação Rádio Base – ERB (BARRADAS, 1995), e se prestam para realizar a conexão, via ondas eletromagnéticas entre os telefones móveis e a Central de Comutação e Controle (CCC) de uma companhia telefônica. Ou seja, uma ERB é uma estação fixa com a qual os terminais móveis (os telefones celulares) e os terminais fixos (os telefones fixos, que hoje podem se comunicar entre si e com os móveis) se interligam, criando assim um sistema, uma rede de telecomunicações. Esta, por ter em sua CCC uma interconexão com o serviço telefônico fixo comutado e com as outras CCCs, permite que as chamadas dos telefones celulares também cheguem aos telefones fixos.

Uma ERB dentro da paisagem urbana ocupa um local (seja comprado pela empresa telefônica ou alugado) e é dotada de uma infraestrutura (fornecimento de eletricidade, segurança, identificação, proteção contra descargas elétricas atmosféricas e em alguns casos, até de instalações sanitárias para servirem os técnicos de telefonia que fazem a manutenção e instalação de novos equipamentos) junto ao qual são instalados os equipamentos (de telecomunicação propriamente dito e seu sistema de aclimatização) próprios de uma estação para telefonia móvel. Em uma ERB, os elementos de menor destaque paisagístico, são os receptáculos que protegem a aparelhagem eletrônica, estes podem ser, dependendo da quantidade de equipamentos, se apresentar sob a forma de “armários” (figura C), que podem aparecer em um único bloco ou então, em dois ou mais blocos, quando há mais de uma empresa utilizando a mesma torre. Neste caso, de cada armário, saem feixes de cabos que se conectam com as antenas instaladas na torre. ou vagões, também indicados como containeres (figura C).

O elemento que se destaca como auxiliar na composição da paisagem urbana moderna é a torre que servirá de base de fixação das antenas da rede de



Figura C – Armários de uma Estação Rádio Base, instalados aos pés da torre de suporte das antenas de comunicação. FONTE: Kaczmarech (2009).



Figura D – Container de equipamentos eletrônicos de uma ERB. FONTE: Kaczmarech (2009).

telecomunicações. O termo torre vem do latim *turris* (CALADO, 2005), o qual é utilizado para designar qualquer estrutura alta, seja de cunho arquitetônico ou de engenharia, na qual a altura supera em muito a sua largura, tendo por principal

característica sua denotada verticalidade. Atualmente as torres mais utilizadas dentro das cidades, são as torres para telefonia móvel.

Para qualquer levantamento de dados referente a telefonia celular, deve ser levado em consideração que existem dois tipos de ERBs quanto a sua forma de instalação, sendo elas:

- De solo, quando um terreno é preparado para ser utilizado especialmente para a instalação de uma ERB, neste caso, sobre o solo é instalada uma torre na qual são fixadas as antenas de comunicação. O instrumental eletrônico, sistema de aclimatização, etc, ficam instalados no solo dentro de um compartimento, um container (figura C e D);
- De topo de telhado, na verdade são instaladas sobre a laje ou sobre a caixa de água de edifícios, existe a torre, mas ela é minúscula, mais servido somente de suporte para as antenas, não possuindo a função de elevar as antenas em relação ao solo.

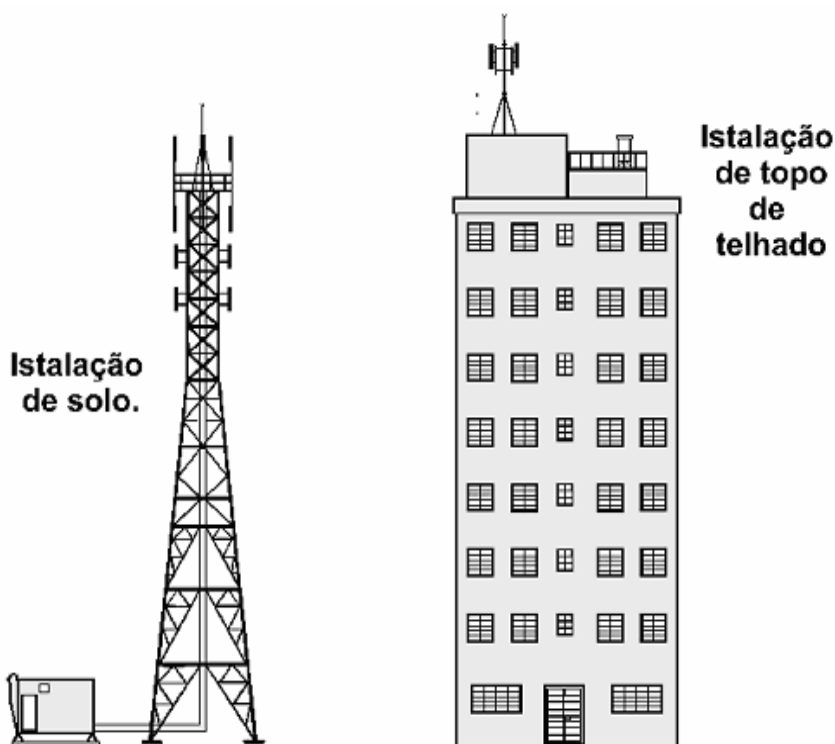


Figura E – Tipos de instalação de ERBs: de solo e de topo de telhado. FONTE: Kaczmarech (2009).

O compartimento de equipamentos eletrônicos fica ao lado da pequena torre no topo do edifício (figura E).

Esses dois tipos de instalação foram identificados em Ponta Grossa.

Na implantação de uma ERB no solo, não é obrigatoriamente necessária a utilização de uma grande torre, assim as estruturas de suporte de antenas (Instituto Superior Tecnológico, 2003), existem vários modelos dessas estruturas, as quais são adaptáveis ao local onde será instalada (o que tem relação com o resto da rede), e dependendo da topografia do local (mais ou menos elevado), bem como dos obstáculos na área circunvizinha, assim o dimensionamento é variável, por isto, encontramos (Instituto Superior Técnico, 2006):

- a) Estruturas metálicas, muito simples, autosuportadas, com alturas até de 6 metros. Esse tipo de torre é montado através da junção de vigas em treliça, previamente fabricadas, que resultam em uma estrutura vazada e bem leve;
- b) Estruturas metálicas, simples, fixadas com tirantes, com altura de até 100 m. São as torres tipicamente utilizadas pelas estações comerciais de rádio, quando uma única e alta torre posiciona a antena de transmissão próxima a seu topo. Sua estrutura também é composta de vigas, entretanto, sua estruturação mostra um diâmetro de base igual ao topo, é portanto, uma estrutura simples. E para se manter no lugar é tensionada para as laterais através de longos cabos de aço;
- c) Estruturas metálicas, complexas, autosuportadas, com alturas de até 100 m. São torres compostas por vigas em treliça;
- d) Estruturas complexas (metálicas ou de concreto) para alturas entre 30 e 300 metros. Podem ser compostas por tubos de concreto ou metal, conectados para formar um corpo longo e cônico.

Podemos resumir os tipos de torres utilizadas para suportar os sistemas de telecomunicações em:

- 1) Torres metálicas em treliça do tipo simples, fixada por tirantes;
- 2) Torres metálicas em treliça, autosuportadas, possuem forma tronco-cônica tipicamente;
- 3) Torres metálicas tubulares, compostas por segmentos tubulares que formam um cone;
- 4) Torres tubulares de concreto, compostas por anéis de concreto sobrepostos.

Em Ponta Grossa, foram encontradas torres do tipo 1, 2 e 3. Não havendo nenhum caso de utilização de torres tubulares de concreto. Na figura F, um exemplo de torre metálica autosuportada e de uma tubular metálica encontrada na cidade.



Figura F – Exemplo de uma torre de telefonia celular do tipo autosuportada (à esquerda) e uma torre metálica de tubos. FONTE: Kaczmarech (2008).

A utilização de um tipo ou de outro de torre, depende da altura exigida para a instalação das antenas, bem como, do espaço disponível para instalar a torre. As autosuportadas e as tubulares exigem pouco espaço, entretanto, a fixada por tirantes, exige grande área para a instalação no solo de seus pontos de fixação.

As torres de telefonia estão em disseminação constante, para exemplificar, a Secretaria do Ambiente do Estado cita que segundo pesquisa da ABRACEDEL existem 4.800 torres de celular na cidade de São Paulo, isto no ano de 2008.

Outro dado técnico que se mostrou muito importante para a pesquisa, foi o discernimento do tipo de antena utilizado na telefonia móvel. Isto porque, o mesmo tipo de antena, também é utilizado em sistemas de internet sem fio (*wireles*). Bem como existem outros tipos de antenas que são próprias para compor parte da rede de telefonia fixa.

A telefonia fixa pode utilizar várias tecnologias (GVT, 2007), podemos exemplificar com as postas em prática pela empresa GVT, que são duas: 1) WL – Wire Line (via cabo); 2) WLL – Wireless Local Loop (via ondas de rádio), a qual pode também utilizar fibras ópticas como no caso da prestação de serviços a clientes corporativos. No primeiro caso, da transmissão via cabo, que é a tradicional e é herança das antigas linhas de telégrafo, são compostas por cabos suspensos em postes, que ligam os pontos onde existem os terminais de telefone a central telefônica, via redes primárias e secundárias. Esse sistema não utiliza torres similares a telefonia celular. Já no caso da tecnologia WLL, os sinais telefônicos dispensam o meio físico (cabos) e são enviados através de ondas de rádio. Tal sistema foi criado por exigir uma infraestrutura mais facilmente implantada. Na tradicional, quilômetros de cabos devem ser instalados, na WLL cada cliente recebe em sua residência ou empresa, uma pequena antena FAU (Fixed Access Unit) e a instalação de uma PCU (Port Control Unit) que se resume em uma pequena caixa de equipamentos posicionada no interior do local onde está o aparelho de telefone. Essa pequena estação transmissora envia ou recebe os sinais que chegam de uma Estação Rádio Base, a qual recebe e repassa os sinais dos telefones fixos que fazem parte da rede. O detalhe interessante é que existe a necessidade da construção de uma ERB, o que leva a instalação no meio urbano de torres para suportar as antenas necessárias. Neste ponto podemos identificar se essa torre é própria de telefonia fixa ou celular, pela simples observação de suas antenas. A telefonia fixa via ondas de rádio utiliza as chamadas antenas RPC (Remote Peripheral Control) que se apresentam como pequenas e retangulares, havendo grupos de antenas instaladas em grupos (ver exemplo na figura G).



Figura G - A telefonia fixa regional, apresenta em suas torres, antenas de forma quadrada, como as vistas neste exemplo. FONTE: Kaczmarech (2009).

Na figura H é apresentado um exemplo de torre de telefone celular, com suas típicas antenas do tipo setorial, que servem a região por setores, daí o nome. O contraste com as antenas da telefonia fixa é fácil de ser notada, visto a diferente morfologia das antenas, bem como o seu sistema de suporte para ligação com a torre de fixação.

A telefonia fixa a distância apresenta uma discrepância enorme, quanto ao tipo de antena utilizada. Na figura I, podem ser vistas um conjunto de antenas direcionais (apontam para um único ponto a distância, onde está outra antena a espera dos sinais). Esta contrasta com a da telefonia celular, que é setorial, ou

seja, distribuí seu sinal por uma área maior (área onde o usuário pode estar transitando). Funções diferentes, formas diferentes, é a conclusão.



Figura H - Uma torre de telefonia celular com suas antenas alongadas. FONTE: Kaczmarech (2008).

Da mesma forma, existe a aplicação da técnica de instalar estações de telefonia móvel e de internet sem fio em torres e em lajes de edifícios. Os dois tipos de estações podem ser confundidos entre si, mas atenção dada ao tipo de antenas, consegue indicar uma identificação precisa. A internet sem fio (Wireless) é um sistema de emissão e recepção de dados, especialmente criado para servir



Figura I – Estação de telefonia fixa a distância instalada sobre a caixa de água de um edifício, se destacam suas antenas direcionais, parabólicas. FONTE: Kaczmarech (2009).

áreas com o sistema de internet, isto sem a necessidade de instalação de cabos junto aos postes de alimentação elétrica (DORNAN, 2001). Na figura J, uma Estação Rádio Base de internet sem fio do modelo instalado em solo, apresentando antenas similares as da telefonia celular e uma torre metálica em treliça suportada por cabos, algo somente identificado em estações de rádio comercial em Ponta Grossa. Na figura K, um exemplo excepcional, uma Estação Rádio Base de internet sem fio instalada sobre um edifício. Quando do início do levantamento de objetos para compor a base para análise da pesquisa, um desses objetos, que inicialmente foi considerada como uma possível ERB de laje, após uma verificação *in loco*, revelou-se ser uma estação rádio base de internet.

Em Ponta Grossa foram identificados dois tipos de ERBs de laje, a composta por uma única torre tipo poste e por um grupo de postes sobre a laje de um edifício, a diferença entre as duas instalações é fácil de ser notada (ver figuras L e M). Sendo que aqui observamos uma ERB para servir uma área mais densa, daí a necessidade de mais antenas e a sua distribuição em partes diferentes da laje do edifício onde foi instalada. Esse tipo de instalação



Figura J – Estação de telefonia internet sem fio, mostrando sua torre metálica em treliça, fixada por tirantes. FONTE: Kaczmarech (2009).



Figura K – Estação de telefonia internet sem fio, instalada sobre a caixa de água de um edifício (Edifício Madrid, no centro de Ponta Grossa). Dois técnicos aparecem fazendo a manutenção da ERB. FONTE: Kaczmarech (2009).



Figura L – ERB de telefonia celular sobre caixa d'água de edifício, mostrando um poste único para sustentar as antenas. FONTE: Kaczmarech (2009).



Figura M – ERB de telefonia móvel composta de vários postes que servem de suporte para antenas, instalados sobre a laje de um elevado edifício da cidade (Edifício Residencial Vidal Correia). FONTE: Kaczmarech (2009).

pode ser com um poste único, com vários sobre a laje ou então, com as antenas presas a lateral do edifício ou de sua caixa d'água. Existem outras possibilidades, como fixar as antenas nos bordos externos do edifício ou então nos bordos da caixa d'água, entretanto, esse tipo de disposição não foi encontrado em Ponta Grossa, então, não existe a necessidade do detalhamento desse tipo de técnica neste texto.

A partir da literatura especializada em telefonia, bem como de visitas aos locais onde ficam instaladas as ERBs, foi possível selecionar os elementos próprios da telefonia celular. Consta lembrar, que na maioria dos casos, a identificação foi confirmada, além da distinção de tipo de antena instalada, pela placa de identificação que é, por lei, obrigatória a toda torre. Nessas placas (ver figura N e O), constam dados de posicionamento geográfico da estação, dados técnicos da torre, bem como indicação dos fabricantes da ERB e de seus proprietários e usuários (quando da torres estar compartilhada entre empresas). No caso da figura N, podemos ver que a empresa que instalou a torre foi a GVT que é de telefonia fixa regional, mas essa torres está compartilhada com outra empresa que é de telefonia móvel celular.

Entretanto, em uma das torres utilizadas para telefonia celular, não foi encontrada a placa de identificação, sendo a posição geográfica deduzida por GPS e pelo posicionamento de uma torre próxima com identificação. Também ocorreu o caso de uma torre compartilhada, a qual não tinha indicação de qual empresa de telefonia celular foi adicionada ao conjunto. Para este caso, a identificação deu-se através de placas fixadas no vagão de equipamentos eletrônicos próprios da parte da telefonia móvel do conjunto. Um exemplo desse tipo de placa de identificação é apresentado na figura O, onde podemos observar o nome do proprietário no item "cliente" registrado na placa do vagão de equipamentos.

ANEXO 06

LOCALIZAÇÃO DAS ERBs NA CIDADE DE PONTA GROSSA – 2009

Nº do objeto	Tipo de ERB	Localização
01	Solo	R.Euzébio Batista Rosas, nº 400 – Vila Santa Helena
02	Solo	R. Júlio de Castilho, nº 570 – Centro
03	Solo	Rua Cel. Theodoro Rosas, nº 1040 - Centro
04	Solo	Rua 7 de setembro, 1153 - Centro
05	Solo	Av.Balduino Taques, nº 199 – Centro – Ao lado de um posto de gasolina - Próximo a “Igreja dos Polacos”.
06	Solo	Rua Luiz Muraht, ao lado do 173, Dona Luiza.
07	Solo	Rua Siqueira Campos, 210 – Uvaranas
08	Solo	Rua Souza Caldas, ao lado do nº 59 Uvaranas
09	Solo	Rua Rio de Janeiro, nº 757 - Nova Rússia
10	Solo	Rua Bolívia, nº 152 - Ronda
11	Solo	Av. Frederico Constante Degraf, s/nº- Chácara 31 de Março
12	Solo	Rua Theodoro Guimarães, nº 222 – Nova Rússia
13	Solo	Rua José do Patrocínio, nº 161 - Oficinas
14	Solo	Rua Otavio de Carvalho, nº 1785 – Jardim Carvalho
15	Solo	Av. Ana Rita 154 – Vila 26 de Outubro
16	Solo	Av. Ana Rita, ao lado do 778 – Vila 26 de Outubro
17	Solo	Av. Lions Clube de Ponta Grossa, 642 – Jardim Santana do Sabará
18	Solo	Rua Roberto Rizental, nº 360 – Parque Nossa Senhora das Graças.
19	Solo	Rua Alcebiades de Miranda, ao lado do nº 89 - Parque Nossa Senhora das Graças
20	Solo	Rua Rio Amazonas – Vila Romana
21	Solo	Av. Carlos Cavalcanti – Jardim Primavera
22	Solo	Rua Carlos Carvalho, ao lado do nº 1295 – Vila São Francisco
23	Solo	Rua Dr. Edgar Sponholz, ao lado do nº 393 – Bairro

Contorno

24	Solo	Rua Orquídea – Santa Teresina
25	Solo	Rua Spex – Maria Otilia
26	Solo	Rua Antonio Saad, ao lado do 244 – Jardim Santa Mônica
27	Solo	Av. Visconde de Mauá, esquina com Rua Antero de Mello Franco, Vila Oficinas
28	Solo	Av. Dr. Paula Xavier, ao lado do 465 – Vila Estrela
29	Solo	Rua Alberto João Klas, nº 18 – Jardim Paraíso
30	Solo	Rua Freud nº 633 - Oficinas
31	Laje	Rua Ermelino de Leão nº 703 – Vila 26 de outubro
32	Laje	Rua Penteado de Almeida nº 260 – Vila Anita
33	Laje	Rua Taumaturgo de Azevedo nº 99 – Vila Oficinas
34	Laje	Av. Dr. Vicente Machado nº 585 - Centro
35	Laje	Rua XV de Novembro nº 308 - Centro
36	Laje	Rua Alfredo Santana nº 695 - Centro
37	Torre	Rua Engenheiro Schamber, nº 477 Centro
38	Torre	Rua João Cecy Filho, ao lado do 2510, Vila Rebouças
39	Torre	Rua Generoso Martins de Araújo, nº 761, Nova Rússia

Fonte: Kaczmarech, 2009.

ANEXO 07

COORDENADAS GEOGRÁFICAS DAS ERBs DE PONTA GROSSA – 2009

Nº do objeto	Longitude	Latitude
01	25° 04' 51" S	50° 09' 25" W
02	25° 05' 17" S	50° 09' 22" W
03	25° 05' 27" S	50° 09' 51" W
04	25° 05' 32,1" S	50° 09' 28,2" W
05	25° 05' 31,2" S	50° 09' 30,1" W
06	25° 07' 14,6" S	50° 00' 49,1" W
07	25° 05' 41" S	50° 07' 37" W
08	25° 05' 41" S	50° 07' 31" W
09	25° 04' 34,8" S	50° 09' 35,3" W
10	25° 05' 51" S	50° 10' 12" W
11	25° 04' 37,2" S	50° 12' 30,6" W
12	25° 04' 50,9" S	50° 11' 22,7" W
13	25° 05' 36,7" S	50° 09' 38,9" W
14	25° 04' 19,7" S	50° 08' 44,9" W
15	25° 05' 38,7" S	50° 06' 50,1" W
16	25° 05' 53,7" S	50° 08' 48,6" W
17	25° 05' 02,7" S	50° 12' 16,2" W
18	25° 03' 23,2" S	50° 10' 02,2" W
19	25° 03' 15,1" S	50° 12' 08,2" W
20	25° 02' 56,9" S	50° 14' 14,4" W
21	25° 05' 16,3" S	50° 05' 26,6" W
22	25° 05' 12,3" S	50° 06' 5,3" W
23	25° 05' 49,5" S	50° 11' 32,5" W
24	25° 06' 55,0" S	50° 12' 09" W
25	25° 06' 13,7" S	50° 05' 17,8" W
26	25° 03' 08" S	50° 08' 17,0" W

27	25° 08' 15" S	50° 09' 05" W
28	25° 06' 17" S	50° 09' 34" W
29	25° 05' 21" S	50° 05' 15,9" W
30	25° 08' 21,2" S	50° 09' 16,4" W
31	25° 05' 40" S	50° 09' 09,8" W
32	25° 05' 11" S	50° 09' 49,7" W
33	25° 07' 40" S	50° 09' 14,3" W
34	25° 05' 42,7" S	50° 09' 42,5" W
35	25° 05' 46,8" S	50° 09' 30,5" W
36	25° 05' 50,1" S	50° 09' 33,5" W
37	25° 05' 54,5" S	50° 09' 30,9" W
38	25° 04' 46,8" S	50° 08' 002" W
39	25° 05' 08" S	50° 10' 13" W

Fonte: Kaczmarech, 2009.

ANEXO 08

**EMPRESAS PROPRIETÁRIAS DE ERBs NA CIDADE DE PONTA GROSSA
2009**

Nº do objeto	Empresa 1 (placa)*	Empresa 2	Empresa 3	Empresa 4
01	Global Telecom	Vivo	Brasil Telecom	
02	Telepar Celular	TIM	Claro	
03	Global Telecom			
04	Telepar Celular	TIM		
05	Brasil Telecom	Telepar Celular	TIM	
06	Claro			
07	Global Telecom	Vivo		
08	Telepar Celular	TIM	Claro	Brasil Telecom
09	Telepar Celular	TIM		
10	Telepar Celular	TIM	Claro	
11	Global Telecom			
12	Nextel			
13	Telepar Celular	TIM	Claro	Brasil Telecom
14	Telepar Celular	TIM		
15	Brasil Telecom GSM	Telepar Celular		
16	GVT	Claro		
17	Telepar Celular	TIM	Claro	Brasil Telecom
18	Telepar Celular	Brasil Telecom	TIM	
19	GVT	Claro		
20	Telepar Celular	TIM		
21	Global Telecom			
22	Claro			
23	Claro	Brasil Telecom		
24	Claro	Brasil Telecom	TIM	Telepar Celular
25	Global Telecom			
26	Global Telecom	Vivo		

27	Claro	Telepar Celular	TIM	
28	Global Telecom			
29	TIM	Brasil Telecom GSM		
30	Vivo			
31	Claro			
32	Brasil Telecom			
33	Brasil Telecom			
34	Brasil Telecom			
35	Nextel			
36	Vivo			
37	Claro			
38	GVT	Nextel		

Fonte: Kaczmarech, 2009.

Anexo 09

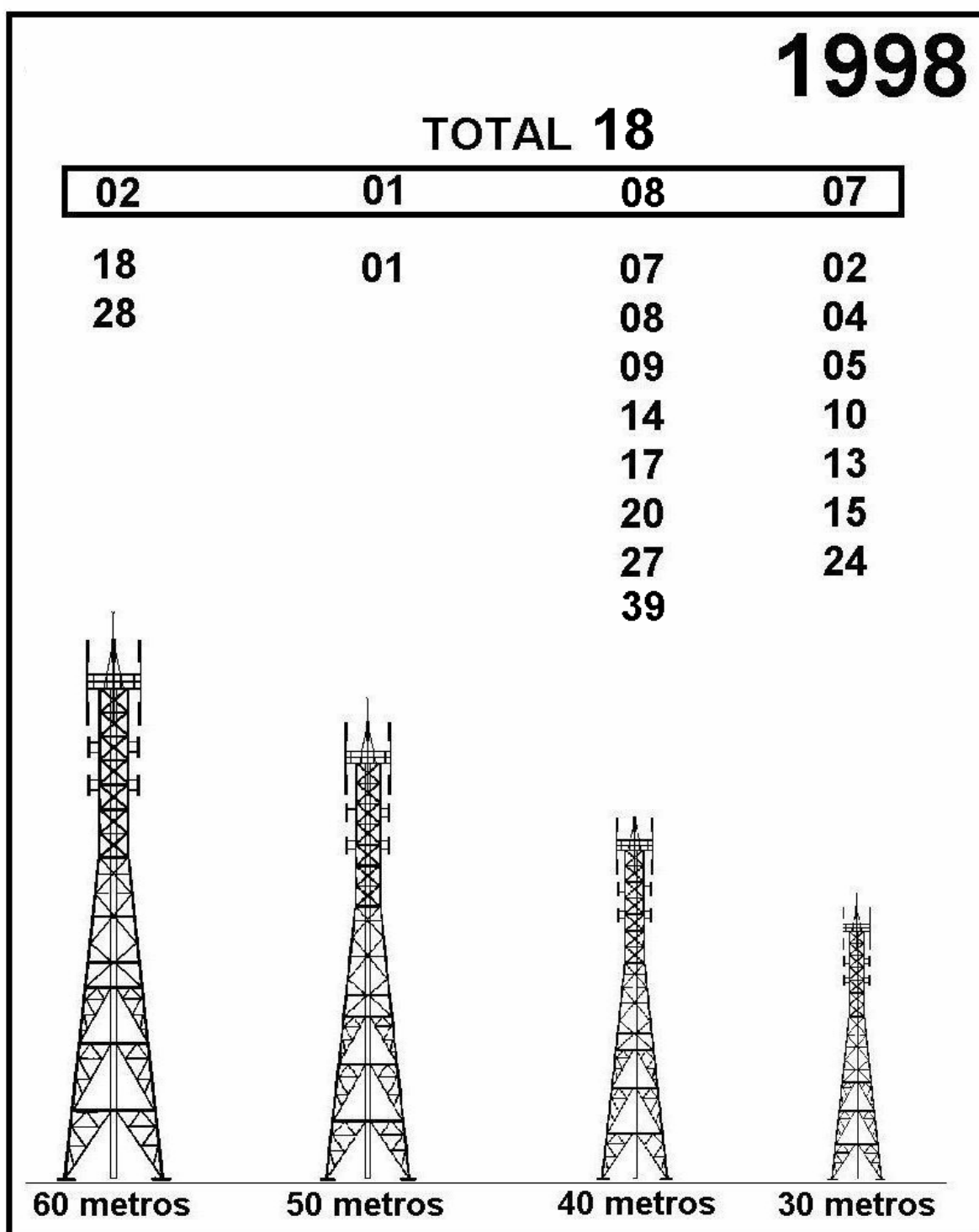


Gráfico 01 – Número de torres instaladas no ano de 1998, classificadas pela altura da torre.
 FONTE: Kaczmarech (2009).

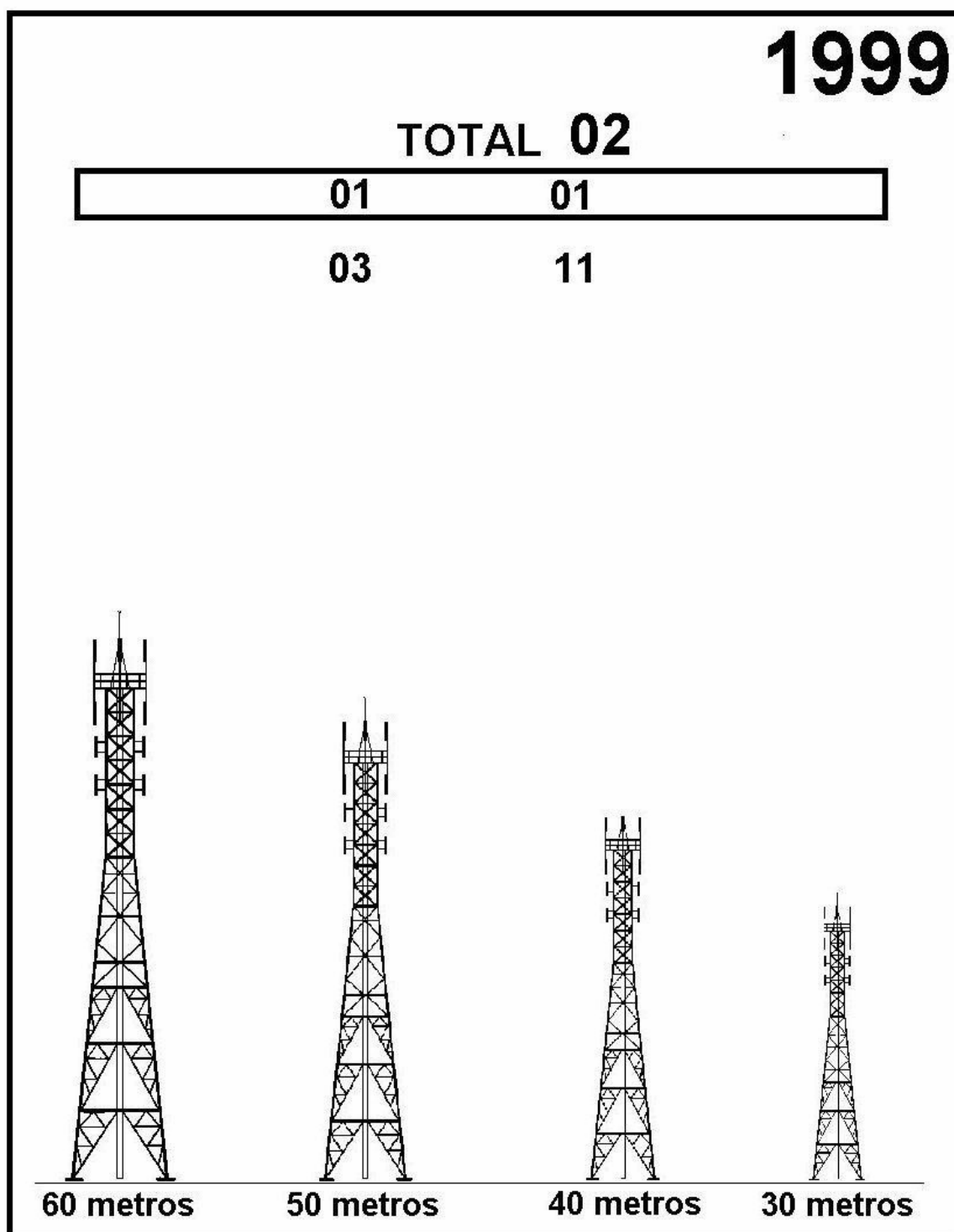


Gráfico 02 – Número de torres instaladas no ano de 1999, classificadas pela altura da torre.
FONTE: Kaczmarech (2009).

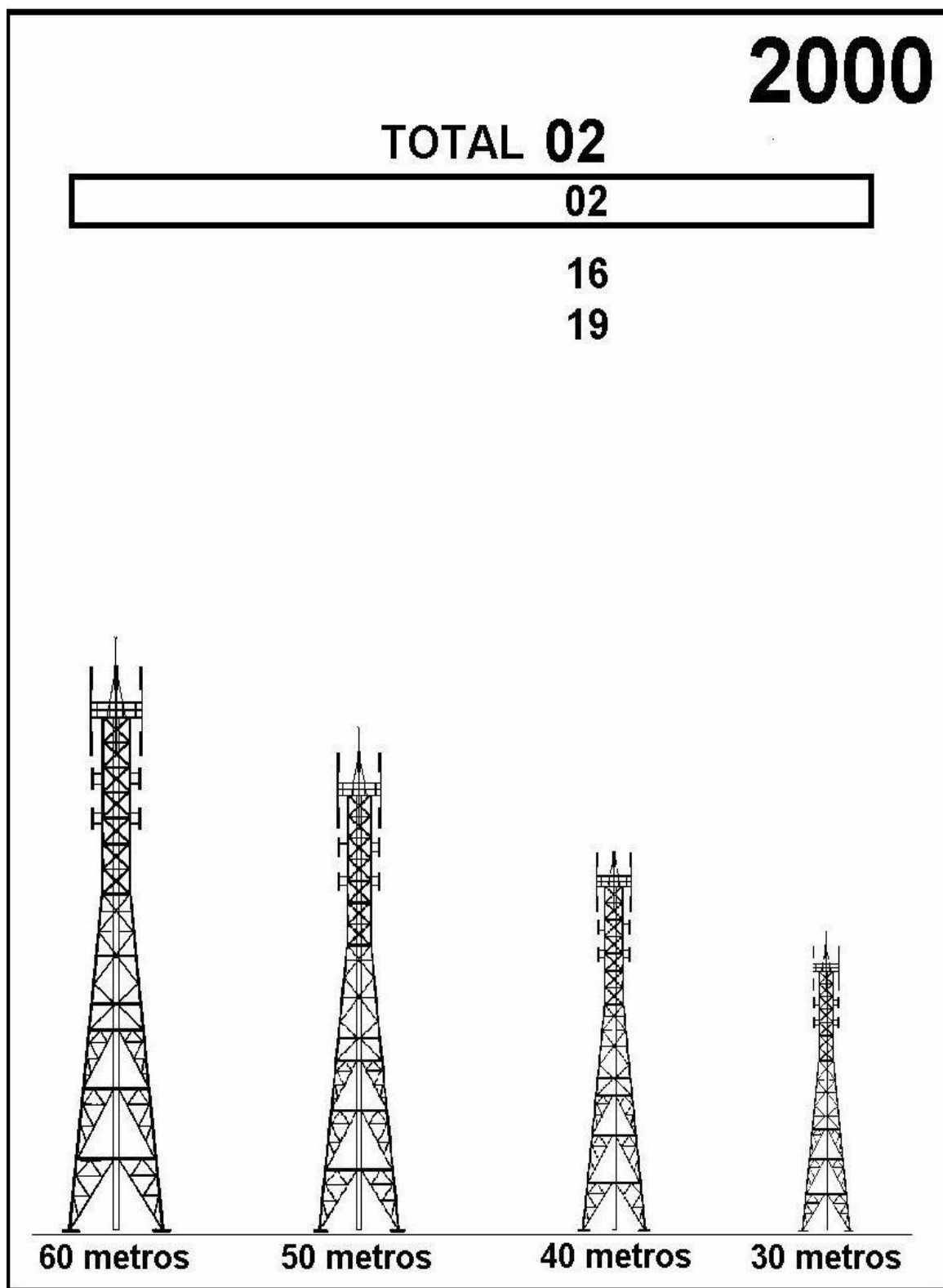


Gráfico 03 – Número de torres instaladas no ano de 2000, classificadas pela altura da torre.
FONTE: Kaczmarech (2009).

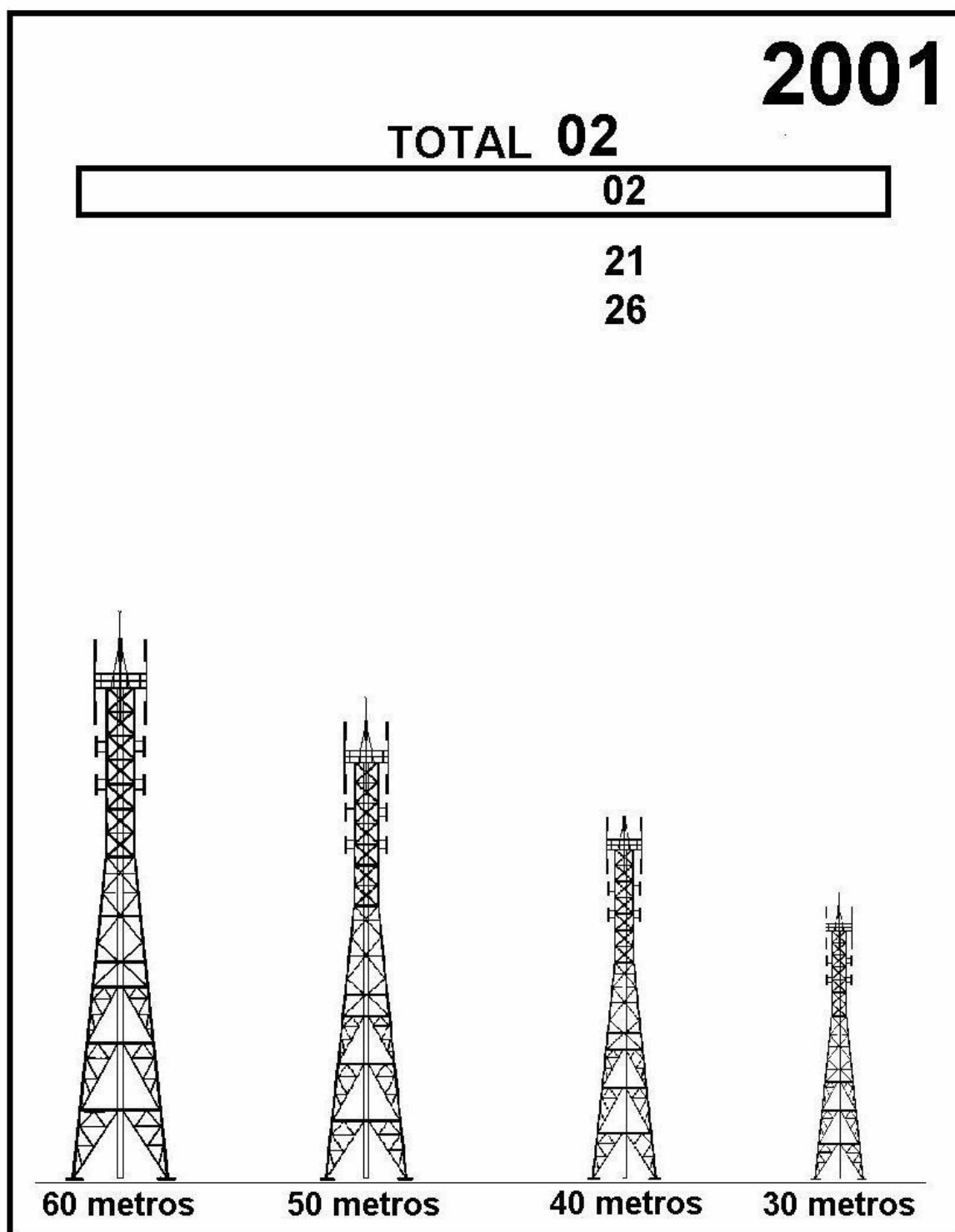


Gráfico 04 – Número de torres instaladas no ano de 2001, classificadas pela altura da torre.
FONTE: Kaczmarech (2009).

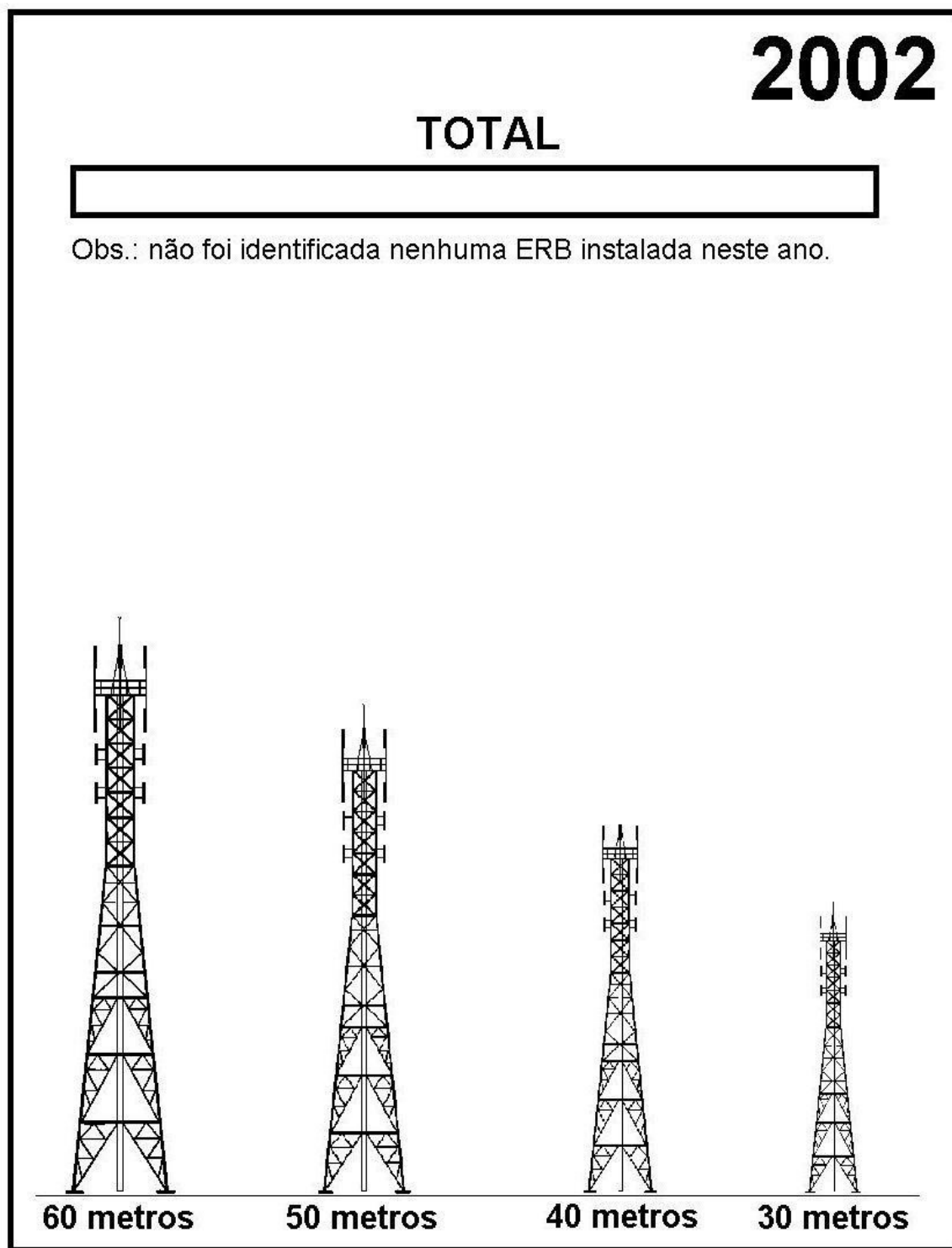


Gráfico 05 – Número de torres instaladas no ano de 2002, classificadas pela altura da torre.
FONTE: Kaczmarek (2009).

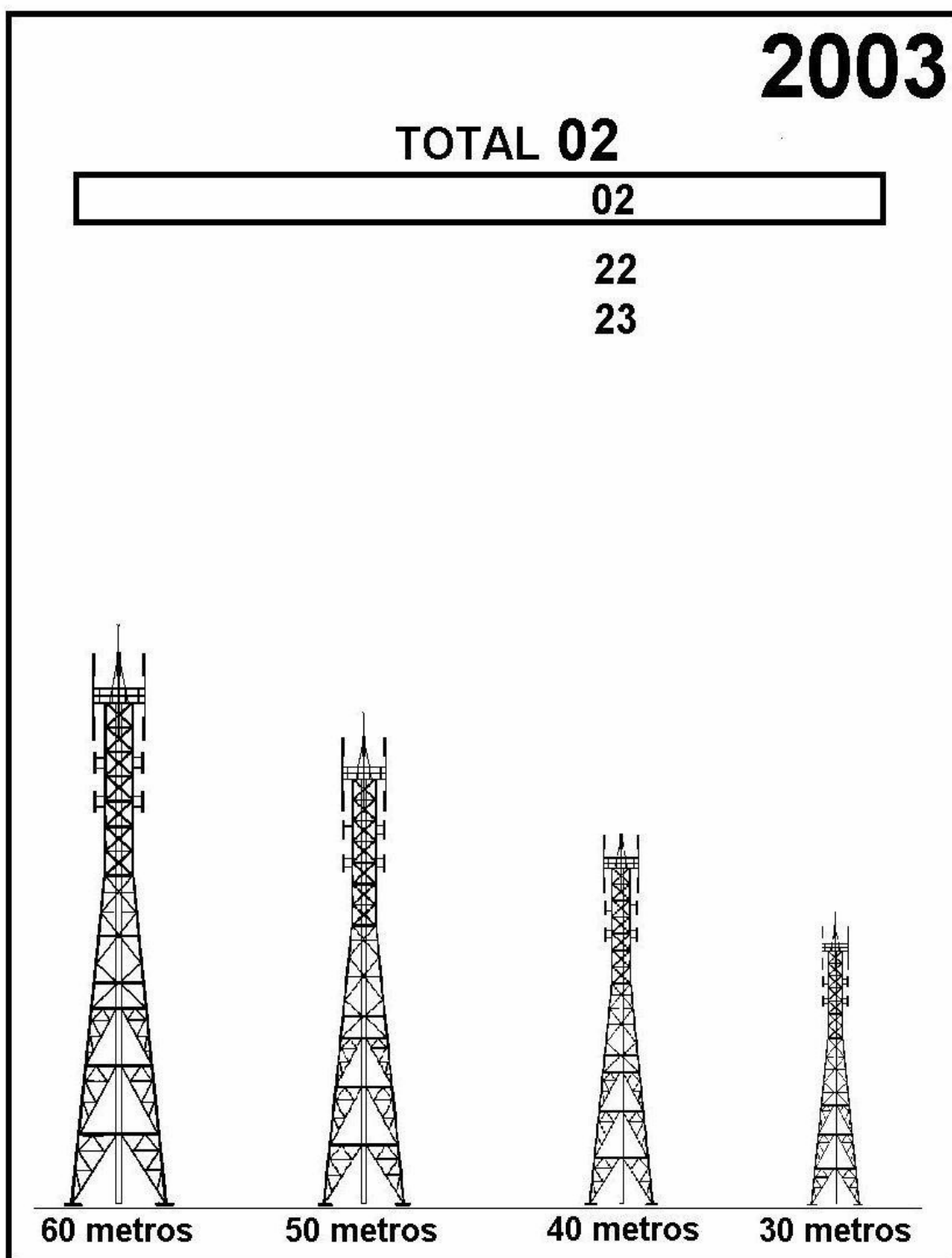


Gráfico 06 – Número de torres instaladas no ano de 2003, classificadas pela altura da torre.
FONTE: Kaczmarech (2009).

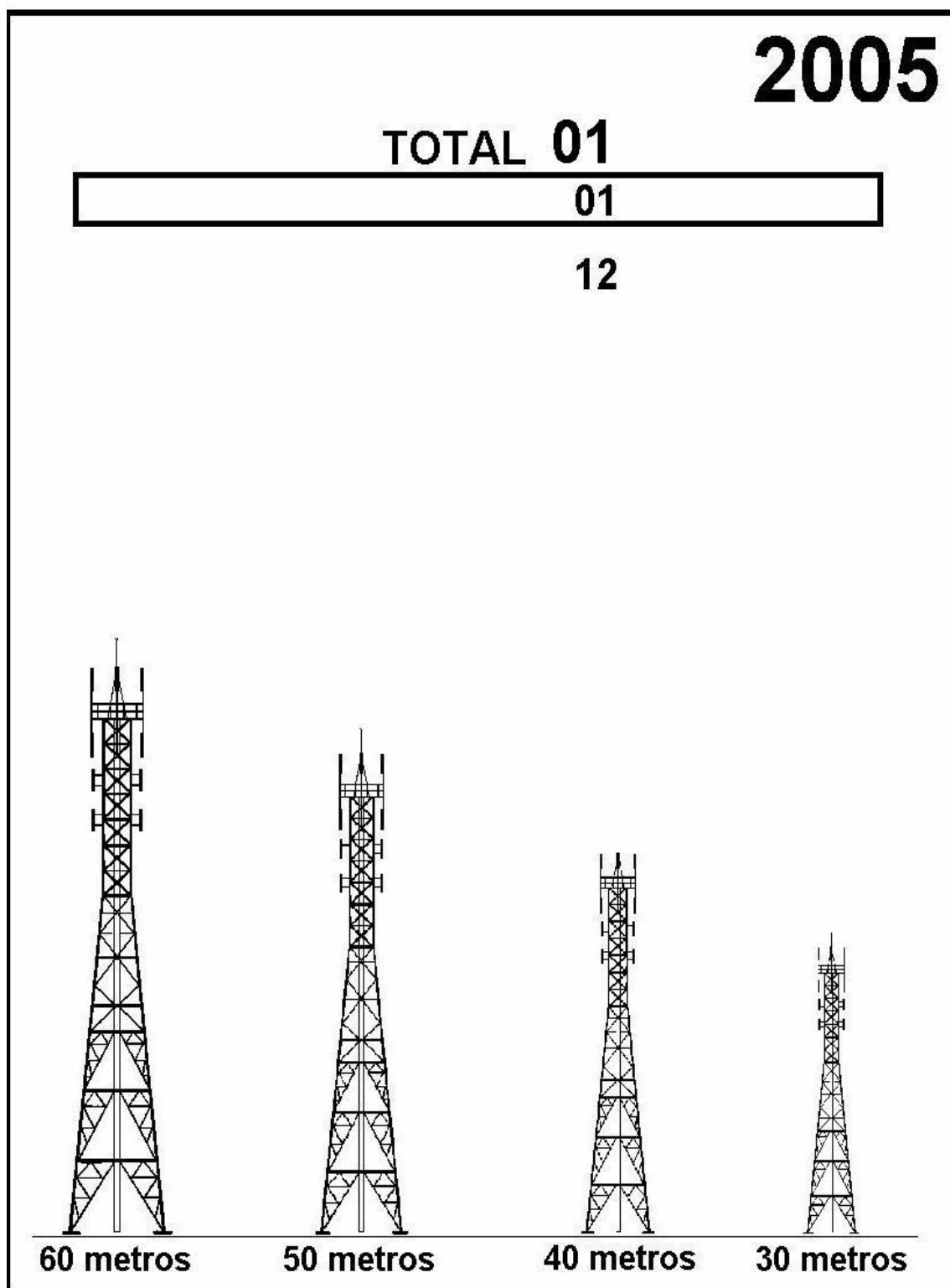


Gráfico 07 – Número de torres instaladas no ano de 2005, classificadas pela altura da torre. No ano de 2004, não houve nenhuma torre instalada, por isto, não há o gráfico de 2004. FONTE: Kaczmarech (2009).