

# Projeto: Modelo de exploração e oportunidades de negócio para a Torre de TV Digital”

Produto 2: Análise sobre Radiodifusão e Telecomunicações



## Sumário

<b>INTRODUÇÃO:</b>	<b>5</b>
<b>COMPARAÇÃO COM ESTRUTURAS SEMELHANTES EM OUTROS PAÍSES:</b>	<b>5</b>
TORRE DE TÓQUIO:	5
TORRE DE NAGOYA:	5
CN TOWER:	6
CONSIDERAÇÕES SOBRE A RELAÇÃO ENTRE RECEITAS E POTENCIAL ECONÔMICO DAS ÁREAS ATENDIDAS:	6
<b>SÍNTESE- COMPARAÇÃO COM ESTRUTURAS SEMELHANTES EM OUTROS PAÍSES:</b>	<b>7</b>
<b>AMBIENTE REGULATÓRIO:</b>	<b>8</b>
HISTÓRICO E DATAS:	8
DISTRIBUIÇÃO DE FREQUÊNCIAS:	8
<b>QUESTÕES TÉCNICAS SOBRE A TRANSMISSÃO DE TV DIGITAL:</b>	<b>9</b>
O PADRÃO BRASILEIRO DE TV DIGITAL – SBTVD:	9
FREQUÊNCIAS UTILIZADAS PARA TRANSMISSÃO DE CANAIS NO SBTVD:	10
<b>SERVIÇOS DE RÁDIO:</b>	<b>11</b>
<b>SERVIÇOS DE TV POR ASSINATURA:</b>	<b>11</b>
MMDS:	11
SERVIÇO ESPECIAL DE TV POR ASSINATURA:	12
<b>SÍNTESE – AMBIENTE REGULATÓRIO:</b>	<b>12</b>
<b>AVALIAÇÃO DA EVOLUÇÃO E MODELO DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE RADIODIFUSÃO:</b>	<b>13</b>
<b>TENDÊNCIAS PARA TV “BROADCAST”:</b>	<b>13</b>
EVOLUÇÃO DO MERCADO DE TV BROADCAST:	13
TRANSIÇÃO PARA OPERAÇÕES DE ALTA DEFINIÇÃO:	14
OFERTA DE CONTEÚDO MULTI-PLATAFORMA:	14
<b>IMPLICAÇÕES PARA A TORRE:</b>	<b>15</b>
TRANSMISSÃO DE SINAIS EM ALTA DEFINIÇÃO:	15
OFERTA DE CONTEÚDO MULTI-PLATAFORMA:	16
<b>SÍNTESE – AVALIAÇÃO DA EVOLUÇÃO E MODELO DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE RADIODIFUSÃO:</b>	<b>16</b>
<b>INTRODUÇÃO À TRANSMISSÃO DE TV E ÁUDIO (RÁDIO):</b>	<b>17</b>
<b>ANÁLISE DA INFRAESTRUTURA NECESSÁRIA PARA A PRESTAÇÃO DO SERVIÇO DE TV DIGITAL POR PARTE DAS EMISSORAS FILIADAS À AVEC:</b>	<b>17</b>
<b>DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES RELACIONADAS À TRANSMISSÃO DE TV PELAS EMISSORAS FILIADAS À AVEC:</b>	<b>18</b>
RECEPÇÃO DOS SINAIS A SEREM TRANSMITIDOS:	18
TRATAMENTO DOS SINAIS:	19
TRANSMISSÃO:	19
CONEXÕES:	19
<b>VISÃO GERAL DA ESTRUTURA DISPONÍVEL ATUALMENTE PARA TRANSMISSÃO DE TV (EMISSORAS AVEC):</b>	<b>19</b>

ESTRUTURA PARA RECEPÇÃO DOS SINAIS A SEREM TRANSMITIDOS:	19
ESTRUTURA PARA TRATAMENTO DOS SINAIS:	20
ESTRUTURA PARA TRANSMISSÃO DOS SINAIS:	20
CONEXÕES:	23
ESTIMATIVA DE RECURSOS A SEREM UTILIZADOS NA TORRE POR PARTE DAS EMISSORAS DA AVEC:	24
RESUMO EXECUTIVO DAS ATIVIDADES A SEREM REALIZADAS PARA A ENTRADA DAS EMISSORAS DE TV NA TORRE:	24
PREVISÃO DE DESPESAS E INVESTIMENTOS ADICIONAIS ASSOCIADOS ÀS EMISSORAS DE TV:	25
<b>SÍNTESE - ANÁLISE DA INFRAESTRUTURA NECESSÁRIA PARA A PRESTAÇÃO DO SERVIÇO DE TV DIGITAL POR PARTE DAS EMISSORAS FILIADAS À AVEC:</b>	<b>26</b>
<b><u>ANÁLISE DA INFRA ESTRUTURA TÉCNICA NECESSÁRIA PARA O ATENDIMENTO A OUTRAS EMISSORAS:</u></b>	<b><u>27</u></b>
<b>INTRODUÇÃO:</b>	<b>27</b>
<b>ESTIMATIVA DE DEMANDA POR EMPRESAS DE RADIODIFUSÃO PELA INFRAESTRUTURA DA TORRE:</b>	<b>27</b>
SOB O PONTO DE VISTA DE TRANSMISSÕES DE TV:	27
SOB O PONTO DE VISTA DE TRANSMISSÕES DE RÁDIO:	28
<b>PROPOSTA DE OCUPAÇÃO DE ESPAÇOS NA TORRE PARA AS NOVAS EMISSORAS.</b>	<b>29</b>
RECEPÇÃO DOS SINAIS:	29
TRATAMENTO DOS SINAIS:	30
PROPOSTA DE ESPAÇO A SER DESTINADO ÀS NOVAS EMISSORAS:	31
PROPOSTA DE ALOCAÇÃO DAS EMISSORAS:	31
TRANSMISSÃO DOS SINAIS:	33
CONEXÕES:	34
ESTIMATIVA DE USO DE RECURSOS DE ANTENAS, RACK E BOX POR PARTE DE EMISSORAS QUE NÃO PERTENCEM A AVEC:	34
REQUISITOS PARA INSTALAÇÃO DE NOVAS EMISSORAS:	35
<b>ALTERNATIVAS DE MODELOS DE NEGÓCIO PARA A EXPLORAÇÃO DO ESPAÇO COMPARTILHADO:</b>	<b>35</b>
SOB PONTO DE VISTA DA EMPRESA QUE EXPLORARÁ O ESPAÇO:	35
SOB O PONTO DE VISTA DOS SERVIÇOS A SEREM OFERECIDOS:	35
<b>ALTERAÇÕES NECESSÁRIAS NA INFRAESTRUTURA EXISTENTE PARA A IMPLANTAÇÃO DO ALUGUEL DE RACKS:</b>	<b>36</b>
FECHAMENTO DA ÁREA DESTINADA À OPERAÇÕES COMPARTILHADAS:	36
INSTALAÇÃO: DE SISTEMA DE AR CONDICIONADO:	37
INSTALAÇÃO DE ELETRO CALHAS:	37
INSTALAÇÃO DE RACKS:	38
INVESTIMENTO TOTAL ESTIMADO:	38
<b>SÍNTESE - ANÁLISE DA INFRAESTRUTURA TÉCNICA NECESSÁRIA PARA O ATENDIMENTO A OUTRAS EMISSORAS:</b>	<b>39</b>
<b><u>AVALIAÇÃO DA ATRATIVIDADE DA TORRE PARA EMPRESAS DE TELECOMUNICAÇÕES</u></b>	<b><u>40</u></b>
<b>INTRODUÇÃO:</b>	<b>40</b>
<b>AVALIAÇÃO COM PESSOAL DE TÉCNICO DE EMPRESAS DE TELECOMUNICAÇÕES DAS POSSÍVEIS UTILIZAÇÕES DA TORRE DADAS SUAS CARACTERÍSTICAS:</b>	<b>41</b>
SOB O PONTO DE VISTA DE LINKS PONTO A PONTO:	41
<b>IDENTIFICAÇÃO DOS POSSÍVEIS SERVIÇOS QUE PODERIAM SER EXPLORADOS NA TORRE:</b>	<b>42</b>

SERVIÇOS QUE UTILIZAM LINKS PONTO A PONTO:	42
SERVIÇOS DE REDES DE DADOS:	43
SERVIÇOS QUE UTILIZAM CÉLULAS:	44
<b>SÍNTESE:</b>	<b>45</b>

## **ESTIMATIVA DE DEMANDA DE EMPRESAS DE TELECOMUNICAÇÕES POR ESPAÇOS NA TORRE**

<b>CONSTRUÇÃO DE DEMANDA ESTIMADA EM 5 ANOS DE OPERAÇÃO</b>	<b>46</b>
USO DA TORRE PARA OPERADORAS DE CELULAR:	46
USO DA TORRE PARA OPERADORAS DE BANDA LARGA MÓVEL:	47
USO DA TORRE PARA CONSTRUÇÃO DE LINKS PONTO A PONTO, FORMAÇÃO DE REDES E ACESSOS À INTERNET (DEDICADO E COMPARTILHADO) PARA EMPRESAS DE TELECOMUNICAÇÕES:	48
DEMANDAS PONTUAIS NA REGIÃO:	52
CONSOLIDAÇÃO DA DEMANDA DE LINKS PONTO A PONTO, FORMAÇÃO DE REDES E ACESSOS À INTERNET (DEDICADO E COMPARTILHADO) PARA EMPRESAS DE TELECOMUNICAÇÕES	53
<b>SÍNTESE:</b>	<b>54</b>

## **DETERMINAÇÃO DE RECEITAS E INVESTIMENTOS ASSOCIADOS À EXPLORAÇÃO DE TELECOMUNICAÇÕES**

<b>ESTIMATIVA DE INVESTIMENTOS – SERVIÇOS DE TELECOMUNICAÇÕES:</b>	<b>55</b>
<b>ESTIMATIVA DE RECEITAS – SERVIÇOS DE TELECOMUNICAÇÕES</b>	<b>57</b>
IDENTIFICAÇÃO DO ALUGUEL PAGO POR OPERADORAS DE TELECOMUNICAÇÕES PARA ESPAÇOS DE ANTENAS:	57
ESTIMATIVA DE INVESTIMENTO EM TORRES E AVALIAÇÃO DE MENSALIDADE QUE COMPENSE A LOCAÇÃO DA ESTRUTURA:	57
ESTIMATIVA DE PREÇOS	57
ESTIMATIVA DE RECEITAS GERADAS AO LONGO DE 5 ANOS:	58
<b>SÍNTESE:</b>	<b>59</b>

## **AVALIAÇÃO FINANCEIRA CONJUNTA – SERVIÇOS DE RADIODIFUSÃO E DE TELECOMUNICAÇÕES**

<b>CONSOLIDAÇÃO DO INVESTIMENTO - RADIODIFUSÃO E TELECOMUNICAÇÕES:</b>	<b>60</b>
<b>CONSOLIDAÇÃO DE DESPESAS PARA OPERAÇÃO DA ÁREA COMPARTILHADA</b>	<b>60</b>
<b>CONSOLIDAÇÃO DAS RECEITAS.</b>	<b>61</b>
REMUNERAÇÃO DO INVESTIMENTO:	61
<b>RECEITAS COM RADIODIFUSÃO:</b>	<b>62</b>
RECEITAS CONSOLIDADAS:	65
<b>AVALIAÇÃO FINANCEIRA DA EXPLORAÇÃO DO ESPAÇO COMPARTILHADO:</b>	<b>66</b>
<b>SÍNTESE:</b>	<b>68</b>

## **ELABORAÇÃO DE RECOMENDAÇÕES DE EXPLORAÇÃO DA TORRE POR EMPRESAS DE RADIODIFUSÃO E TELECOMUNICAÇÕES**

<b>RECOMENDAÇÕES PARA EXPLORAÇÃO DA TORRE:</b>	<b>69</b>
--	-----------

<b>TERMOS CHAVE DO CONTRATO DE EXPLORAÇÃO:</b>	<b>69</b>
TERMOS ENTRE TERRACAP E EMPRESAS DE RÁDIO-DIFUSÃO:	69
TERMOS ENTRE TERRACAP E EMPRESAS DE TELECOMUNICAÇÕES:	70
DESTINAÇÃO DE ESPAÇOS NA TORRE METÁLICA:	71
CONDIÇÕES DE REMUNERAÇÃO:	71
TERMOS PARA A FORMAÇÃO DO CONDOMÍNIO DA TORRE DE TV DIGITAL:	72
OPÇÕES PARA EXPLORAÇÃO DA ÁREA COMPARTILHADA:	72
<b>ALOCAÇÃO E RESERVA DE RECURSOS DA TORRE:</b>	<b>73</b>
INFRAESTRUTURA DA TORRE EM SI:	73
INFRAESTRUTURA DA TORRE METÁLICA:	75
<b>PREVISÃO DE INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS PARA ATUALIZAÇÃO DA INFRAESTRUTURA:</b>	<b>75</b>
<b>SÍNTESE - RECOMENDAÇÕES PARA EXPLORAÇÃO DA TORRE:</b>	<b>76</b>
<b>GLOSSÁRIO:</b>	<b>77</b>

---

## **Introdução:**

As estruturas de Torres de TV são bastante populares em todo o mundo e normalmente cumprem duas funções básicas: A funcional, como estrutura que permite a transmissão de programação broadcast de TV e Rádio às cidades e a função lúdica, oferecendo um atrativo turístico às cidades nas quais são instaladas.

As receitas utilizadas para a manutenção econômica dessas estruturas também são normalmente consequência dessas duas atividades.

Nesse documento iremos analisar aspectos para o uso da Torre como estrutura para o seu uso em radiodifusão.

## **Comparação com estruturas semelhantes em outros países:**

Para a comparação, escolhemos 3 estruturas semelhantes e que possuem dados divulgados publicamente.

Veremos a seguir os dados principais sobre a Torre de Tóquio, Torre de Nagoya e da CN Tower.

### **Torre de Tóquio:**

A Torre de Tóquio é situada na cidade de Tóquio, Japão. Foi inaugurada em 1958 com o objetivo de proporcionar a transmissão de TV na cidade de Tóquio e de demonstrar a capacidade de recuperação do Japão após a 2ª guerra mundial.

A estrutura possui aproximadamente 333m de altura e permite a transmissão de sinais de TV na região metropolitana de Tóquio em um raio de 150km de distância.

A torre possui estruturas para a transmissão de rádio analógico, digital e TV analógica e digital, divididas entre 9 emissoras de TV e 6 emissoras de rádio FM.

Atualmente a receita anual da torre associada à transmissão de TV é estimada em 1 bilhão de Yenes, ou 20 milhões de reais anuais<sup>1</sup>.

Considerando que o valor cobrado de cada emissora seja igual, temos uma receita média de R\$ 2,2 milhões anuais por emissora.

Por causa de problema de propagação relacionados às frequências utilizadas por transmissões digitais, está prevista a inauguração de uma nova torre em 2012, com aproximadamente 600m de altura.

### **Torre de Nagoya:**

Similar à Torre de Tóquio, a torre de Nagoya também possui funções turísticas e relacionadas à transmissão de sinais broadcast.

---

<sup>1</sup> Fonte: *Japan Times - Nagoya TV Tower to survive on tourism, edição de 9 de outubro de 2010*

A torre possui 180 metros de altura e foi inaugurada em 1954. É também utilizada para a transmissão de sinais de Rádio e possui 5 emissoras de TV instaladas atualmente.

Possui receitas anuais relacionadas à transmissão de TV estimadas em 100 milhões de Yenes, ou R\$ 2 milhões. A receita média da Torre por emissora é de R\$ 400 mil / ano.

#### **CN Tower:**

A CN Tower (Canada National Tower) foi inaugurado em 1976 na cidade de Toronto no Canadá e possui 554 metros de altura.

Como seus pares japoneses, também possui funções mistas entre turismo e transmissão de sinais broadcast.

Possui em sua estrutura 8 emissoras de TV que transmitem sinais digitais e 10 emissoras de rádio FM.

A CN Tower é administrada por uma empresa de capital fechado do Governo Canadense, responsável por alguns de seus ativos imobiliários.

Sua receita relativa a linha “Comunicações” na Torre estimada para o ano de 2011 é de 4,1 milhões de dólares canadenses, ou aproximadamente R\$ 6,6 milhões.

Nos resultados da empresa também estão demonstradas as despesas relativas à essa linha de exploração de negócios, que representam 1,6 milhões de dólares canadenses, ou R\$ 2,6 milhões.

Não existem dados relativos à distribuição das receitas entre emissoras de TV e Rádio e empresas de telecomunicações.

#### **Considerações sobre a relação entre receitas e potencial econômico das áreas atendidas:**

A atratividade de operações de TV via broadcast é diretamente proporcional à atratividade da sua área de abrangência.

A receita das emissoras de TV via broadcast é associada à publicidade e como sua audiência está distribuída em sua área de cobertura entendemos que o PIB das cidades, como medida das riquezas que circulam em cada uma (e conseqüentemente associada à riqueza das pessoas que nela habitam), demonstra o valor potencial percebido pelos anunciantes para suas propagandas.

Por exemplo, uma cidade que tenha um PIB 10 vezes maior que outra possui uma atratividade 10 vezes superior sob o ponto de vista do anunciante.

Acreditamos que essa relação com o PIB deveria se refletir também no custo que cada emissora teria para realizar suas transmissões.

Partindo dessa hipótese e utilizando os 3 casos acima dividimos o valor da receita auferida com TV's (por emissora) sobre o PIB da área coberta para gerar um fator que permitisse a comparação das receitas auferidas com emissoras de TV em cada uma.

Os valores estimados para as operações analisadas estão na tabela abaixo:

**Tabela: Estimativas de receita e relação Receita/PIB:**

Torre	Receita / emissora x ano (R\$ x 1000)	Cidade	PIB (U\$ x bilhões)	Relação receita/ PIB
Tóquio	2200	Tóquio *	1.479,00	1,49
Nagoya	400	Nagoya **	256,92	1,56
CN Tower ***	660	Toronto *	253,00	2,61

\* Fonte de dados de PIB: PWC, 2008

\*\* Estimativa considerando que Nagoya tenha o mesmo PIB/capita de Tóquio

\*\*\* Estimativa partindo da premissa que 80% da receita de comunicações seja oriunda de TV's

A mesma análise, aplicada ao DF, cujo PIB foi estimado em R\$ 117,6 bilhões em 2008, representaria uma receita estimada por emissora no intervalo entre R\$ 108 e R\$ 186 mil anuais (entre R\$ 9 mil e R\$ 15,5 mil mensais).

### Síntese- Comparação com estruturas semelhantes em outros países:

- De forma geral, as Torres de TV possuem como fontes de receita principais a radiodifusão e o turismo;
- Todas as torres pesquisadas permitem o compartilhamento de sua estrutura de radiodifusão entre TV, TV Digital, Rádio e Rádio Digital;
- Utilizando os dados públicos das Torres de Tóquio, Nagoya e da CN Tower, estimamos valores de receita anual com cada emissora de transmissão de TV instalada nessas estruturas:
  - Torre de Tóquio: Receita anual de R\$ 2,2 milhões / ano;
  - Torre de Nagoya: Receita anual de R\$ 0,4 milhões / ano;
  - CN Tower: Receita anual de R\$ 0,66 milhões / ano;
- Através de uma análise utilizando como parâmetro o PIB de cada uma das cidades elencadas acima, estimamos que pelos mesmos parâmetros a receita anual média com emissoras na Torre de TV Digital de Brasília deveria ser entre R\$ 108 mil e R\$ 186 mil / ano.

## Ambiente regulatório:

### Histórico e datas:

A escolha do padrão de TV Digital no Brasil foi realizada em dezembro de 2003.

A regulamentação de TV Digital no Brasil obriga a que em 30/06/2016 as frequências utilizadas para a transmissão de TV Analógica sejam devolvidas e que todas as transmissões no país passem a ser digitais.

Além disso, a portaria no. 276 do Ministério das Comunicações, de 29 de março de 2010, determina que em 30/06/2013 não sejam mais concedidas outorgas para transmissão de TV analógica.

### **Tabela: Quadro de datas da TV Digital no Brasil:**

<b>Data</b>	<b>Evento</b>
28/08/2006	Fixação de cronograma para consignação de canais
30/06/2013	Fim da consignação de canais analógicos
30/06/2016	Fim das transmissões analógicas

Fonte: ANATEL

Existe a possibilidade que a data para o fim das transmissões analógicas seja postergada, mas independentemente disso, é pouco provável que haja uma extensão muito grande para as transmissões analógicas no DF.

### Distribuição de frequências:

As frequências a serem utilizadas pelo sistema de TV Digital são referentes a canais chamados “altos” de VHF, e os canais UHF. No DF foram assignados 22 canais para transmissões digitais (fonte: PBTVD) somado aos canais já outorgados<sup>2</sup>.

Os canais não assignados, principalmente aqueles de frequências “baixas” VHF deverão ser liberados em 2016, segundo a legislação. A liberação desses canais criará uma nova faixa de frequências disponível extremamente valiosa, pois poderá ser utilizada para serviços de banda larga móvel de alta velocidade.

Essas faixas já estão sendo disputadas pelas emissoras que pretendem explorar esse tipo de serviço no futuro.

Todas as emissoras que possuíam ou que receberem frequências analógicas até 2013 (data limite para concessão de canais analógicos) terão direito a um canal digital. Nesse grupo estão 10 emissoras comerciais e 2 educativas (fonte: Abert - 2010).

Além disso, 4 frequências de canais digitais são reservadas para uso da União (poder executivo) e outras 4 divididas entre a EBC (Empresa Brasileira de Comunicações), Câmara dos Deputados, Senado Federal e Supremo Tribunal Federal.

<sup>2</sup> Os canais são: 13, 15, 21,23,24,26,28,29,31,33,34,36,39,41,45,47,49,50,52,53,55,57.

Isso significa que potencialmente, teremos 22 canais digitais no DF, caso todos os 8 canais públicos sejam ocupados.

## Questões técnicas sobre a transmissão de TV Digital:

### O padrão Brasileiro de TV Digital – SBTVD:

O sistema utilizado atualmente no Brasil para transmissão de TV Digital é designado pela sigla ISDB-TB (Integrated Services Digital Broadcasting Terrestrial / Brazil) e é uma variação do padrão desenvolvido no Japão, designado por ISDB-T.

Sua escolha se deu em 2006 e foi fruto do resultado de estudos nos quais participaram, além das emissoras de TV, universidades e centros de pesquisa brasileiros.

A escolha, à época, foi bastante polêmica pois a adoção de um padrão diferente do americano e europeu e com características únicas para o mercado brasileiro poderia encarecer os equipamentos nacionais pela falta de escala mundial. Isso de fato ocorreu no início de sua implantação por atualmente, em parte devido à pressão do governo federal, boa parte dos novos televisores comercializados já possuem o conversor incorporado sem impacto substancial no preço final do aparelho.

O padrão brasileiro de TV Digital permite a transmissão de sinal, utilizando a mesma estrutura, para Televisores e aparelhos de celular. No caso de televisores a transmissão pode ser feita utilizando a mesma faixa de frequência de transmissões convencionais (6MHz).

Em cada canal de TV digital destinado a TV no padrão ISDB-TB podem ser transmitidos tanto o sinal de uma programação em alta definição, quanto 8 programas simultâneos (multi programação) em definição standart (a mesma das TV convencionais atuais). Atualmente apenas as emissoras classificadas como educativas podem utilizar a multi programação.

No caso da transmissão enviada a celulares, o aparelho deve possuir o receptor incorporado e existe apenas uma opção de qualidade de sinal, destinada exclusivamente aos mesmos.

Além do padrão de transmissão de TV, foi adotado no Brasil um padrão para interatividade baseado em software aberto denominado Ginga. Esse padrão foi desenvolvido de forma conjunta pela Universidade Federal do Rio de Janeiro e a Universidade Federal da Paraíba.

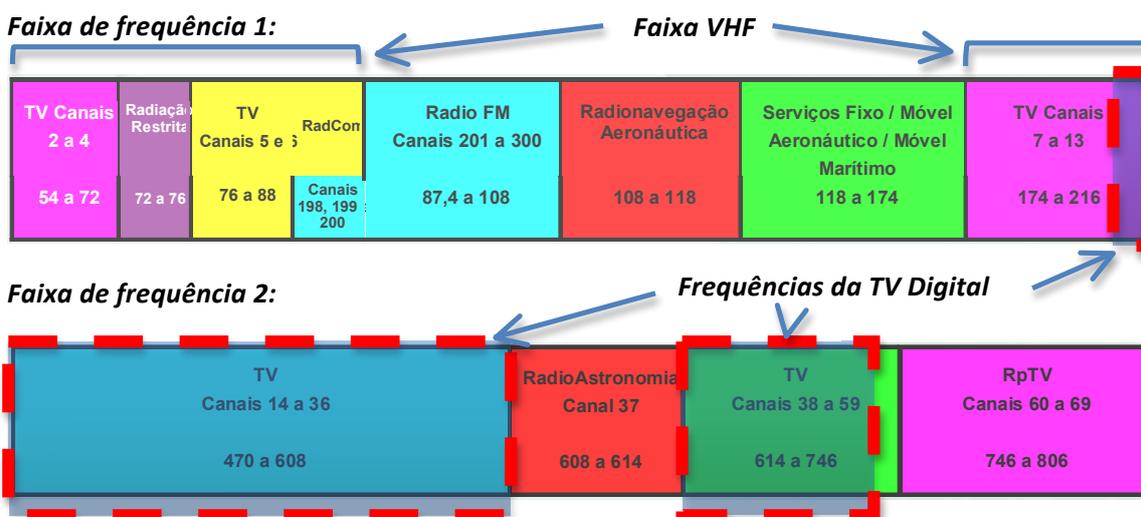
Sua função é proporcionar a recepção de informações relacionadas à programação em curso, tais como a própria grade de programas, informações meteorológicas, notícias e outras. A plataforma permite também, desde que haja conectividade do televisor ou do dispositivo de recepção do sinal de TV à Internet, o envio de informações por parte do cliente. Dessa forma é possível a implementação de aplicações interativas, tais como Home Banking, aplicações de chat, votações online, dentre outras.

### Frequências utilizadas para transmissão de canais no SBTVD:

A transmissão digital utiliza faixas de frequência mais altas do que as utilizadas pelas transmissões analógicas.

A transmissões de TV atualmente utilizam espaços em duas faixas de frequências, mostradas no gráfico abaixo:

Gráfico – mapa de frequências utilizadas para transmissões broadcast (em MHz):



As faixas utilizadas para a transmissão de TV digital estão basicamente concentradas em frequências mais altas, na faixa de frequências 2 do gráfico (a menos do canal 13, localizado na faixa 1).

Essas frequências são mais altas do que aquelas utilizadas atualmente para transmissão de TV em VHF.

Observa-se na transmissão de sinais de rádio em geral uma relação entre a frequência utilizada na transmissão e a atenuação do sinal com a distância percorrida. Nessa relação, quanto maior a frequência utilizada maior a perda do sinal em uma determinada distância<sup>3</sup>.

Na prática isso significa que o sinal transmitido nas frequências de TV Digital, mostradas no gráfico acima, chegará a seu ponto de destino com uma potência inferior ao um sinal de TV Analógica transmitido de um mesmo ponto com a mesma potência.

Como consequência disso, para o atingimento de uma ampla cobertura de sinal é necessária uma estrutura com uma visada maior do que a da Torre de TV atual e esse é um dos motivos pelo qual as emissoras acabaram escolhendo a atual localização da torre de TV digital<sup>4</sup>.

<sup>3</sup> Há uma equação que calcula a atenuação de sinal de acordo com a distância e frequência utilizada, chamada de "Equação de transmissão de Friis"

As emissoras que estiverem na Torre de TV Digital terão uma vantagem competitiva em relação às outras emissoras por poderem oferecer uma maior cobertura com um menor custo (menos repetidoras) em relação às outras emissoras.

Como resultado desse fator é bastante provável que em algum momento, todas as 22 possíveis emissoras de TV Digital tenham interesse na instalação de suas estruturas na mesma.

### **Serviços de rádio:**

Atualmente existem no DF 36 emissoras FM e 8 emissoras AM em operação. Ao contrário do que ocorre com a TV Digital (como veremos com mais detalhes no item Avaliação da evolução e modelo de prestação de serviços de radiodifusão) a evolução do modelo de rádio analógico para digital não envolverá a troca de frequências e é provável que as estruturas das emissoras atuais se mantenham nos mesmos locais.

Dessa forma, o interesse das emissoras de rádio na Torre de TV Digital tende a ser pontual e restrito a situações nas quais as emissoras simplesmente queiram alterar suas estruturas de transmissão ou no caso de novas emissoras (o que é pouco provável, dado o número atual de frequências já utilizadas).

### **Serviços de TV por assinatura:**

Sob o ponto de vista de utilização da estrutura da antena apenas dois tipos de serviço de TV por assinatura poderiam se beneficiar atualmente. São os serviços MMDS e aqueles referentes a outorga de TVA (TV por assinatura). Veremos os dois a seguir:

#### **MMDS:**

Trata-se de uma modalidade de oferta de TV por assinatura através de radio frequências, no intervalo entre 2500MHz e 2686 MHz que permite a transmissão de até 31 canais de vídeo.

A destinação atual de frequências permite apenas um prestador por município e no caso do DF já existe uma empresa em operação: A Mais TV.

Os serviços baseados em MMDS vêm perdendo sua participação ao longo dos últimos anos para outras tecnologias (cabos e DTH – via satélite) devido à pequena oferta de canais disponíveis e outras limitações tecnológicas. Atualmente apenas 3% dos assinantes de TV por assinatura pertencem a essa tecnologia.

Não existe uma previsão para liberação de novos editais de outorga para MMDS por parte da ANATEL e é provável que essa faixa de frequência seja liberada no futuro apenas para oferta de serviços de banda larga móvel.

No caso específico do DF a operação de MMDS (Mais TV) existente foi adquirida pelo grupo Sky/DirecTV. Supõe-se que o objetivo principal da aquisição seja a oferta de serviços de Banda Larga, pois a operação de TV não têm obtido nenhum foco por parte da Sky.

---

<sup>4</sup> Segundo representantes da AVEC a tecnologia Digital seria capaz de eliminar essa questão porém, como o próprio caso da necessidade de mudança da Torre de Tóquio demonstra, há ganhos com uma estrutura mais elevada e com maior visada.

É pouco provável que uma operação desse tipo se interesse pela Torre de TV Digital para a prestação de serviços de TV.

#### **Serviço especial de TV por assinatura:**

Trata-se de um serviço criado em 1988 e que atribui frequências de UHF para canais distribuídos por rádio a serem acessados através de assinaturas (canais fechados). Cada outorga desse serviço dá direito a exploração de apenas 1 canal.

Apesar de algumas frequências terem sido distribuídas o serviço nunca foi oferecido comercialmente por não haver apelo de mercado para a assinatura de canais individuais.

Foi realizada uma tentativa em 2008 de aproveitar essas frequências para a distribuição de um sistema de TV por assinatura por celulares, mas o projeto não foi bem sucedido.

Atualmente esses canais estão sem uso e não há nenhuma possibilidade de que o serviço possa ser oferecido, da forma como foi desenhado, no DF.

#### **Síntese – Ambiente Regulatório:**

- *Pela legislação atual, a partir de 2013 só serão concedidas outorgas para TV Digital e a partir de 2016 deverá ter fim a transmissão de TV analógica;*
- *Para o DF foram alocados 22 canais de TV Digital;*
- *A Torre de TV Digital proporciona uma vantagem competitiva para as emissoras ali instaladas devido a sua altura e visada para todo o DF. É provável que desperte interesse de todas as emissoras que façam transmissões digitais de TV.*
- *As emissoras de rádio não possuem nenhum motivo específico para mudarem suas estruturas para a Torre de TV Digital. É provável que a demanda por parte delas, levando em conta a tecnologia atual de transmissão, seja bastante pontual;*
- *Os serviços de TV por assinatura que poderiam ser beneficiar da Torre estão em fase de declínio ou nunca foram explorados de fato. É improvável que a Torre venha a ser utilizada para esse fim.*

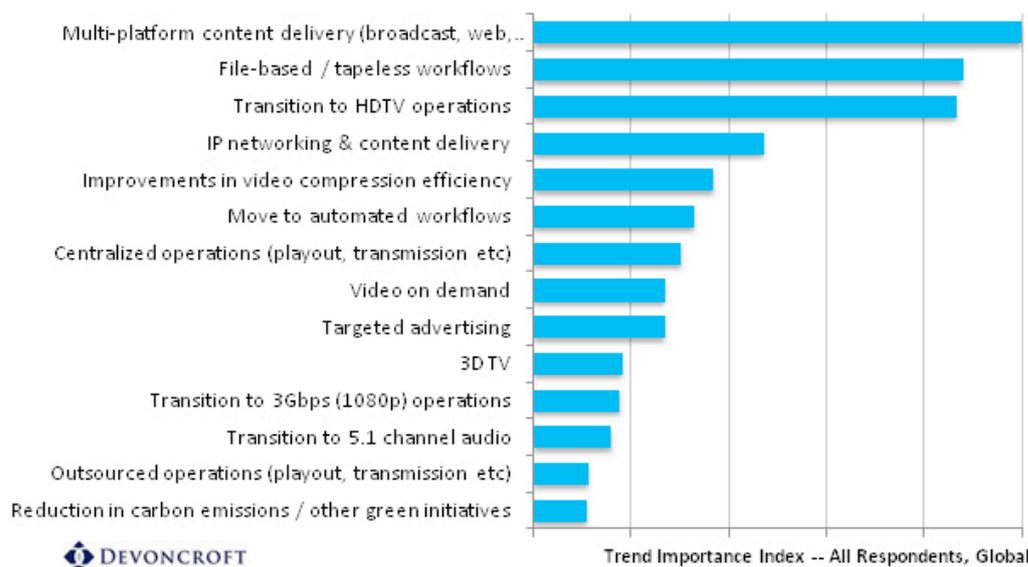
## Avaliação da evolução e modelo de prestação de serviços de radiodifusão:

### Tendências para TV “Broadcast”:

#### Evolução do mercado de TV Broadcast:

Um estudo realizado em 2010 pela consultoria Devoncroft, com sede nos Estados Unidos, com 5.600 pessoas ligadas à indústria de broadcast em todo o mundo mapeou as expectativas de evolução da indústria de TV broadcast para os próximos anos. Essas expectativas estão mapeadas no gráfico abaixo:

**Gráfico – Tendências para o mercado de TV broadcast**



Os 3 primeiros itens, que podem ser considerados como os principais para o mercado são:

- Oferta de conteúdo multi-plataforma:
  - o Oferta do conteúdo em várias plataformas, principalmente na junção entre TV, celular e Internet.
- Eliminação de fitas – trabalho concentrado em arquivos:
  - o Transição para uma operação 100% digital, sem necessidade de gravação de conteúdo em fitas analógicas.
- Transição para operações de alta definição.

Desses itens, aqueles que impactam diretamente ou indiretamente a operação da Torre de TV são o principalmente o 3º, relativo a transição para alta definição e o 1º relativo à oferta multi-plataforma. Avaliaremos os dois com maior profundidade nos itens a seguir:

### **Transição para operações de alta definição:**

Trata-se de tendência inexorável do mercado devido principalmente ao aumento do tamanho médio das TV's comercializadas: O aumento do tamanho das telas de TV leva a uma necessidade de que os conteúdos sejam transmitidos em alta-definição para garantir uma experiência adequada dos consumidores. Nos Estados Unidos, por exemplo, várias alianças foram realizadas entre operadoras de TV por assinatura e fornecedores de aparelhos de TV para proporcionar aos clientes pacotes de alta definição associados à seus aparelhos, evitando a frustração com a imagem apresentada. A empresa DirecTV foi a mais agressiva nesse sentido, com uma oferta ampla de TV em alta definição.

Essa tendência, comum ao mercado brasileiro, faz com que todas as emissoras de TV busquem a médio e longo prazo a migração para as transmissões em alta-definição, independentemente das exigências regulatórias.

### **Oferta de conteúdo multi-plataforma:**

As emissoras de TV broadcast possuem um grande desafio pois a competição por verbas publicitárias (fonte de renda básica para suas operações) é ameaçada atualmente por outros meios de comunicação, principalmente a Internet.

Essa fragmentação da divisão da verba publicitária é mais forte em outros países do que no Brasil mas trata-se de uma tendência que pode ser vista nas alterações da divisão do bolo publicitário como um todo.

Esse fenômeno faz com que as emissoras se preocupem cada vez mais com a presença em outros meios de comunicação, principalmente na Internet.

No Brasil a Rede Globo e a Record tem feito grandes investimentos em seus portais (Globo.com e R7 respectivamente) transformando-os em elementos de sua programação normal, disponibilizando conteúdo da operação broadcast, e de interatividade com sua programação.

No entanto atualmente as emissoras de TV não dispõem dos meios necessários para oferta de conteúdo interativo diretamente a seus usuários, por não possuírem meios diretos de comunicação com seus clientes (hoje exclusivos das empresas de telecomunicações, fixas ou móveis).

Existe um lobby das empresas de TV para que as frequências de TV analógica que serão devolvidas em 2016 sejam mantidas em seu poder. Essas frequências podem ser utilizadas para novas tecnologias de telecomunicações móveis, principalmente na nova geração de telefonia celular, chamada de LTE, que poderia ser utilizada pelas emissoras para oferta direta de acessos à Internet e de interatividade a seus usuários.

### **Tendências para Rádio "Broadcast":**

A única tendência vislumbrada para os próximos anos para as emissoras de rádio é a implantação do padrão digital.

Trata-se de uma discussão que vem sendo travada há alguns anos dentro da Anatel e Ministério das Comunicações. Apesar de já haver consenso quanto à necessidade de implantação de um padrão digital ainda não há em relação ao padrão a ser adotado.

Existem 2 padrões na disputa, o IBOC (In Band On Channel), padrão adotado nos Estados Unidos e o DRM (Digital Radio Mondiale), adotado na Europa.

Há uma tendência para a aplicação do padrão Americano e inclusive algumas emissoras brasileiras já realizaram investimentos em equipamentos desse padrão.

O padrão IBOC permite a transmissão de sinais utilizando a mesma faixa de frequências atual (ou seja, permite a utilização dos atuais pontos de transmissão) e a convivência entre as transmissões digitais e analógicas numa mesma estrutura.

As principais vantagens do rádio digital são a qualidade do áudio (AM passa a ter uma qualidade semelhante à de FM e FM passa a ter uma qualidade semelhante à de um CD de áudio) e a possibilidade de transmissão de dados aos receptores.

Existem experiências no sentido da transmissão de informações de trânsito nesses canais de dados e de das informações associadas à programação do momento (tais como dados sobre a música ou o evento sendo transmitido).

A grande barreira à adoção ao sistema de rádio digital é a pouca oferta de receptores, inclusive fora do Brasil. Porém trata-se de um problema contornável à medida que haja uma escolha do padrão e tenham início as transmissões.

### **Implicações para a Torre:**

Sob o ponto de vista de das Rádios (áudio), apesar da estrutura da Torre ser importante por sua potencial cobertura oferecida, não há nenhum novo impacto na evolução tecnológico com efeito direto sobre a torre.

Já as tendências associadas à evolução da indústria de TV broadcast possuem grande impacto sobre a operação da Torre de TV Digital decorrentes de sua localização e estrutura privilegiadas:

### **Transmissão de sinais em alta definição:**

Além da obrigatoriedade fixada pela legislação a transmissão em alta definição é chave para a manutenção da competitividade das emissoras de TV. Pelo fato da maior dificuldade de transmissão na frequência adotada pelo padrão brasileiro de TV Digital em relação às transmissões realizadas na faixa de VHF, a migração das operações de TV para a Torre de TV digital é muito importante e provavelmente será procurada por todas as emissoras em atuação no DF.

O uso de outras estruturas/locais para a transmissão significa, sob o ponto de vista das emissoras de TV, maior custo ou menor cobertura de sinal no DF (e consequentemente, menores receitas publicitárias).

### Oferta de conteúdo multi-plataforma:

Caso as emissoras de TV sejam bem-sucedidas em seu lobby para manter as frequências atualmente utilizadas para TV analógica após 2016, é praticamente certa a exploração das mesmas através de produtos de banda larga sem fio que também serão utilizados para a interatividade de suas ofertas broadcast.

As tecnologias de banda larga sem fio normalmente são baseadas em células (ou seja, clientes em uma determinada área acessam antenas próximas para obter seu serviço).

O raio de atendimento dessas células é normalmente inferior a 5Km para operações em regime porém pode ser mais alta no início de sua operação (com menos clientes as áreas de cobertura por Torre podem ser ampliadas).

Nesse cenário, a proximidade da torre com áreas de alta renda e sua grande cobertura sobre o DF como um todo permitem que sua estrutura seja muito atrativa para esse tipo de transmissão no início de sua operação.

### Síntese – Avaliação da evolução e modelo de prestação de serviços de radiodifusão:

- *As 3 grandes tendências para o mercado de TV Broadcast são a oferta de conteúdo em multi-plataforma, a digitalização das operações e transição para transmissões em alta definição;*
- *A Torre se relaciona diretamente com a tendência de transmissão em alta definição e deve ser demandada por todas as emissoras atuais;*
- *A oferta de conteúdos em multi-plataforma (Internet, celular, TV, etc) pode beneficiar indiretamente a Torre se a mesma puder ser utilizada para oferta de serviços de conexão à Internet.*
  - *Existe um lobby das emissoras de TV para que as frequências hoje destinadas à transmissão de TV analógica continue em seu poder em 2016, visando a exploração de serviços de banda larga sem fio no futuro.*
- *Ainda não há definição para a evolução dos serviços de rádio. O padrão digital ainda não foi definido porém o modelo mais provável não implica em mudança de frequências e necessidade de alteração da estrutura de transmissão, não trazendo impacto para a Torre.*

## Introdução à transmissão de TV e áudio (rádio):

A atividade de transmissão realizada na torre pode ser dividida em 3 grandes partes:



O papel da Torre, na função de estrutura voltada para a transmissão de sinais de radiodifusão, é de prover condições para que essas atividades se desenvolvam de forma adequada. Nesse sentido, a torre deve ser capaz de prover:

- O espaço físico destinado às equipes relacionadas à atividade;
- O espaço físico destinado aos equipamentos necessários;
- Os insumos básicos para que a operação possa ocorrer normalmente:
  - Energia Elétrica;
  - Água;
  - Climatização;
  - Dutos;
  - Telecomunicações;
- Segurança para a operação;

A seguir detalharemos cada uma das partes para, a partir do seu entendimento, analisar a estrutura de suporte da Torre para as emissoras. Nessa primeira etapa realizaremos uma análise voltada para as 6 emissoras que compartilharão a antena de TV a ser instalada pela AVEC.

Devido a sua relevância, trataremos a questão da conectividade entre as estruturas de recepção, tratamento de sinais e transmissão em um item a parte que chamaremos como “Conexões”.

## Análise da infraestrutura necessária para a prestação do serviço de TV Digital por parte das emissoras filiadas à AVEC:

A AVEC (Sigla para Associações de Veículos de Comunicação) agrega as cinco maiores emissoras de TV comercial que atuam no DF:

- Bandeirantes;
- TV Brasília;
- Record;
- Globo;

- SBT.

Essas emissoras se uniram para realizar o investimento relativo à uma antena de TV Digital compartilhada que será instalada no topo da Torre de TV Digital. A essas emissoras também se uniu a EBC (Empresa Brasileira de Comunicação) para o empreendimento.

Ao longo do documento, nos referiremos à AVEC como o conjunto das 5 emissoras comerciais e a EBC.

### **Descrição das atividades relacionadas à transmissão de TV pelas emissoras filiadas à AVEC:**

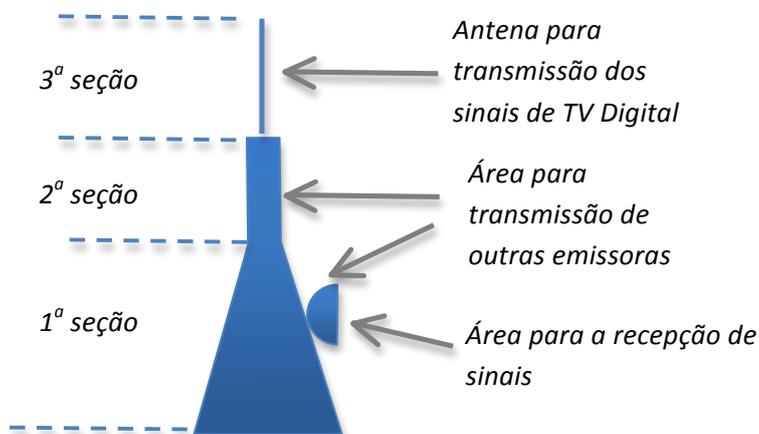
A seguir veremos uma descrição de cada uma das atividades. Após isso faremos uma análise das condições que a infra estrutura da Torre oferece a cada uma:

#### **Recepção dos sinais a serem transmitidos:**

Essa atividade será realizada através de antenas colocadas na estrutura metálica da Torre de TV Digital, que captarão o sinal local gerado pelas emissoras e o transmitirão até a antena de transmissão colocada no topo da Torre Metálica (localizada acima da Torre de TV Digital)

As emissoras da AVEC propuseram uma divisão do uso da Torre Metálica através de sua divisão em 3 seções, mostradas no diagrama a seguir. Utilizaremos essa divisão em todo o estudo a seguir

#### **Diagrama de distribuição das áreas da torre metálica**



A área destinada à recepção dos sinais para a transmissão, por parte das emissoras é a 1ª seção da Torre Metálica, mostrada na ilustração acima. Essa área pode ser utilizada também para a transmissão de sinais, se necessário.

A 1ª seção da Torre Metálica também poderá ser utilizada para essas emissoras para formações de “links”, sendo utilizada para intermediar a transmissão de sinais de um ponto a outro da cidade (como por exemplo para matérias jornalísticas ao vivo).

Algumas emissoras terão ainda antenas parabólicas, localizada na parte traseira dos boxes, para recepção do sinal em caso de problemas com a estrutura principal de recepção (estrutura de backup).

#### **Tratamento dos sinais:**

Após a recepção dos sinais a serem transmitidos pela antena, devem ser feitas as seguintes atividades sobre os mesmos:

1. Transformação do sinal para a transmissão no padrão Brasileiro de TV Digital;
2. Inserção do sinal na portadora (canal) destinado à transmissão;
3. Envio à antena.

As atividades de 1 a 2 serão realizadas nos boxes das emissoras.

O envio a antena será realizado no subsolo de uso comum, através de um equipamento denominado “Combiner”<sup>5</sup>, que irá combinar todos os sinais das emissoras filiadas à AVEC em um só para envio à transmissão.

#### **Transmissão:**

A transmissão do sinal será realizada através da própria antena, localizada no topo da estrutura metálica da Torre. Essa antena receberá os sinais das emissoras através do “Combiner”, que se conectará com a mesma através de um cabo de coaxial de 6 polegadas de diâmetro, devido à potência necessária para a transmissão.

#### **Conexões:**

A estrutura para as conexões entre recepção, tratamento de sinais e transmissão consiste na instalação de cabos (normalmente coaxiais com características que variarão de acordo com cada emissora), que ligarão a Torre metálica aos boxes para recepção dos sinais e novamente os boxes à torre metálica para sua transmissão.

### **Visão geral da estrutura disponível atualmente para transmissão de TV (emissoras AVEC):**

Veremos a seguir a situação das condições disponíveis atualmente, relacionadas a cada etapa da atividade de transmissão de TV:

#### **Estrutura para recepção dos sinais a serem transmitidos:**

##### **Espaço físico destinado às equipes relacionadas à atividade:**

Não se aplica.

##### **Espaço físico destinado aos equipamentos necessários:**

O projeto da Torre metálica possui os espaços destinados para a recepção dos sinais a partir das antenas localizadas na 1ª seção da mesma. Há espaço abundante para o atendimento da demanda.

---

<sup>5</sup> O combiner só é necessário para a operação da AVEC devido ao compartilhamento da antena de transmissão

Além disso, foram atendidas as solicitações das emissoras relativas à infraestrutura necessária para instalação das antenas parabólicas na parte traseira dos boxes.

**Insumos básicos para a operação:**

Foram atendidos no projeto.

**Segurança para a operação:**

Deve ser prevista segurança física para a área das antenas e boxes que ficará a cargo do condomínio da Torre de TV Digital.

**Estrutura para tratamento dos sinais:**

**Espaço físico destinado às equipes relacionadas a atividade:**

O espaço físico atualmente disponibilizado é adequado.

**Espaço físico destinado aos equipamentos necessários:**

O espaço físico destinado aos equipamentos é adequado. Foi levantando um problema pela TV Globo relativo à passagem de um duto do esgoto à vácuo na parte superior a uma área destinada aos equipamentos. Esse duto, apesar de não inviabilizar a instalação dos mesmos, é um risco à operação caso haja alguma falha ou em caso de necessidade de manutenção.

Já foram criadas, na obra, as passagens necessárias entre os boxes e o subsolo. Porém ainda não foram instaladas as eletro calhas necessárias. Nas áreas internas aos boxes a instalação será realizada pelas próprias emissoras.

**Insumos básicos para a operação:**

Está prevista a instalação de dutos de ar condicionado e de apenas um ponto de energia no local.

Deve ser realizado projeto para os boxes relativo à implantação de eletro calhas, redes de telefonia e comunicação de dados, ar condicionado e de energia nos boxes. Esse projeto ficará a cargo das próprias emissoras que os ocuparão.

**Segurança para a operação:**

Deve ser prevista segurança de acesso aos boxes das emissoras.

**Estrutura para transmissão dos sinais:**

**Espaço físico destinado às equipes relacionadas à atividade:**

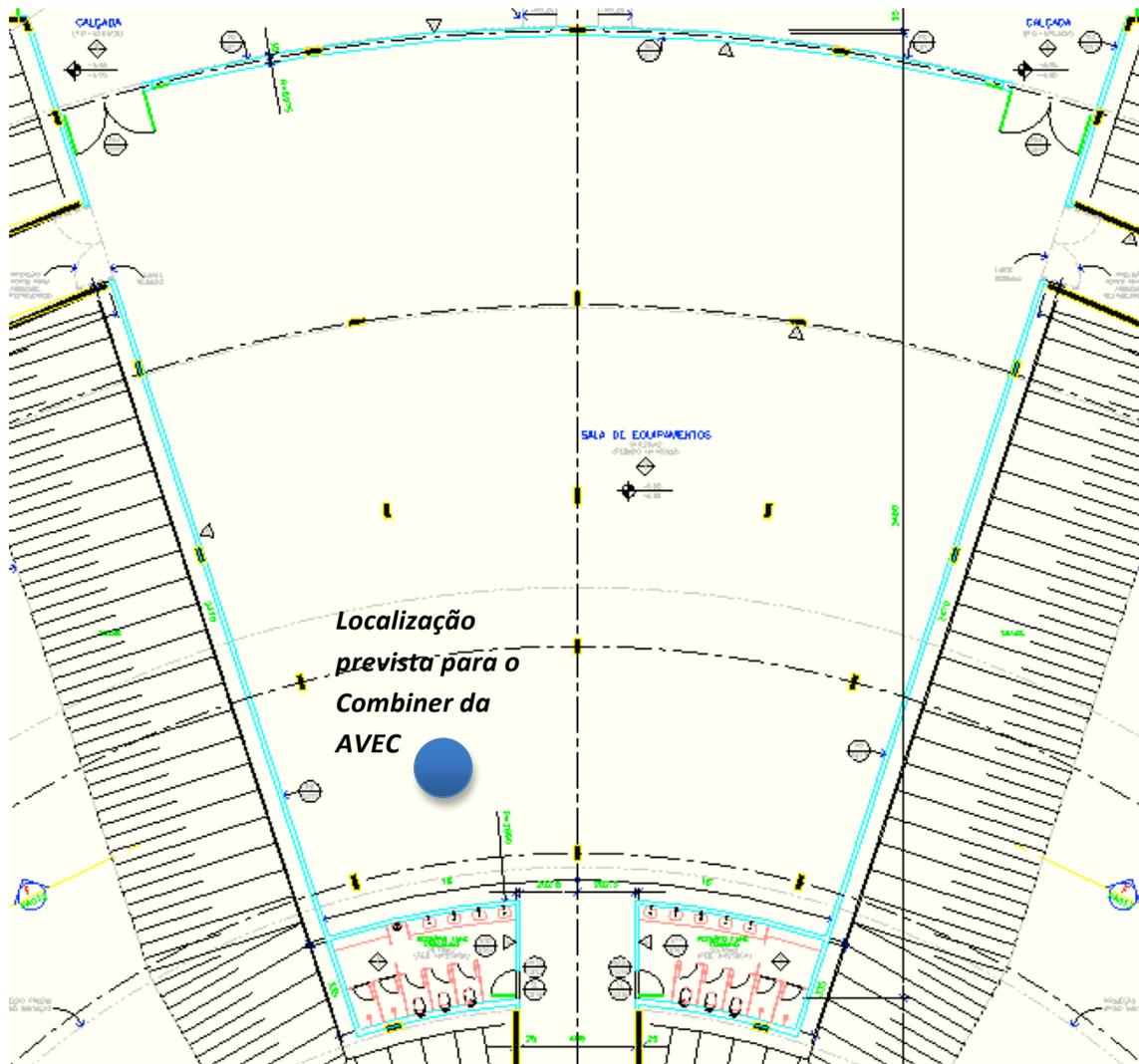
- **Subsolo:**
  - *Não há previsão de alocação de equipes no subsolo.*
- **Estrutura da Torre:**
  - *Existem acessos em todos os andares da Torre ao espaço destinado à passagem de cabos.*

- *Na Torre metálica foi previsto o espaço de 1,5m x 1,5m para a passagem de cabos e o reforço para instalação de tirolesa, a ser utilizada na instalação das antenas.*
- *Não houve previsão de estruturas especiais para as curvas necessárias no cabo a ser instalado pelas emissoras:*
  - *O cabo utilizado, por sua espessura e por características técnicas, possui especificações técnicas que devem ser seguidas para a execução de curvas, sob risco de perda da potência transmitida na antena.*
  - *Para atendimento a esse requisito é necessário que a Torre metálica possua em sua estrutura de eletro calhas guias que proporcionem a cada cabo instalado a sua entrada de acordo com suas especificações de curva máxima (em graus e raio de curvatura). Como trata-se de uma característica que será diferente cabo a cabo sugerimos que as próprias emissoras da AVEC tratem dessa questão no momento da instalação, através da confecção própria de estrutura para esse fim.*

**Espaço físico destinado aos equipamentos necessários:**

- **Subsolo:**
  - *Sob o ponto de vista da AVEC, será ocupado apenas pelo “Combiner”. Deve ser solicitada à AVEC o fechamento da área (ver figura na próxima página)*
- **Estrutura da Torre:**
  - *Há estrutura física para a passagem dos cabos e instalação da antena. Porém, como veremos a seguir, falta a instalação das eletro calhas para passagem dos cabos para transmissão de sinais.*

**Figura: Localização prevista para o combiner da AVEC:**



**Insumos básicos para a operação:**

- **Subsolo:**
  - Após a definição de espaços físicos a serem ocupados no subsolo da Torre, deve ser realizado projeto de instalação da rede elétrica e de telecomunicações no local.
  - Deve ser previsto no subsolo um espaço para a instalação de uma central de telecomunicações, que reúna os pontos de integração das redes de dados e telefonia do local.
- **Estrutura da Torre:**
  - Deve ser realizada a instalação das eletro calhas para passagem dos cabos para transmissão de sinais.

**Segurança para a operação:**

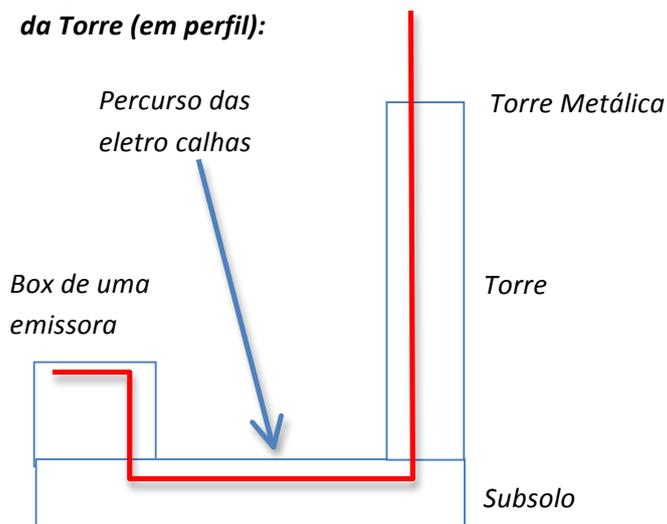
Deve ser prevista segurança de acesso no subsolo, com restrição de acordo com o tipo de área a ser acessada (pública ou da AVEC), cuja responsabilidade será do condomínio da Torre de TV Digital.

### Conexões:

As conexões entre os equipamentos e as áreas destinadas à recepção, transformação do sinal e transmissão são feitas através de cabos coaxiais instalados em eletro calhas que ligam essas áreas entre si.

No caso específico da Torre de TV Digital, essas eletro calhas devem ser instaladas entre a torre metálica e o subsolo e entre o subsolo e os boxes.

#### **Diagrama ilustrativo da passagem das eletro calhas na estrutura da Torre (em perfil):**



As eletro calhas possuíam no projeto original uma largura estimada de 0,6m, insuficiente, segundo as emissoras para a passagem dos cabos necessários para a operação.

Foi realizada uma solicitação, não atendida até o momento pela construtora, de instalação de eletro calhas de 1,5m.

O atendimento dessa característica por parte da Terracap é importante principalmente para garantir que outras emissoras e empresas possam compartilhar a torre no futuro.

## Estimativa de recursos a serem utilizados na Torre por parte das emissoras da AVEC:

### **Demanda das emissoras:**

Devido à questões técnicas da EBC junto ao Ministério das Comunicações, é provável que essa emissora não se junte às outras no primeiro momento de instalação na Torre<sup>6</sup>.

Para a previsão de recursos a serem utilizados da estrutura partiremos da premissa de que 5 emissoras se instalariam em 2012 e que a EBC só entraria na estrutura da Torre em 2013.

### **Uso de antenas e box:**

Apesar de compartilharem a antena de transmissão as emissoras necessitarão ao menos de um par de antenas, localizado na seção 1, para a atividade de recepção e formação de links.

Com essas premissas, a ocupação de espaços por parte das emissoras da AVEC seria:

**Tabela: Uso de box e antenas na seção 1 por parte das emissoras da AVEC:**

Ano	Número de emissoras	No. Antenas na seção 1	Box ocupados
2012	5	10	5
2013	6	12	6
2014	6	12	6
2015	6	12	6
2016	6	12	6

## Resumo executivo das atividades a serem realizadas para a entrada das emissoras de TV na Torre:

As pendências elencadas nos item anteriores foram distribuídas no quadro abaixo de acordo com sua prioridade, com classificação de 1 a 3, onde 1 é a ação mais prioritária. Os itens com prioridade 1 e 2 são impeditivos para o início das operações.

Foram incluídos ainda 2 itens relativos à infraestrutura da Torre em si e que impedem a implantação da operação de TV. Esses itens são a execução das obras de drenagem e a obtenção do habite-se:

---

<sup>6</sup> A pendência diz respeito à frequência originalmente alocada pela Ministério das Comunicações à EBC que não permitira o compartilhamento da antena de transmissão da AVEC. Como não há nenhum empecilho das emissoras comerciais à troca de frequência da EBC, acreditamos que a questão será contornada.

**Tabela: Relação de pendências para a ocupação da Torre:**

<b>Grupo</b>	<b>Descrição</b>	<b>Prioridade</b>	<b>Ação</b>
Conexões	Implantação das eletro calhas.	1	Realização de projeto e implantação das eletro calhas no subsolo e no corpo da torre para passagem dos cabos.
Infraestrutura geral	Implantação da estrutura de drenagem para a área da Torre	1	Realização de licitação e implantação da drenagem na área (prazo estimado entre licitação e execução de 180 dias)
Infraestrutura geral	Obtenção do habite-se para a Torre	2	Gestão junto aos órgãos competentes para a obtenção do habite-se.
Conexão definitiva à rede elétrica	Conexão com a rede da CEB	2	Gestão junto à CEB.
Tratamento dos sinais	Projeto e implantação da ocupação das áreas dos boxes.	3	A ser realizado pelas emissoras, para permitir a ocupação dos boxes.
Tratamento dos sinais	Passagem de duto de esgoto a vácuo na área de equipamentos das emissoras	3	Avaliação junto à construtora de alternativas ou medidas de segurança que possam ser adotadas na transferência das emissoras para os boxes.

### **Previsão de despesas e investimentos adicionais associados às emissoras de TV:**

#### **Sob o ponto de vista de investimentos:**

Os investimentos apontados no quadro anterior já faziam parte do projeto original da Torre. A única diferença é relativa à implantação das eletro calhas de 150 cm, cuja cotação foi solicitada à empreiteira responsável pelo projeto.

#### **Sob o ponto de vista de despesas:**

Não será necessária a previsão de nenhuma despesa adicional associada ao projeto para a viabilização da entrada das emissoras filiadas a AVEC na Torre.

## Síntese - Análise da infraestrutura necessária para a prestação do serviço de TV Digital por parte das emissoras filiadas à AVEC:

- *De forma geral a Torre atende a todos as necessidades das emissoras filiadas à AVEC.*
- *Existem alguma pendências críticas no projeto de implantação que podem impedir o início das operações. Essas pendências são, por ordem de importância:*
  - *A execução da drenagem na área da Torre;*
  - *A implantação das eletro calhas com 1,5m de largura;*
  - *A obtenção do habite-se da estrutura.*
- *A drenagem é a pendência com maior impacto nos prazos de entrega, pois ainda depende de criação de licitação específica;*
- *A execução da instalação das eletro calhas não deve ser delegada às emissoras da AVEC para garantir que as mesmas possam ser compartilhadas por outras empresas no compartilhamento da estrutura da Torre.*

## **Análise da infra estrutura técnica necessária para o atendimento a outras emissoras:**

### **Introdução:**

A estrutura da Torre, já em seu projeto original, contempla a instalação de outras emissoras em sua estrutura.

Conforme foi relatado por representantes da Globo e Bandeirantes em reunião realizada no dia 28/05/2011 a ideia original proposta pela ACEV seria que haveriam 2 boxes a serem compartilhados entre as emissoras restantes.

Esses boxes foram contemplados na implantação do projeto da Torre.

Além disso, as estruturas de conexões entre boxes, o subsolo e a Torre Metálica também foram projetadas e implantadas tendo em vista o compartilhamento da estrutura.

Sob o ponto de vista técnico, não há risco de interferência dos sinais entre as diversas antenas instaladas, desde que observada a necessidade de documentação do Ministério das Comunicações aprovando os projetos que ali serão instalados.

Apesar dos pontos levantados acima, ainda serão necessárias algumas alterações e investimentos para garantir que haja condições de fato para a instalação de novas emissoras.

### **Estimativa de demanda por empresas de radiodifusão pela infraestrutura da Torre:**

#### **Sob o ponto de vista de transmissões de TV:**

Como vimos anteriormente existem 22 canais disponíveis para a transmissão de sinais digitais alocados para o DF.

Desses canais, 6 já serão atendidos pela Torre, através da iniciativa da AVEC, e 2 (TV Câmara e Senado) já possuem estrutura definitiva de transmissão.

Ou seja, temos uma demanda potencial para outros 14 canais se instalarem na Torre.

Para estimar a demanda na Torre de TV, partiremos da premissa pela qual 80% (aproximadamente 11) desses canais restantes se instalarão na Torre e de que essa instalação se dará, até o ano de 2016, com um ritmo estimado através da tabela abaixo:

**Tabela: Premissas de instalação de novas emissoras nos espaços da Torre:**

Ano	2012	2013	2014	2015	2016
Número de novas emissoras	1	1	2	3	4
Número de emissoras instaladas	1	2	4	7	11

Sob o ponto de vista da característica das novas emissoras a serem instaladas, partiremos da premissa de que apenas 1 das 11 elencadas seja uma rede nacional com porte semelhante às das emissoras da AVEC. Uma provável ocupante desse espaço seria a Rede CNT, com sede em Curitiba e que atualmente não atende ao DF com transmissões broadcast.

Como a CNT dependeria de uma nova frequência para funcionar, partiremos da premissa que sua operação se inicie em 2014.

#### **Sob o ponto de vista de transmissões de rádio:**

É pouco provável que surjam demandas de emissoras de rádio por espaços na Torre devido aos seguintes fatores:

1. Como vimos anteriormente, o processo de digitalização das transmissões de rádio não passa por mudança de frequência e provavelmente aproveitará a estrutura de transmissão existente.
2. Há pouco espaço para o surgimento de novas emissoras comerciais de rádio devido ao grande número de frequências já em operação no DF.

Devido aos 2 fatores acima, partiremos da premissa de que apenas 10% das emissoras (aproximadamente 4) tenham interesse na instalação de unidades de transmissão na Torre. Utilizaremos ainda como premissa a seguinte distribuição de instalações ao longo do tempo:

**Tabela: Premissas de instalação de novas emissoras nos espaços da Torre:**

Ano	2012	2013	2014	2015	2016
Número de novas emissoras	0	1	0	1	2
Número de emissoras instaladas	0	1	1	2	4

## Proposta de ocupação de espaços na Torre para as novas emissoras.

Para construir a proposta de ocupação de espaços por parte das emissoras, utilizaremos a mesma distribuição funcional utilizada na análise realizada para as emissoras da AVEC:

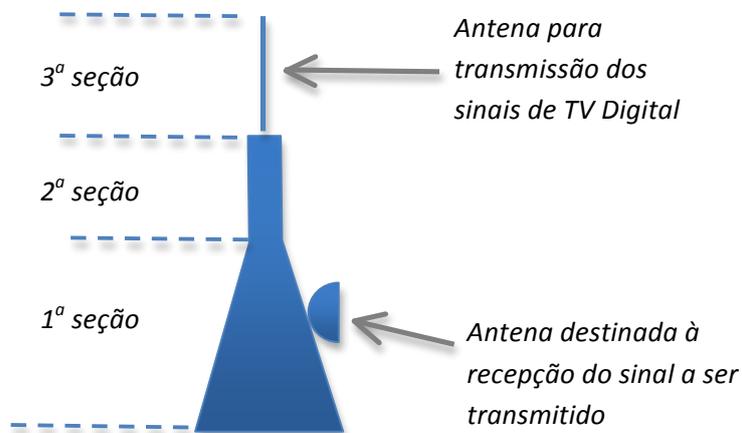
**Distribuição funcional das atividades a serem desenvolvidas pelas outras emissoras:**



A seguir veremos como cada um dos itens acima poderá ser explorado. Realizaremos as considerações sobre os itens a seguir de acordo com uma topologia de instalação dos recursos semelhantes à de um data center.

### Recepção dos sinais:

Propomos que seja seguida a proposta original realizada pela AVEC para uso da seção 1 da Torre para recepção dos sinais das emissoras. De acordo com o diagrama abaixo:



A 1ª seção possui uma área estimada em 155m<sup>2</sup> em cada uma de suas 4 faces. Como cada antena ocupa, em média, área não superior a 4m<sup>2</sup>, teoricamente há espaço disponível para 39 antenas em cada face, ou de 156 antenas em toda a área da 1ª seção.

Estimamos que cada uma das emissoras de TV a ser instalada na Torre de TV Digital utilize 2 antenas para recepção de sinais e formação de links e que cada emissora de rádio utiliza 1 antena para esse fim.

Teríamos em 5 anos de operação um total de 26 antenas instaladas.

Quanto ao backup a ser realizado através de antenas parabólicas, ainda existem 2 espaços preparados, um em cada boxe livre. É provável que boa parte das novas emissoras não se utilize do espaço, porém, caso seja necessário, há espaço disponível para o atendimento de demandas pontuais.

### **Tratamento dos sinais:**

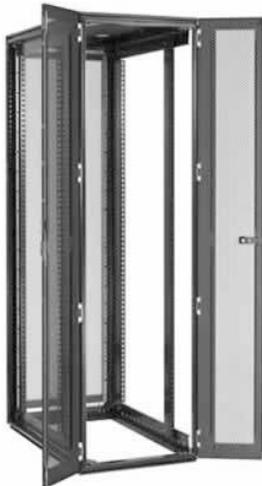
Antes de entrar no assunto dos requisitos necessários para o tratamento de sinais, realizaremos uma rápida introdução sobre os racks de 19", cujo entendimento é necessário para a compreensão do contexto:

#### **Racks de 19'**

Os equipamentos voltados para telecomunicações e radiodifusão acompanham um padrão de medidas baseados em racks de 19".

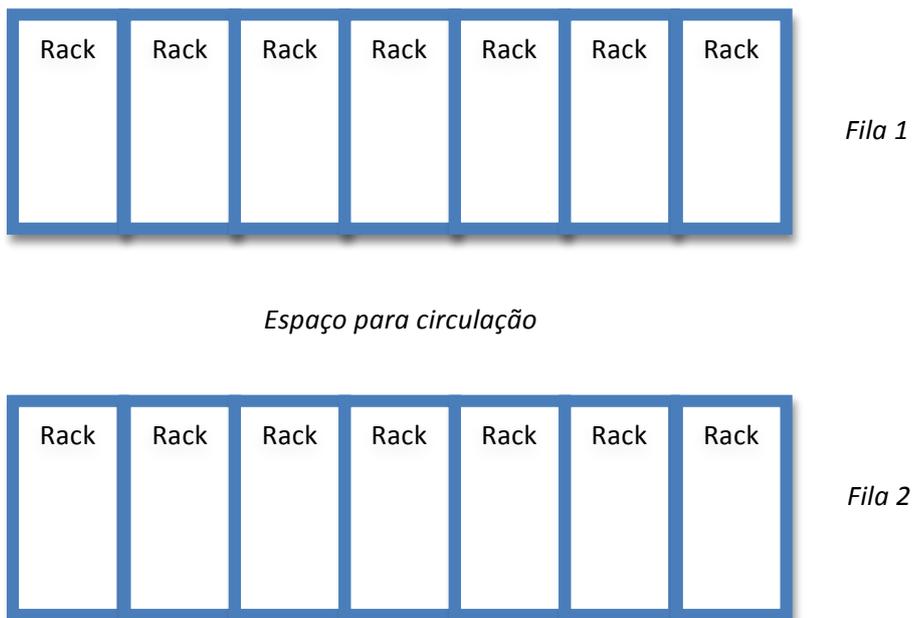
Um rack de 19" é um armário, com espaços para colocação de equipamentos em seu interior, que possui medidas aproximadas de 0,5 m de largura, 1,0m de profundidade e usualmente 1,90 de altura.

**Figura: Imagem de um rack de 19'**



A distribuição dos racks normalmente é realizada em filas, nas quais os equipamentos são colocados uns ao lado dos outros, como mostrado na figura a seguir:

**Figura: Distribuição dos Racks**



Para a estimativa de espaço ocupado por equipamentos estaremos nos baseando nessas medidas, e num espaço estimado em 1,5m entre racks e entre racks e paredes para permitir acesso à parte posterior e refrigeração dos mesmos.

Sob o ponto de vista de segurança, é comum que os racks possuam portas com chaves nas partes frontais e traseiras, permitindo que o seu acesso seja realizado apenas pelo pessoal qualificado de cada empresa.

#### **Proposta de espaço a ser destinado às novas emissoras:**

Propomos que os 2 boxes restantes sejam reservados para emissoras com porte nacional que tenham interesse na instalação na Torre e que as emissoras de pequeno porte sejam alocadas no subsolo devido aos seguintes fatores:

1. As emissoras de pequeno e médio porte normalmente não possuem necessidade de manter pessoal técnico nas estruturas de transmissão, gerenciando todos os equipamentos remotamente;
2. Uma vez realizada a alocação de emissoras de pequeno porte em um dos boxes restantes, não haverá mais possibilidade de realocação do espaço à emissora de grande porte;
3. No subsolo já existe acesso à água fria facilitando a implantação de um sistema de refrigeração para o local;
4. O subsolo já possui acesso limitado e abrigará a sala de controle da estrutura, facilitando o controle de acesso na estrutura compartilhada;

#### **Proposta de alocação das emissoras:**

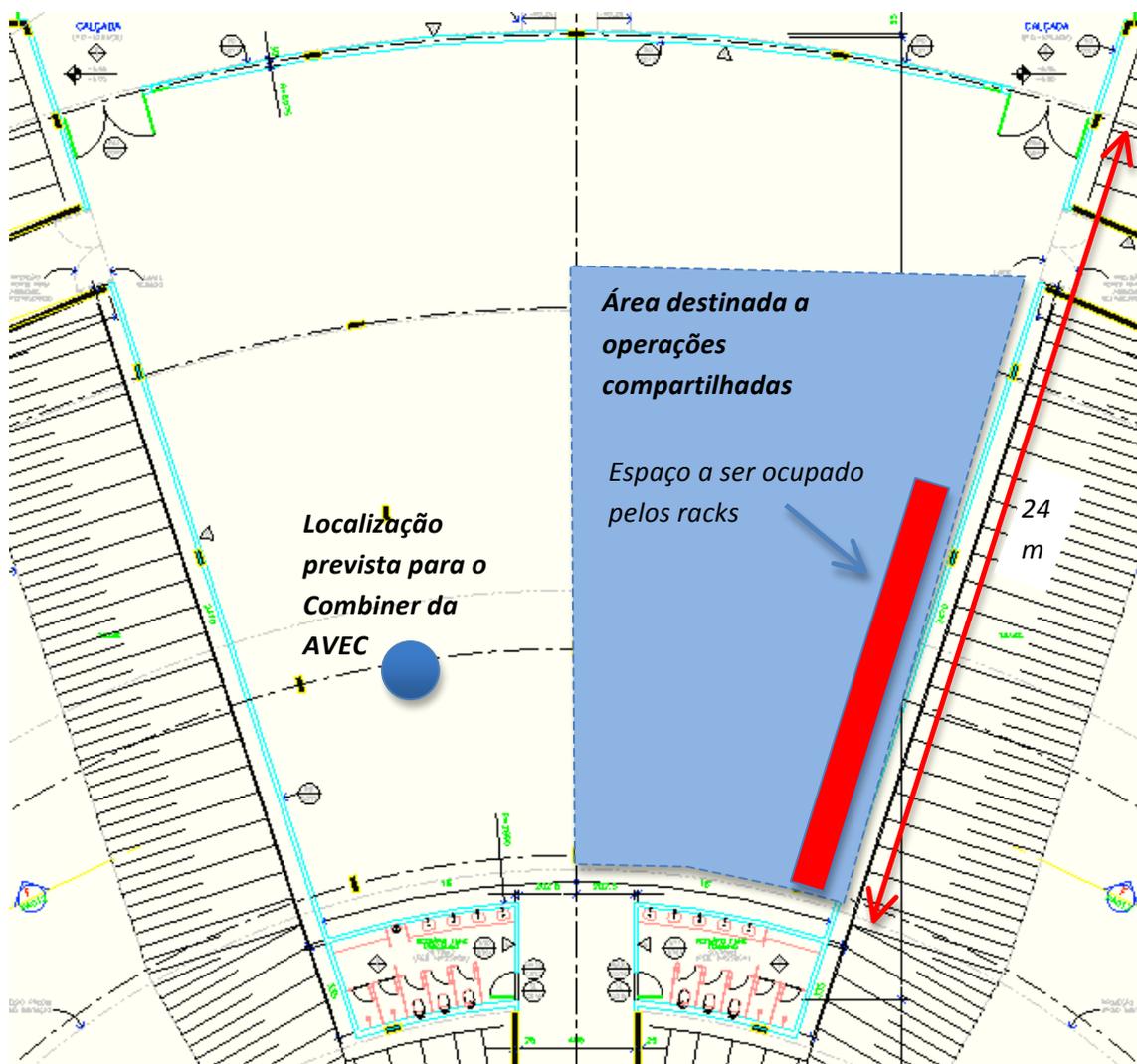
Nas emissoras de menor porte é comum que os equipamentos relacionados ao tratamento de sinais não ocupem um espaço superior ao de dois racks de 19". Como temos uma premissa de ocupação de 10 emissoras de TV de porte inferior, podemos considerar uma ocupação de uma

fileira com 20 racks para transmissão de TV. No caso das rádios podemos considerar a ocupação, por cada uma, de apenas 1 rack de 19". Considerando a premissa de 4 emissoras instaladas, temos a previsão total de 24 racks instalados até 2016.

Esses racks formarão uma fileira de 12m de comprimento, facilmente alocável na parede posterior da subsolo. Propomos ainda que a área mostrada na figura abaixo seja reservada para as operações que utilizem o espaço compartilhado, sejam elas de TV ou rádio (ou inclusive de telecomunicações, dependendo do estudo a ser realizado na próxima etapa.

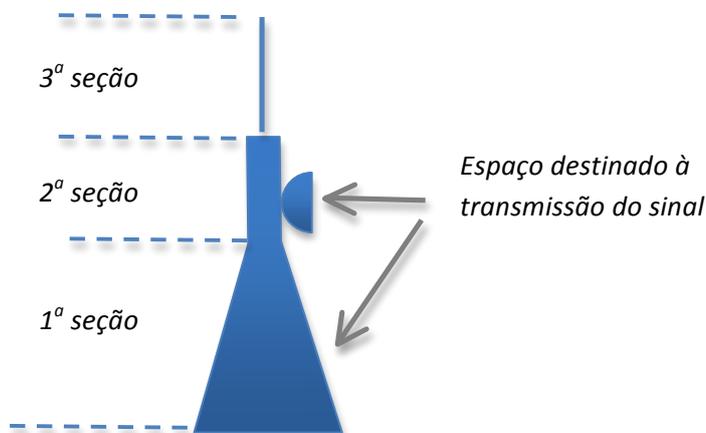
No caso das emissoras de maior porte, a alocação se daria nos boxes do térreo.

**Figura: Proposta de alocação de espaço compartilhado entre emissoras no subsolo:**



### Transmissão dos sinais:

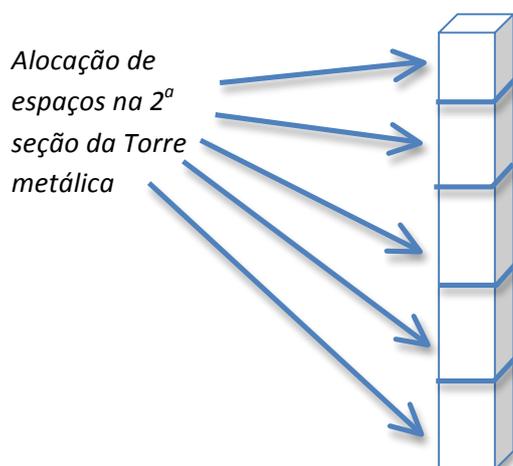
Para estrutura de transmissão dos sinais, propomos a alocação do espaço da 1ª e 2ª seção da Torre Metálica, com priorização de ocupação da 1ª seção, de acordo com a figura abaixo:



A 2ª seção possui área útil para instalação das antenas de apenas 30 m<sup>2</sup> (15m de altura por 2m de comprimento por face) por face, com um total de 120m<sup>2</sup> de área útil para instalação de antenas.

Nesse caso, como provavelmente as antenas das emissoras ocuparão todo o espaço disponível nas quatro faces (para garantir a transmissão a toda área do DF) e considerando que cada uma necessita de 3m para a transmissão, teremos apenas 5 espaços disponíveis. Desses recomendamos a reserva de 2 espaços para a ocupação por emissoras que venham a se instalar nos boxes e que os preços desses espaços reflitam sua escassez, ou seja, sejam mais caros que os espaços da 1ª seção.

### Diagrama: Proposta de alocação de espaços na 2ª seção da Torre metálica:



Nos outros 3 espaços, recomendamos que a ocupação seja realizada apenas por emissoras de TV e por ordem de implantação na Torre.

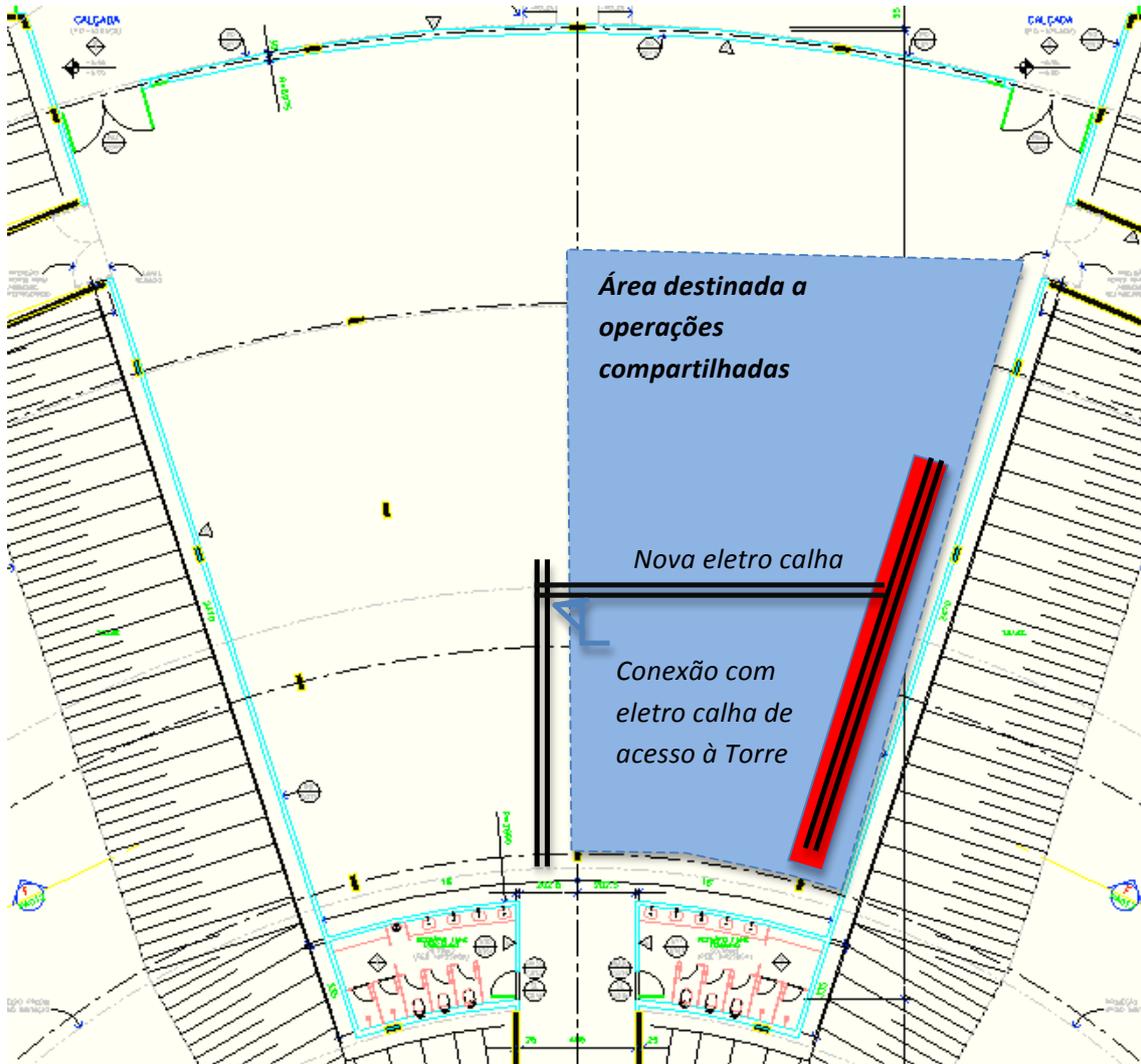
As demais emissoras ainda deverão instalar suas antenas transmissoras na 1ª seção da Torre, que possui um grande espaço disponível e é tecnicamente adequada para esse fim.

Estimamos que cada emissora de TV e de rádio utilize em média 2 antenas de transmissão.

### Conexões:

#### Emissoras com estrutura compartilhada:

Partindo da premissa que estará disponível a eletro calha de 1,5m entre o subsolo e a Torre metálica, para garantir a conectividade entre as emissoras ali instaladas e essa estrutura será necessária a instalação de novas eletro calhas de acordo com o diagrama abaixo:



#### Emissoras a serem instaladas nos boxes:

Para as novas emissoras a serem instaladas nos boxes, não há necessidade de estrutura adicional.

#### Estimativa de uso de recursos de Antenas, rack e box por parte de emissoras que não pertencem a AVEC:

Utilizando as premissas anteriores, estimamos o seguinte consumo de recursos ao longo do tempo por parte das emissoras não filiadas a AVEC:

**Tabela: Consumo de recursos por emissoras não filiadas a AVEC:**

Ano	Rack	Potência em KW	Box	Antenas – seção 1	Antenas – Seção 2
2012	2	20		2	
2013	5	50		6	
2014	7	70	1	8	2
2015	14	140	1	16	2
2016	24	240	1	28	2

### **Requisitos para instalação de novas emissoras:**

Para garantir o correto funcionamento da torre e evitar problemas relacionados à entrada de novas emissoras, sugerimos que sejam exigidas as seguintes documentações por parte dos pretendentes:

1. Documento do Ministério das Comunicações relativo à outorga da frequência a ser utilizada para transmissão: Para garantir que a emissora possui autorização legal para transmitir.
2. Documento do Ministério das Comunicações relativo à aprovação do projeto da antena transmissora: Para garantir que o projeto de transmissão atende às determinações técnicas e não criará interferência para as outras antenas instaladas.
3. Projeto da alocação dos espaços de racks com discriminação do consumo de energia e calor a ser emitido: Para avaliação das instalações elétricas e do ar-condicionado local.
4. Laudo por empresa de engenharia sobre a viabilidade de instalação das antenas na Torre Metálica: Para avaliar a viabilidade da instalação das antenas na estrutura da Torre metálica.
5. Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) da empresa de engenharia responsável pelo projeto, devidamente registrada no CREA.
6. Laudo de avaliação da implantação do projeto (realizado após toda a implantação) realizado por empresa de engenharia demonstrando a conformidade entre o projeto e a instalação da estrutura.

### **Alternativas de modelos de negócio para a exploração do espaço compartilhado:**

Partindo-se da premissa do uso do espaço do subsolo para a instalação das emissoras de menor porte, o modelo de exploração pode seguir algumas alternativas de formatos:

#### **Sob ponto de vista da empresa que explorará o espaço:**

A exploração do espaço compartilhado poderá ser realizada pela Terracap ou por meio de uma concessão de uso à uma terceira empresa.

Independente do modelo, para facilitação da divisão de despesas do condomínio da Torre, é interessante que essa entidade seja vista pelos outros membros como mais um condômino, que repassaria às emissoras que compartilhem seu espaço os custos associados.

#### **Sob o ponto de vista dos serviços a serem oferecidos:**

A exploração poderia ser realizada em 4 níveis:

1. **Aluguel de espaço físico:** A empresa alugará espaços físicos de 1m x 0,5m nos quais deverão ser instalados seus próprios racks. A empresa arrecadaria o valor do aluguel do espaço e a emissora ser responsabilizaria por toda infraestrutura.
2. **Aluguel de racks:** A empresa alugaria racks pré-instalados e energizados para instalação dos equipamentos das emissoras. Seriam comercializados apenas racks completos.
3. **Aluguel de racks e cabeamentos:** Além dos racks, a empresa a explorar o espaço realizaria previamente o cabeamento de ligação à Torre metálica (no sentido da recepção e da transmissão do sinal). Apesar de mais interessante sob o ponto de vista comercial, essa solução só seria viável no atendimento pontual de emissoras que já possuam definidas as características de seus transmissores e antenas.
4. **Aluguel de racks, cabeamento e antena:** Incluiria uma antena compartilhada à estrutura do item anterior. Também só poderia ser recomendada no caso de um consórcio de emissoras que se dispusesse a compartilhar sua antena, da mesma forma como ocorreu com a AVEC.

A opção de exploração no nível 2 parece ser a mais viável sob o ponto de vista prático, pois possui a vantagem de organizar melhor o espaço e a própria operação em relação a 1 e não depende de conhecimento prévio dos projetos pontuais das emissoras como nos níveis 3 e 4.

Além disso, a aplicação do nível 2 não impede a exploração nos níveis 3 e 4.

A seguir faremos uma estimativa de investimentos para o nível 2.

### **Alterações necessárias na infraestrutura existente para a implantação do aluguel de racks:**

Mostraremos na lista a seguir os itens necessários para atendimento às novas emissoras, na modalidade de aluguel de racks, de acordo com as avaliações realizadas. Os itens necessários são:

1. Fechamento da área destinada à operações compartilhadas;
2. Instalação de sistema de ar condicionado na área reservada a operações compartilhadas no subsolo;
3. Instalação de eletro calhas para alimentação dos racks;
4. Instalação de eletro calhas para conexão com a Torre;
5. Instalação de eletro calhas para conexão com central de telecomunicações;
6. Instalação dos racks;

A seguir veremos cada um dos itens e uma previsão dos investimentos a serem realizados. Os valores estimados para investimento têm por objetivo apenas a determinação de ordem de grandeza associada à iniciativa de compartilhamento e ainda devem ser afinados a partir de cotações reais. A fonte dos valores mostrados a seguir é de fornecedores que publicam seus preços na Internet:

### **Fechamento da área destinada à operações compartilhadas:**

#### **Premissas:**

Fechamento de área com as seguintes características:

- Perímetro estimado: 36 m;
- Altura estimada 4,5m;
- Área total: 162m<sup>2</sup>.

Custo de material e mão de obra:

- Custo estimado para material/instalação de divisória à prova de fogo: R\$ 100,00/m<sup>2</sup>

**Investimento estimado : R\$ 16.200,00**

### Instalação: de sistema de ar condicionado:

#### Premissas:

- Área a ser refrigerada: 162m<sup>2</sup>
- Consumo máximo estimado por rack: 10Kw
- Consumo total com 24 racks: 240Kw
- Consumo estimado com refrigeração: 360kw<sup>7</sup> = 1.288.680 BTU/h
- Investimento estimado por BTU/h<sup>8</sup>: R\$0,10
- Investimento em tubulação estimado: R\$ 500,00 / rack

Investimento estimado com sistema de refrigeração: R\$ 128.868,00

Investimento estimado em tubulações: R\$ 10.000,00

**Investimento total com refrigeração: R\$ 138.868,00**

### Instalação de eletro calhas:

Estimamos a demanda total de eletro calhas de acordo com as necessidades descritas abaixo:

- Fornecimento de energia para racks (60 cm): 15m
- Cabeamento lógico para racks: (150cm) 15m
- Conexão entre racks e conexão à Torre: (150cm) 30m
- Conexão entre racks e central de Telecomunicações (150cm): 45m
- **Total de eletro calhas necessárias (60cm): 15m**
- **Total de eletro calhas necessárias (150cm): 90m**

#### Premissas:

- Preço estimado para eletro calha de 60cm x m instalado<sup>9</sup>: R\$ 90,00
- Preço estimado para eletro calha de 150cm x m instalado: R\$ 150,00

<sup>7</sup> Tipicamente os sistemas de ar condicionado possuem potência 50% superior à dos equipamentos instalados em datacenters. Fonte: Calculating Total Cooling Requirements for Data Centers, Neil Ramussem, White paper fornecido pela empresa APC (www.apc.com)

<sup>8</sup> Baseado em sistemas convencionais de refrigeração – inclui instalação

<sup>9</sup> Estimativa baseada no preço de R\$ 90,00 para eletro calha de 30cm x 3m de comprimento. Foi estimado um preço R\$60,00/m para eletro calha de 60cm e de R\$ 120,00 para eletro calha de 150cm. O preço da instalação por metro foi considerado de R\$ 30,00.

**Investimento total em eletro calhas: R\$ 14.850,00**

#### **Instalação de racks:**

A instalação dos racks é recomendável para a manutenção de um padrão no ambiente evitando a colocação, por parte das emissoras, de produtos de baixa qualidade ou fora de padrão que possam prejudicar as outras empresas alocadas.

#### **Premissas:**

- Rack de 19" instalado: R\$ 1.500,00;
- Total de racks: 24

**Investimento total em racks: R\$ 36.000,00**

#### **Investimento total estimado:**

**Estimamos que a montagem da estrutura represente um investimento total de aproximadamente R\$ 205.918,00. Dos quais R\$ 112.300,00 gastos em refrigeração (aproximadamente 55%).**

Dos investimentos elencados, os referentes a refrigeração e de instalação dos racks podem ser feito de forma escalonada, a medida em que as emissoras forem sendo instaladas na estrutura da Torre.

## Síntese - Análise da infraestrutura técnica necessária para o atendimento a outras emissoras:

- *De acordo com as premissas adotadas no estudo, estimamos a ocupação da Torre de TV Digital por 11 emissoras de TV (1 nacional) e 4 emissoras de rádio até 2016;*
- *Propomos:*
  - *Que na distribuição do espaço para tratamento de sinais os boxes fiquem reservados para as operações nacionais e uma área do subsolo seja destinada às emissoras de rádio e de TV de pequeno e médio porte;*
  - *Que sejam exigidas documentações técnicas e legais para a entrada das emissoras na Torre:*
    - *Outorga da frequência;*
    - *Aprovação do projeto de transmissão no Min. Comunicações;*
    - *Laudo técnico para instalação de antenas na torre e de equipamentos no subsolo;*
    - *Laudo atestando a conformidade do projeto com a estrutura instalada;*
  - *Que a exploração da área compartilhada seja realizada através de um modelo de aluguel de racks, pré-instalados no local;*
  - *Que essa exploração poderia ser realizada diretamente pela Terracap ou através de concessão à terceiros;*
- *Foi realizada análise de estimativa de investimento necessário para adequação da área à entrada das emissoras, dentro da demanda estimada, cujo resultado foi de R\$ 205.918,00. Esse valor deve ser tomado apenas como ordem de grandeza e deve ser refinado através de cotações reais com fornecedores.*

## Avaliação da atratividade da torre para empresas de telecomunicações

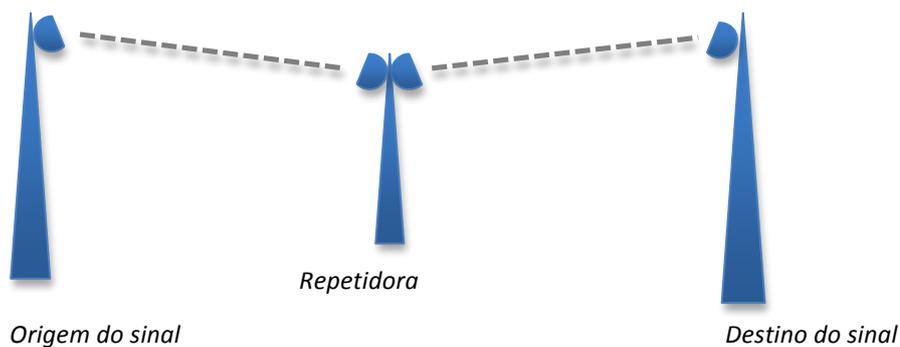
### Introdução:

As empresas de telecomunicações são grande consumidoras de estruturas de antenas e torres. Em todas as cidades do mundo é possível ver antenas instaladas nos mais diversos lugares e para diversos fins.

Para o objetivo de nossa análise, podemos classificar as antenas de empresas de telecomunicações em dois grupos, de acordo com sua utilização:

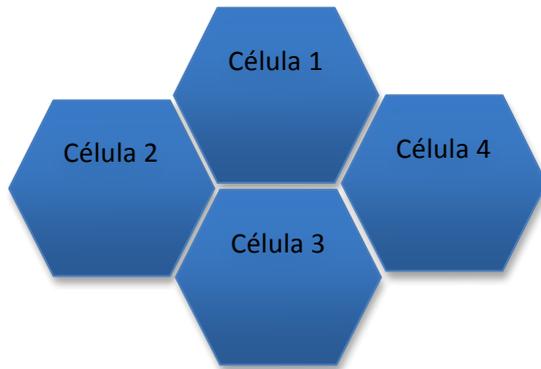
1. Links ponto a ponto: São antenas instaladas em torres cujo fim é a comunicação entre 2 pontos. Esses links podem ser compostos por pares de apenas 2 antenas, caso o ponto final do link seja em uma delas, ou de vários pontos, caso seja necessário o uso de repetidoras para que o sinal efetivamente alcance o ponto final.

**Diagrama: Exemplo de comunicação ponto a ponto com repetidora:**



2. Células para distribuição de sinal: Praticamente todos os serviços de telecomunicações sem fio atualmente são dependentes de células (o melhor exemplo são os telefones celulares). As células são formadas por estruturas de torres e antenas que cobrem determinada área e suportam os serviços de telecomunicações prestados nas mesmas. As células se comunicam entre si e por isso é possível que um determinado usuário tenha continuidade de seu serviço quando muda de uma célula a outra (por exemplo, quando falamos em um celular em carros em movimento, estamos continuamente nos deslocando de uma célula a outra).

**Diagrama: Exemplo de estrutura em células. Cada célula possui em seu centro uma torre e antena.**



### **Avaliação com pessoal de técnico de empresas de telecomunicações das possíveis utilizações da Torre dadas suas características:**

Foram realizadas entrevistas com técnicos de empresas de telecomunicações (Oi e Vivo) sobre os usos possíveis de antenas localizadas na Torre. Os resultados das entrevistas estão resumidos nos tópicos abaixo

#### **Sob o ponto de vista de links ponto a ponto:**

##### **Uso como antena repetidora:**

A localização da antena privilegia o seu uso como repetidora para conexões realizadas entre a área central do plano piloto e as áreas das Regiões Administrativas de Sobradinho e Planaltina.

#### **Mapa: Regiões Administrativas do Distrito Federal**



Áreas potencialmente beneficiadas por antenas na Torre de TV Digital

Essas conexões são usualmente utilizadas para serviços de comunicação de dados e a demanda por uso da antena nessa área será diretamente proporcional a atratividade econômica da mesma.

As empresas que já atuam na área de Sobradinho e Planaltina já possuem ou suas próprias antenas repetidoras ou cabos de fibras ópticas que realizam essas conexões (esse é o caso da Oi, que possui interligação por cabos com a região e não demandaria o uso da Torre para esse fim).

#### **Uso como antena transmissora ou receptora de sinais:**

A região próxima à Torre possui estruturas da Polícia Federal e do Exército que podem demandar o seu uso para estabelecimento de conexões ponto a ponto.

#### **Sob o ponto de vista do uso da Torre para células de transmissão:**

A telefonia celular e, mais recentemente, os serviços de banda larga móvel, são potenciais demandantes de Torres para implantação de células.

A implantação dessas células depende diretamente do potencial econômico das pessoas ou estabelecimentos comerciais localizados em um raio de cobertura relativamente próximo à Torre (normalmente em um raio inferior a 5Km).

Pelas entrevistas realizadas a demanda da região próxima a Torre já está atendida por outras estruturas porém o crescimento populacional da região, a própria atividade turística da torre e a implantação de novos serviços de banda larga móvel, ainda não licitados pela ANATEL, são fatores que impulsionarão a necessidade de ampliação de cobertura na área.

A seguir veremos quais serviços de telecomunicações poderão se beneficiar da Torre:

### **Identificação dos possíveis serviços que poderiam ser explorados na Torre:**

Todos os serviços de telecomunicações que podem ser explorados na Torre possuem como característica comum a possibilidade de terem seus equipamentos instalados em racks, na área compartilhada do subsolo da Torre (atualmente não há necessidade de pessoal no local para operação dos equipamentos) e a necessidade de antenas, a serem instaladas na Torre metálica para formação dos links de acesso.

A seguir veremos as características específicas dos serviços cuja demanda será estimada ao longo do documento:

#### **Serviços que utilizam links ponto a ponto:**

##### **Acessos ponto a ponto:**

São serviços de comunicação de dados contratados por empresas para a conexão apenas entre dois pontos. São contratados de acordo com a velocidade demandada pelo cliente (em Kbps) e permitem a comunicação sem nenhum tipo de compartilhamento de banda.

Possuem alto custo e usualmente são contratados por empresas de grande porte. Porém tendem a ser substituídos por serviços de redes de dados, cuja definição veremos a seguir.

Para uso na estrutura da Torre de TV, cada serviço contratado de acesso ponto a ponto demandará um par de antenas exclusivo.

**Diagrama: acesso ponto a ponto:**



**Conexão dedicada à Internet:**

São serviços de acesso à Internet, normalmente destinados a provedores de acesso ou grandes empresas, com configuração semelhante à dos acessos ponto a ponto.



Oferecem a seus clientes uma conexão de maior qualidade à Internet, sem nenhum compartilhamento com outros clientes

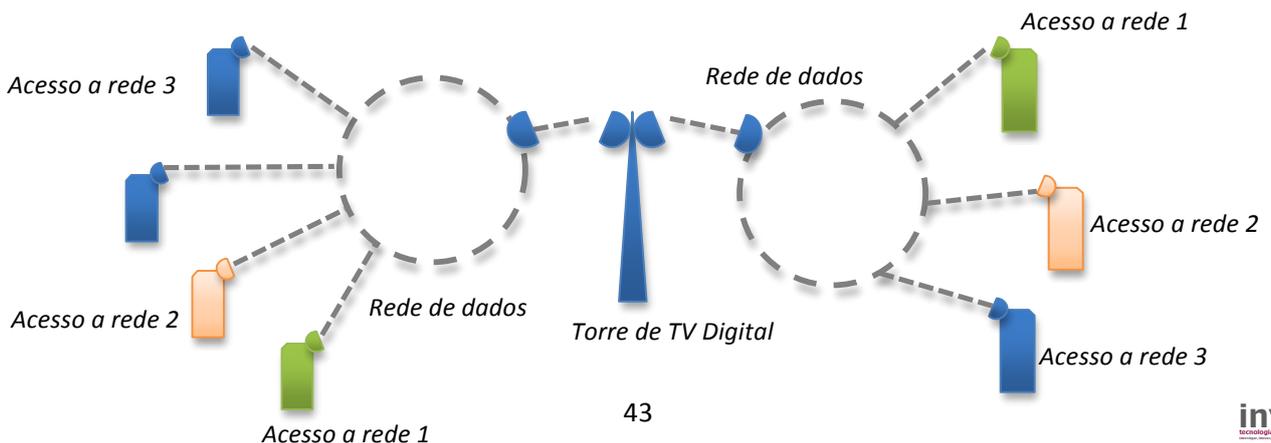
Também requerem uma estrutura de antenas dedicada (par de antenas) na torre.

**Serviços de redes de dados:**

São serviços que permite a conexão de dados entre vários pontos simultaneamente. Por utilizarem compartilhamento de recursos, possuem um custo inferior à da conexões ponto a ponto e têm substituído esses serviços em empresas de todos os portes. Sob o ponto de vista do uso da Torre de TV, esses serviços também serão implantados através de links ponto a ponto.

No caso de redes de dados, as antenas instaladas na Torre podem ser compartilhadas entre vários acessos (e conseqüentemente clientes finais) e a relação deixa de ser de um par de antenas por link.

**Diagrama: Topologia de rede de dados:**



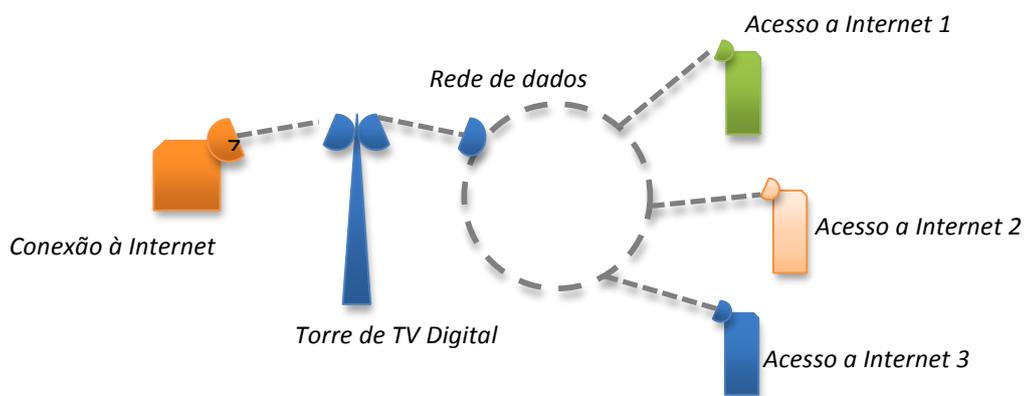
No próximo item sobre demanda do documento veremos as premissas para esse compartilhamento.

### **Conexão compartilhada à Internet:**

Da mesma forma que na conexão a redes de dados, o acesso aqui é compartilhado entre vários clientes.

O diagrama abaixo demonstra como é feito o compartilhamento:

#### **Diagrama: Conexão compartilhada à Internet:**

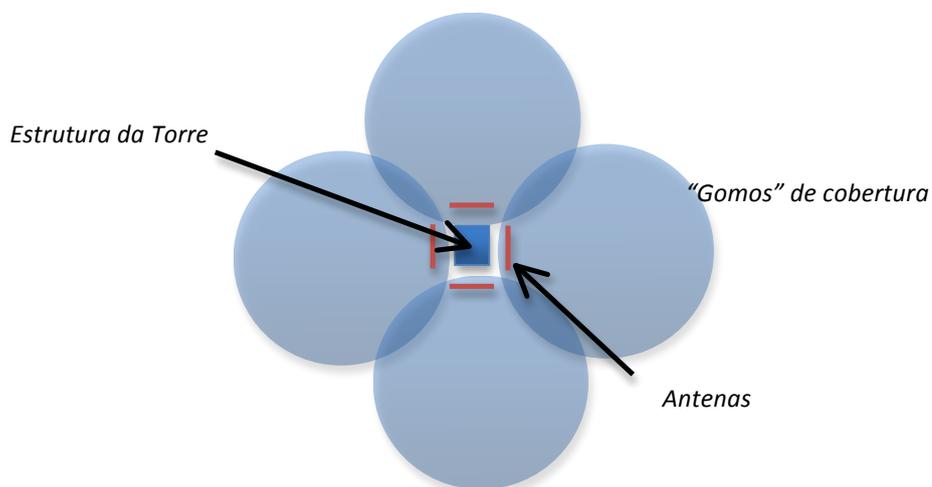


### **Serviços que utilizam Células:**

Nesse caso temos 2 tipos de serviço que podem explorar o potencial da Torre: Para telefonia celular convencional e o serviço de banda larga móvel.

Ambos serviços possuem características muito semelhantes, normalmente requerendo a instalação de 4 antenas na Torre metálica para sua operação e formação de suas células:

#### **Diagrama: Vista superior da Torre para exemplificação de cobertura com 4 antenas:**



## Síntese:

- *Os serviços de telecomunicações que podem se utilizar da estrutura da Torre se dividem em dois grande grupos:*
  - *Links ponto a ponto*
  - *Células*
- *Sob o ponto de vista de atratividade da Torre de TV Digital , foram levantadas oportunidades relativas ao atendimento a formação de links com as RA de Sobradinho e Planaltina e a exploração de células para o atendimento de telefonia móvel e banda larga móvel em áreas próximas a sua localização.*
- *Os serviços de Telecomunicações que poderiam utilizar a estrutura da Torre são:*
  - *Acessos ponto a ponto;*
  - *Conexão dedicada à Internet;*
  - *Serviços de redes de dados;*
  - *Conexão compartilhada à Internet;*
  - *Telefonia celular convencional;*
  - *Banda Larga móvel;*

## Estimativa de demanda de empresas de telecomunicações por espaços na Torre

### Construção de demanda estimada em 5 anos de operação

Para a construção da demanda estimada, dividimos o uso da torre em 4 grandes atividades:

1. Uso da torre para operadoras de celular;
2. Uso da torre para operadoras de banda larga móvel;
3. Uso da torre para construção de links ponto a ponto para empresas de telecomunicações.
4. Demandas pontuais na região.

Partiremos da premissa de que os equipamentos necessários serão instalados na área designada para operações compartilhadas no subsolo da Torre.

Em cada uma das atividades realizaremos uma estimativa de demanda e uma estimativa de recursos necessários (sob o ponto de vista de racks, potência requerida pelos equipamentos e necessidade de antenas). O levantamento de potência requerida pelos equipamentos será utilizada na determinação de investimento adicional em ar condicionado para a área compartilhada do subsolo.

#### Uso da torre para operadoras de celular:

A inauguração da Torre e a provável ocupação de suas áreas contíguas pelo novo setor habitacional do Taquari levarão à necessidade de criação de novas células para telefonia celular na região (a demanda existente já é atendida pelas operadoras atuais em outras estruturas). A Torre de TV digital seria um ponto importante para essa cobertura.

Para estimar o uso da torre por empresas de celular, partimos da seguinte premissa:

1. O interesse pelo uso da torre seria baixo nos primeiros anos de operação (2012 – 2013).
2. Haverá um incremento de interesse em 2014, por conta da Copa do Mundo e de um potencial incremento de tráfego de turistas no local;
3. Em 2015 e 2016, com a perspectiva de criação de novos bairros e do adensamento populacional na região, todas as empresas teriam pontos de transmissão na antena.

A partir desses dados, partindo da premissa de 5 operadoras móveis atuando em Brasília, temos a seguinte estimativa de demanda:

**Tabela: Estimativa de demanda de operadoras de celular:**

Ano	Operadoras de celular
2012	-
2013	1
2014	3
2015	4
2016	5

### **Estimativa de recursos necessários:**

Estimamos que cada operadora de celular necessite de 3 racks de equipamentos, com potência estimada de 1,5Kw para cada rack. Serão necessários ainda espaço para 4 antenas de transmissão de sinal e outras duas para recepção e formação de links com outras torres.

**Tabela: Estimativa de demanda de recursos por operadoras**

<b>Recurso</b>	<b>Estimativa x operadora</b>
Racks	3
Potencia em KW	4,5Kw
Antenas	6

**Tabela: Estimativa de recursos no tempo:**

<b>Ano</b>	<b>Racks</b>	<b>Potência em KW</b>	<b>Antenas</b>
2012	-	-	-
2013	3	4,5Kw	6
2014	9	13,5Kw	18
2015	12	18,0Kw	24
2016	15	22,5Kw	30

### **Uso da Torre para operadoras de banda larga móvel:**

A ANATEL têm sinalizado há alguns anos com um leilão de frequências para uso de banda larga móvel. É provável que esse leilão ocorra apenas em 2012 o que significa na prática que os serviços de banda larga móvel (prestados por empresas diferentes das operadoras de celulares) estejam disponíveis a partir de 2013.

As tecnologias de banda larga móvel também utilizam células na prestação de seus serviços. Como consequência disso o interesse da Torre estará diretamente ligado à necessidades de serviços nas áreas residenciais e comerciais próximas à Torre (em um raio máximo de 5km).

Como existe um conjunto de condomínios na região, estimamos que já haja demanda para o serviço já em 2013, através da atuação de uma nova operadora. A demanda deve ser incrementada até o ano de 2016 pelo adensamento da população no local. Nossas estimativas de demanda estão na tabela abaixo:

**Tabela: Estimativa de operadoras de banda larga móvel instaladas na Torre**

<b>Ano</b>	<b>Operadoras de banda larga móvel</b>
2012	-
2013	1
2014	1
2015	2
2016	3

### Estimativa de recursos necessários:

Estimamos que cada operadora de celular necessite de 2 racks de equipamentos, com potência estimada de 1,5Kw para cada um. Será necessário ainda espaço para 4 antenas de transmissão de sinal e outras duas para recepção e formação de links com outras torres.

**Tabela: Estimativa de demanda de recursos por operadoras**

Recurso	Estimativa x operadora
Racks	2
Potencia em KW	3,0Kw
Antenas	6

**Tabela: Estimativa de recursos no tempo:**

Ano	Racks	Potência em KW	Antenas
2012	-	-	-
2013	2	3,0Kw	6
2014	2	3,0Kw	6
2015	4	6,0Kw	12
2016	6	9,0Kw	18

### Uso da torre para construção de links ponto a ponto, formação de redes e acessos à Internet (dedicado e compartilhado) para empresas de telecomunicações:

Para a determinação da demanda estimada entre os anos de 2012 e 2016 foi utilizada a seguinte metodologia:



Veremos a seguir o detalhamento de cada uma das etapas:

#### Estimativa de acessos em 2012 para RA de Sobradinho e Planaltina:

Foi realizada uma estimativa de PIB dessas regiões através da multiplicação de sua população pelo PIB per capita brasileiro mais recente (2010), cujo valor é de aproximadamente U\$10.000,00 por habitante.

Não optamos pelo uso do PIB per capita do DF na análise pois trata-se do maior PIB per capita do Brasil, influenciado por motivos distintos da capacidade produtiva local, o que poderia distorcer o resultado final.

Esse valor foi projetado para o ano de 2012 através da estimativa de crescimento populacional para a região ( de 4,6% ao ano em Sobradinho e 4,2% em Planaltina) e do crescimento do PIB nacional (média de 4,5% ao ano).

O valor de estimativa de PIB da região para 2012 encontrado foi de R\$ 8,005 Bilhões.

Aplicamos proporcionalmente a esse valor uma estimativa de acessos de comunicação de dados x PIB nas regiões centro-oeste e sul, fruto de dados combinados de análises realizadas pelas consultorias IDC e Delloite em 2009.

Através desses dados temos a seguinte estimativa de acessos para a região em 2012:

**Tabela: Previsão de acessos para a RA de Planaltina e Sobradinho em 2012**

Tipo de Serviço			
Acessos ponto a ponto	Acessos a redes de dados	Acessos dedicados à Internet	Acessos compartilhados à Internet
24	854	77	370

**Estimativa de crescimento de acessos:**

Aos valores estimados para 2012 foram aplicadas curvas previstas de crescimento por serviço, também fruto do trabalho realizado para as regiões centro-oeste e sul, com suporte de dados da Delloite e IDC:

**Tabela: Previsão de evolução de acessos para a RA de Planaltina e Sobradinho**

Ano	Serviço			
	Acessos ponto a ponto	Acessos a redes de dados	Acessos dedicados à Internet	Acessos compartilhados à Internet
2012	24	855	77	370
2013	18	966	88	463
2014	14	1.071	101	579
2015	11	1.194	115	694
2016	10	1.340	131	833

**Estimativa de % de empresas que não possuem rede própria na Região:**

Não existem dados públicos sobre a participação de empresas de telecomunicações no mercado de comunicação de dados do DF ou de meios de acesso em cada uma das cidades satélites.

Para estimar os dados que serão mostrados a seguir realizamos algumas entrevistas com profissionais envolvidos no mercado local de telecomunicações.

As estimativas são de que:

1. O mercado local de comunicação de dados é dominado por 3 empresas: Oi, Embratel e GVT. A participação estimada de Oi e Embratel somadas é de aproximadamente 70% do mercado. A da GVT é de 20%. Outras empresas de menor porte dividem os 10% restantes.
2. Oi e Embratel já possuem rede físicas ou links de rádio próprios de atendimento às regiões de Sobradinho e Planaltina. Partiremos da premissa de que essas duas empresas não utilizariam a infraestrutura da Torre.
3. A GVT possui infraestrutura de atendimento a Sobradinho. Porém não atende ainda a Planaltina. Partiremos da premissa que parte do atendimento a Planaltina seria realizada através da infraestrutura da Torre.
  - a. Como Planaltina representa 53% da população das duas regiões, utilizaremos esse valor para a estimativa de acessos da GVT potencialmente atendidos pela Torre.
4. Não há informação disponível sobre as outras empresas. Partiremos da premissa que as mesmas utilizarão a torre para parte de seus atendimentos.

Através da combinação das premissas acima, temos como resultado a fórmula abaixo para a obtenção da parcela da demanda da região potencialmente atendida pela torre:

*% demanda potencial = demanda GVT em Planaltina + demanda de "outras empresas*

*% demanda potencial = 10,6% + 10%*

*% demanda potencial = 20,6%*

Apesar dessa demanda potencial, não podemos afirmar que todos os acessos resultantes de nossa análise acima sejam atendidos pela Torre. Podem haver casos em que outras estruturas sejam utilizadas, inclusive o aluguel de conexões de concorrentes, como a própria Oi (as empresas são obrigadas pela ANATEL a prestar esse tipo de serviço). Para os fins de nossa análise partiremos da premissa de que 1/3 dessa demanda seja atendida através da Torre.

*% demanda estimada final = 20,6% x 1/3;*

*% demanda estimada final = 6,87%*

Como resultado, teremos a tabela abaixo:

**Tabela: Demanda estimada final por tipo de serviço:**

Ano	Serviço			
	Acessos ponto a ponto	Acessos a redes de dados	Acessos dedicados à Internet	Acessos compartilhados à Internet
2011	2	52	5	20
2012	2	59	5	25
2013	1	66	6	32
2014	1	74	7	40
2015	1	82	8	48
2016	1	92	9	57

Porém, sob o ponto de vista da torre, nos importa apenas a demanda incremental, ou seja, os novos acessos instalados a partir de 2012. Os valores da demanda incremental estão mostrados na tabela abaixo:

**Tabela: Demanda incremental final por tipo de serviço:**

Ano	Serviço			
	Acessos ponto a ponto	Acessos a redes de dados	Acessos dedicados à Internet	Acessos compartilhados à Internet
2012	-	7	-	5
2013	-	14	1	12
2014	-	22	2	20
2015	-	30	3	28
2016	-	40	4	37

#### **Estimativa de demanda de circuitos para a Torre:**

Como vimos anteriormente, os acessos à redes de dados e compartilhados à Internet não demandam 1 conexão de antena para cada cliente atendido. Nesse estudo utilizaremos a relação de 1 acesso para cada 34 acessos, partindo das seguintes premissas:

Velocidade média dos acessos comercializados: 2Mbps

Velocidade média dos links via rádio da Torre: 34Mbps

Compartilhamento de banda:  $\frac{1}{2}$

Relação de links/acessos:  $(34Mbps)/(2Mbps \times \frac{1}{2}) = 34$

A combinação de todas essas premissas tem como resultado final o número de links de rádio de telecomunicações que provavelmente se instalarão na Torre. Os valores obtidos estão na tabela abaixo:

**Tabela: Estimativa de links que serão instalados na Torre de TV Digital**

Ano	Serviço			
	Acessos ponto a ponto	Acessos a redes de dados	Acessos dedicados à Internet	Acessos compartilhados à Internet
2012	-	1	-	1
2013	-	1	1	1
2014	-	1	2	1
2015	-	1	3	1
2016	-	2	4	2

**Estimativa de recursos necessários:**

Estimamos que cada acesso a ser prestado demandaria  $\frac{1}{2}$  rack e 2 antenas. O consumo estimado por rack será de 0,75Kw cada:

**Tabela: Estimativa de demanda de recursos por serviço:**

Recurso	Estimativa x acesso
Racks	$\frac{1}{2}$
Potencia em KW	0,75Kw
Antenas	2

**Tabela: Estimativa de recursos no tempo:**

Ano	Racks	Potência em KW	Antenas
2012	2	3,0Kw	2
2013	2	3,0Kw	6
2014	2	3,0Kw	8
2015	3	4,5Kw	10
2016	4	6,0Kw	16

**Demandas pontuais na região:**

Podem haver demandas pontuais de links na região decorrentes das operações das unidades da Polícia Federal ou do Exército localizadas próximas a torre. Para os fins da estimativa de demanda, consideramos uma demanda adicional de 1 acesso para cada uma dessas instituições instalado a partir de 2013.

Ano	Demandas pontuais
2012	-
2013	2
2014	2
2015	2
2016	2

**Estimativa de recursos necessários:**

Estimamos que cada demanda atendida necessitaria de apenas um rack de equipamentos. A potencia estimada para cada rack também é de 1,5Kw e a necessidade de antenas por serviço prestado é 2.

**Tabela: Estimativa de demanda de recursos por serviço:**

Recurso	Estimativa x demanda pontual
Racks	1
Potencia em KW	1,5Kw
Antenas	2

**Tabela: Estimativa de recursos no tempo:**

Ano	Racks	Potência em KW	Antenas
2012	-	-	-
2013	2	3,0Kw	4
2014	2	3,0Kw	4
2015	2	3,0Kw	4
2016	2	3,0Kw	4

### Consolidação da demanda de links ponto a ponto, formação de redes e acessos à Internet (dedicado e compartilhado) para empresas de telecomunicações

Através da combinação das 4 fontes de demanda detalhadas anteriormente, temos a seguinte estimativa de serviços a serem prestados através da Torre:

**Tabela: consolidação da demanda:**

Ano	Serviço							Total
	Op. Celular	Op. Banda Larga Móvel	Demandas pontuais	Acessos ponto a ponto	Acessos a redes de dados	Acessos dedicados à Internet	Acessos comp. à Internet	
2012	-	-	-	-	1	-	1	<b>2</b>
2013	1	1	2	-	1	1	1	<b>7</b>
2014	3	1	2	-	1	2	1	<b>10</b>
2015	4	2	2	-	1	3	1	<b>13</b>
2016	5	3	2	-	2	4	2	<b>18</b>

E a seguinte estimativa de recursos a serem utilizados:

**Tabela: consolidação de recursos necessários:**

Ano	Racks	Potência em KW	Antenas
2012	1	1,50Kw	2
2013	9	12,75Kw	22
2014	15	22,50Kw	36
2015	21	30,75Kw	50
2016	27	40,50Kw	68

## Síntese:

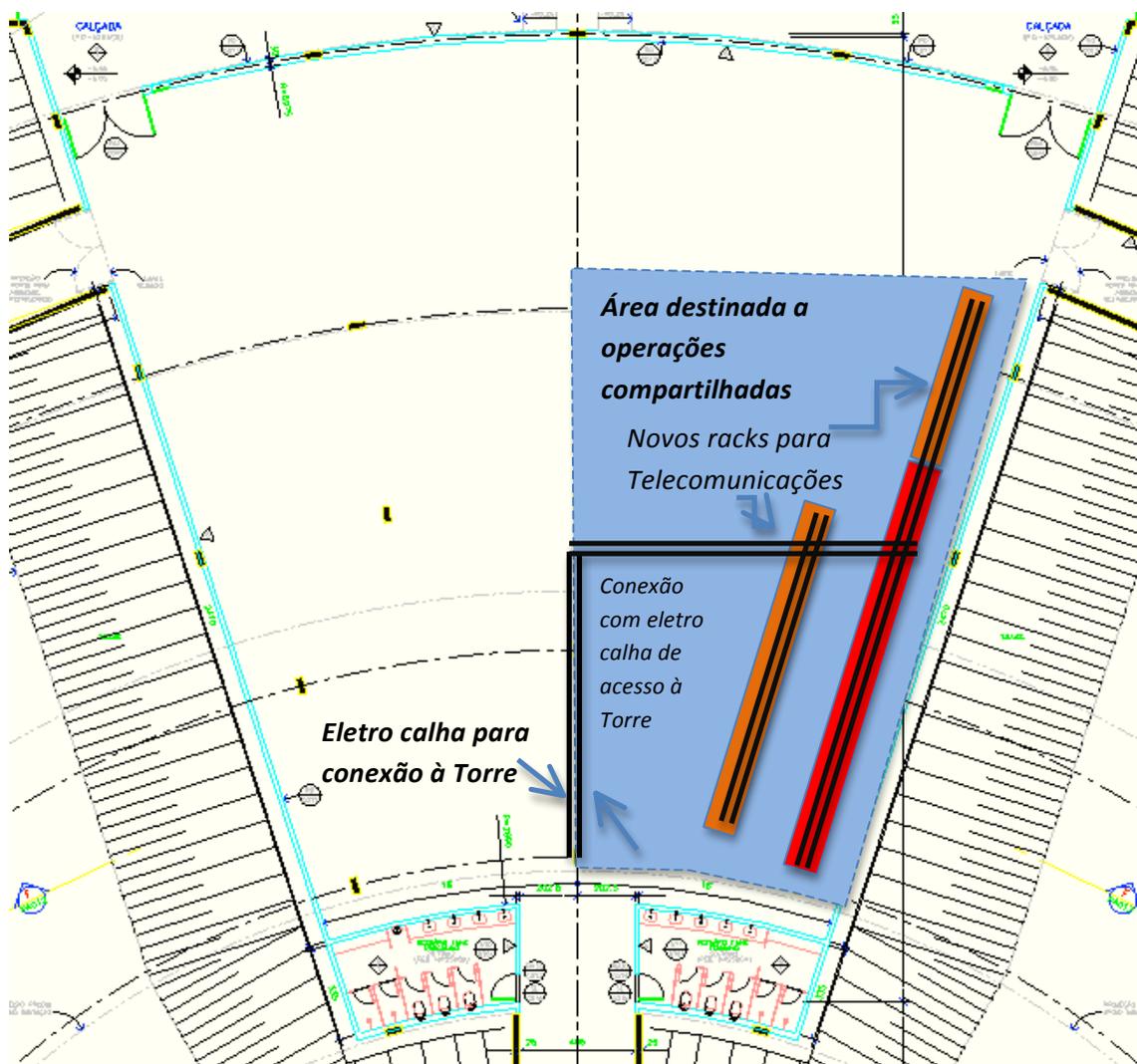
- *A estimativa de serviços de telecomunicações a serem prestados através do uso da estrutura da Torre levou em conta as seguintes atividades:*
  - *Telefonia celular convencional: Previsão de 5 operadoras em 2016;*
  - *Banda larga móvel: Previsão de 3 operadoras em 2016;*
  - *Comunicação de dados (acessos ponto a ponto, acessos a redes de dados, Internet dedicada e compartilhada).*
    - *Para a determinação da demanda por serviços de comunicação de dados estimamos a base atual de Sobradinho e Planaltina, aplicamos um fator de crescimento de acessos e um fator de provável interesse de empresas pela Torre;*
    - *O valor resultante, já convertido em links que passariam pela Torre é de 8 links.*
  - *Demandas pontuais na região: Consideramos 2 demandas de instituições próximas à Torre.*
  - *Como consequência da demanda estimada, previmos uma ocupação de novos 26 racks e 68 antenas até o ano de 2016.*

## Determinação de receitas e investimentos associados à exploração de Telecomunicações

### Estimativa de investimentos – Serviços de Telecomunicações:

Partimos da premissa de uso da mesma área compartilhada pelas emissoras de TV e rádio, com a colocação dos racks adicionais de acordo com a figura abaixo:

**Figura: Localização de racks e eletro calhas associados à prestação de serviços de telecomunicações:**



Como investimentos adicionais para a implantação das empresas de telecomunicações, consideramos os itens relativos a racks, eletro dutos adicionais e ar condicionado.

Considerando as mesmas premissas relativas a análise para as emissoras de TV teremos:

#### Investimentos em racks:

##### Premissas:

- Rack de 19" instalado: R\$ 1.500,00;
- Total de racks: 26

**Investimento total em racks: R\$ 39.000,00**

#### Investimento em eletro calhas:

Estimamos a demanda total de eletro calhas de acordo com as necessidades descritas abaixo. A conexão entre os novos racks e a Torre seria realizada utilizando as eletro calhas previstas anteriormente para a operação de TV

- Fornecimento de energia para racks (60 cm): 13m
- Cabeamento lógico para racks: (150cm) 13m
  
- **Total de eletro calhas necessárias (60cm): 13m**
- **Total de eletro calhas necessárias (150cm): 13m**

##### Premissas:

- Preço estimado para eletro calha de 60cm x m instalado<sup>10</sup>: R\$ 90,00
- Preço estimado para eletro calha de 150cm x m instalado: R\$ 150,00

**Investimento total em eletro calhas: R\$ 3.120,00**

#### Investimento em ar-condicionado:

##### Premissas:

- Área a ser refrigerada: 162m<sup>2</sup>
- Consumo total com 26 racks: 39,0Kw
- Consumo estimado com refrigeração: 58,5kw<sup>11</sup> = 199.660 BTU/h
- Investimento estimado por BTU/h<sup>12</sup>: R\$ 0,10
- Investimento em tubulação estimado: R\$ 500,00 / rack

Investimento adicional estimado com sistema de refrigeração: R\$ 19.966,00

<sup>10</sup> Estimativa baseada no preço de R\$ 90,00 para eletro calha de 30cm x 3m de comprimento. Foi estimado um preço R\$60,00/m para eletro calha de 60cm e de R\$ 120,00 para eletro calha de 150cm. O preço da instalação por metro foi considerado de R\$ 30,00.

<sup>11</sup> Tipicamente os sistemas de ar condicionado possuem potencia 50% superior à dos equipamentos instalados em datacenters. Fonte: Calculating Total Cooling Requirements for Data Centers, Neil Ramussem, White paper fornecido pela empresa APC (www.apc.com)

<sup>12</sup> Baseado em sistemas convencionais de refrigeração – inclui instalação

Investimento estimado em tubulações:	R\$ 13.000,00
<b>Investimento total adicional com refrigeração:</b>	<b>R\$ 32.966,05</b>

**O total de investimentos adicionais relativos à Telecomunicações é de R\$ 75.086,05**

### **Estimativa de receitas – Serviços de Telecomunicações**

Para fins de estimativa de receitas relacionadas a serviços de telecomunicações utilizaremos a seguinte metodologia, utilizando como base a operação de telefonia celular:

1. Identificação do aluguel pago por operadoras de telecomunicações para espaços de antenas semelhantes;
2. Estimativa de investimento em torres e avaliação de mensalidade que compense a locação da estrutura;
3. Estimativa de preços;
4. Estimativa de receita gerada ao longo de 5 anos.

#### **Identificação do aluguel pago por operadoras de telecomunicações para espaços de antenas:**

O valor médio pago para o aluguel de espaço (terreno ou topo de prédio) para instalação de antenas é de R\$ 4.000,00, segundo entrevistas realizadas com profissionais da área. Esse valor pode variar entre R\$ 3.500,00 até R\$ 7.000,00 de acordo com a negociação realizada e o interesse do local. Para os fins da análise da Torre de TV Digital utilizaremos o valor médio de R\$ 4.000,00.

#### **Estimativa de investimento em torres e avaliação de mensalidade que compense a locação da estrutura:**

O investimento médio para construção de uma Torre para telefonia celular é de U\$ 150.000,00, incluindo a estrutura necessária para instalação dos equipamentos (normalmente um container).

Convertendo esse valor para R\$ com um câmbio de R\$ 1,65 por dólar, temos um investimento médio de R\$ 247.500,00 por torre.

Realizando uma análise financeira considerando o custo médio de capital de 10% para o empreendimento e um retorno em 15 anos do investimento, temos que o valor mensal de equilíbrio (ou seja, que remunera o custo de capital de 10%) seria de aproximadamente R\$ 2.700,00.

Isso significa que o valor justo do aluguel a ser cobrado pela estrutura deveria ser igual ou inferior a esse.

#### **Estimativa de preços**

A combinação do valor do aluguel do espaço à mensalidade pelo uso da Torre, conforme a análise realizada anteriormente é de R\$ 6.700,00 mensais. Consideraremos que esse deveria ser o valor pago por uma operadora de celular pelo uso da estrutura.

Esse preço deve ser dividido entre espaço em racks e de antenas.

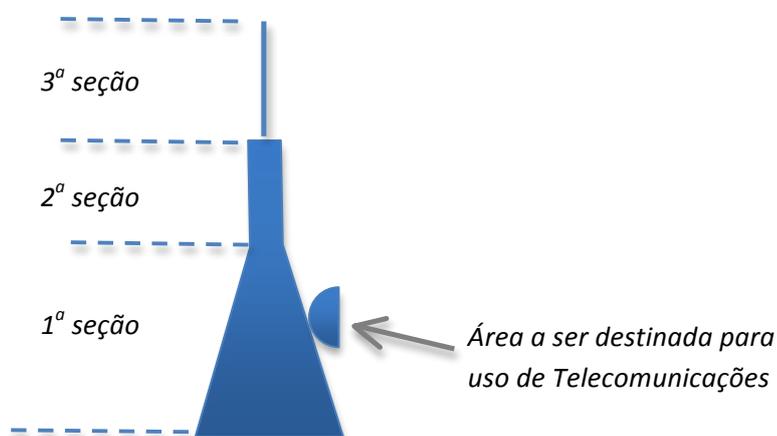
No caso específico de telefonia celular, temos o seguinte consumo de recursos por parte das operadoras:

**Tabela: Consumo de recursos por parte de operadoras de celular**

Racks	Antenas
3	6

Partimos da premissa que as antenas de Telecomunicações seriam localizadas na seção 1 da Torre Metálica em seções.

**Diagrama: Distribuição das áreas da torre metálica**



Para arbitrar a relação entre precificação da antena e dos racks, propomos que cada antena tenha o preço igual ao de um rack.

Essa relação é comercialmente vantajosa para a Torre pois as antenas normalmente são utilizadas em pares e tendem a ser mais demandadas que os espaços em rack.

No caso avaliado, o preço mensal por rack ou por antena seria de R\$ 744,45.

#### **Estimativa de receitas geradas ao longo de 5 anos:**

Para a estimativa de receitas levaremos em conta que as demandas estimadas possuem um comportamento de crescimento linear (ou seja, metade da demanda é alcançada na metade do ano) e os preços estimados no item anterior.

Dadas essas premissas, temos o seguinte resultado:

**Tabela: Estimativa de receitas associadas a serviços de telecomunicações – visão anual**

<b>Ano</b>	<b>Racks</b>	<b>Antenas</b>	<b>Total</b>
2012	R\$4.466,70	R\$17.866,80	<b>R\$22.333,50</b>
2013	R\$44.667,00	R\$116.134,20	<b>R\$160.801,20</b>
2014	R\$107.200,80	R\$259.068,60	<b>R\$366.269,40</b>
2015	R\$160.801,20	R\$384.136,20	<b>R\$544.937,40</b>
2016	R\$214.401,60	R\$527.070,60	<b>R\$741.472,20</b>

## Síntese:

- Para estimar as receitas prováveis associadas a serviços de telecomunicações, partimos de 2 dados:
  - O valor médio pago por empresas de telecomunicações para aluguel de espaços para construção de Torres;
  - O custo médio de uma Torre e o valor de aluguel que compensaria o não investimento na estrutura.
- A combinação desses dois valores foi de R\$ 6.700,00 mensais que dividimos, utilizando o caso de telefonia celular, entre 2 racks e 6 antenas.
- Arbitramos que, para o estudo, utilizaríamos o valor de aluguel de cada rack ou antena de R\$ 744,45 mensais:
  - Utilizamos o mesmo valor por rack ou antena como forma de aumentar a receita estimada em antenas, cujo número estimado é bem superior ao de racks;
- Dessa análise chegamos a uma receita preliminar estimada para Telecomunicações de R\$701.321,90 em 2016.

## Avaliação financeira conjunta – Serviços de Radiodifusão e de Telecomunicações

A partir de agora iremos realizar uma análise que consolide as receitas, despesas e investimentos associados à operação de Radiodifusão e de Telecomunicações na Torre.

Para a estimativa de receita consideraremos valores associados ao uso direto de racks, box e antenas, a remuneração do investimento realizado na estrutura compartilhada e o custo do pessoal envolvido na operação.

Para viabilizar a análise, arbitraremos a precificação do uso dos recursos relacionados à Radiodifusão de acordo com algumas premissas.

Não consideraremos custos que estimamos sejam divididos entre os clientes, através da cobrança de condomínio da entidade que explorará o espaço compartilhado ou outros itens semelhantes, tais como água, luz, segurança, etc.

Iniciaremos a consolidação com os dados relacionados a investimentos e despesas. Ambos se referem apenas a área compartilhada do subsolo, pois não há previsão de investimentos e despesas adicionais (a menos daquelas referentes ao condomínio) para a área dos boxes.

### Consolidação do investimento - Radiodifusão e Telecomunicações:

Para viabilizar a operação compartilhada na área do subsolo, os investimentos estimados consolidados são:

• Fechamento da área:	R\$ 16.200,00
• Ar condicionado:	R\$ 171.834,00
• Eletro calhas:	R\$ 17.970,00
• Racks:	R\$ 69.000,00
• <b>Total:</b>	<b>R\$ 281.004,00</b>

### Consolidação de despesas para operação da área compartilhada

Para o cálculo de despesas associadas ao espaço compartilhado, consideraremos apenas itens de custos relativos a pessoal adicionados a despesas com limpeza e gerais. As outras despesas não foram consideradas no estudo por partirmos da premissa que serão diretamente repassadas aos clientes das áreas compartilhadas.

Como veremos adiante, o custo de pessoal é o que terá o maior peso na composição

Consideraremos uma estrutura com 1 técnico sênior e 1 técnico júnior responsáveis pela estrutura compartilhada, com salários brutos de:

• Técnico Sênior:	R\$ 4.000,00
• Técnico Júnior:	R\$ 1.500,00

Além disso consideramos ainda as despesas com limpeza e conservação estimadas em R\$ 750,00 mensais e despesas gerais e de escritório estimadas em R\$ 500,00 mensais.

Considerando encargos trabalhistas e provisão para férias e demissão de 68,18% adicionados a vales transporte (R\$ 132,00) e vale refeição (R\$ 330,00), teremos o custo total mensal estimado em:

- Técnico Sênior: R\$ 7.189,20
- Técnico Júnior: R\$ 2.984,70
- Limpeza+despesas gerais: R\$ 1.250,00
- **Total:** R\$ 11.423,90 / mês

### **Consolidação das receitas.**

Antes de iniciar a consolidação de receitas com rack, box e antenas, realizaremos uma análise para a precificação dos itens referentes aos investimentos realizados:

#### **Remuneração do investimento:**

##### **Remuneração do investimento em ar condicionado:**

Para nossa análise consideraremos que todos os investimentos serão remunerados a uma taxa de 15% ao ano, com retorno do investimento em 5 anos.

Partindo dessa premissa, temos um investimento médio de R\$ 511,50 por KW consumida no espaço e uma mensalidade de:

- Mensalidade relativa a ar condicionado / kW consumido: R\$ 12,72.

##### **Remuneração do investimento para Fechamento da área:**

O investimento total estimado para o fechamento da área é de R\$ 16.200,00 para uma área de 162m<sup>2</sup>.

Cada rack ocupa uma área estimada em 1,25m<sup>2</sup>. Podemos considerar para o estudo uma taxa de ocupação da área de 25% (ou seja, cada rack ocupado remunerará o espaço de 4 racks)

Utilizando as mesmas premissas de retorno de 15% ao ano e 5 anos para retorno do investimento temos um valor mensal por rack de:

- Mensalidade relativa a fechamento da área / rack: R\$ 12,44.

Aos valores propostos estaremos adicionando 10% para despesas de manutenção e conservação.

##### **Remuneração do investimento em eletro calhas:**

Realizando uma análise financeira com estimativa de retorno de 15% do investimento (estimado em R\$ 150,00 por metro linear para eletro calha de 150 cm) em cinco anos de operação, cada metro linear de eletro calhas deveria ser remunerado a R\$ 3,73 mensais por metro linear.

Considerando ainda que cada eletro calha seria compartilhada por 75 cabos de empresas (2cm de espaço para cada cabo). A remuneração por metro linear de cabo deveria ser de R\$ 0,05 mensais por metro linear.

Estimando o uso de 195m (75m no subsolo + 120m de torre) das eletro calhas por antena, temos um custo estimado adicional de R\$ 9,75 pelo uso da eletro calha. Como trata-se de um valor irrisório, optamos por não incluí-lo na análise e considerá-lo incluído nos alugueis das antenas e racks.

### **Receitas com radiodifusão:**

Apesar da relativa a radiodifusão depender principalmente da negociação em curso entre Terracap e emissoras de TV, iremos construir algumas premissas para permitir a análise conjunta de Radiodifusão e Telecomunicações.

#### **Premissas para receitas mensais com Radiodifusão – Outras emissoras:**

As premissas utilizadas na análise são:

- Uso dos mesmos valores aplicados em telecomunicações para espaço em antena na seção 1 e uso do dobro do valor para espaço na seção 2:
  - a. *Preço mensal da seção 1:* R\$ 744,45
  - b. *Preço mensal da seção 2:* R\$ 1.488,90
- Uso do mesmo valor de aluguel por rack: R\$ 744,45
- Uso do valor de aluguel de Box da AVEC: R\$ 7.535,00
- Uso de antenas:
  - *Estimativos que cada emissora de pequeno e médio porte utilizará 4 antenas de transmissão na seção 1 e 2 para formação de links, totalizando 6 antenas por emissora.*
  - *Estimamos que as emissoras de rádio utilizem 2 antenas. Uma para recepção do sinal a ser transmitido e outra para transmissão.*
- Uso de racks:
  - *2 racks para emissoras de TV que utilizem o espaço compartilhado e 1 rack por emissora de rádio.*
- Uso de box:
  - *Apenas para emissora de grande porte*

Através dessas premissas, o consumo de recursos da Torre será de:

**Tabela: Demanda anual de emissoras pelo uso da Torre e consumo de recursos:**

Ano	Demanda			Uso de recursos			
	TV média e pequenas	TV Nacional	Rádio	Racks	Potência em KW	Antenas na seção 1	Antenas na seção 2
2012	1			2	20	6	
2013	2		1	5	50	14	
2014	3	1	1	7	70	20	2
2015	6	1	2	14	140	40	2
2016	10	1	4	24	240	68	2

**Estimativa de receitas consolidadas em 5 anos – Outras Emissoras:**

De acordo com essas premissas, utilizando nossa estimativa de demanda para emissoras no espaço compartilhado, teremos as seguintes receitas estimada para 5 anos:

**Tabela: Estimativa de receita anual – Outras emissoras:**

Ano	Racks*	Box	KW	Antenas na seção 1	Antenas na seção 2	Total
2012	R\$9.082,56	R\$-	R\$1.525,88	R\$26.800,20		<b>R\$37.408,64</b>
2013	R\$31.788,95	R\$-	R\$5.340,59	R\$89.334,00		<b>R\$126.463,55</b>
2014	R\$54.495,35	R\$45.210,00	R\$9.155,30	R\$151.867,80	R\$17.866,80	<b>R\$278.595,25</b>
2015	R\$95.366,86	R\$90.420,00	R\$16.021,78	R\$268.002,00	R\$35.733,60	<b>R\$505.544,24</b>
2016	R\$172.568,60	R\$90.420,00	R\$28.991,80	R\$482.403,60	R\$35.733,60	<b>R\$810.117,59</b>

\* Inclui custo do uso do espaço

**Premissas para receitas mensais com Radiodifusão - Emissoras da AVEC:**

Para as emissoras da AVEC, consideramos que a Torre colocada na seção 3 deveria possuir um custo semelhante à ocupação de todos os espaços disponíveis da seção 2 da Torre metálica (5 espaços). Como cada espaço comporta 4 antenas, o valor mensal seria de:

- Uso da seção 3 por parte das emissoras: R\$ 29.778,00 (R\$ 4.963,00/emissora)

Para o uso dos boxes, consideraremos um valor de aluguel de R\$ 55,00/m<sup>2</sup>, relativo a uma média de pesquisa de salas comerciais com área semelhante localizadas no SRTVS.

Como os boxes possuem uma área de 137m<sup>2</sup>, o valor o aluguel mensal do espaço seria de:

- Uso do box por cada emissora: R\$ 7.535,00

A esses valores serão somados ainda o uso do espaço de 100m<sup>2</sup> no subsolo para a instalação do combiner.

- Uso do espaço do combiner pela AVEC: R\$ 5.500,00 (R\$ 916,67/emissora)

Através da combinação desses 3 valores, teríamos um custo médio mensal por emissora de **R\$ 13.414,67**.

**Estimativa de receitas consolidadas em 5 anos – Emissoras da AVEC:**

A demanda pelo uso das estruturas da Torre por parte da AVEC conforme vimos anteriormente, era:

**Tabela: Demanda anual da Torre por parte das emissoras da AVEC**

Ano	Emissoras	Box	Antena - seção 3	Combiner
2012	5	5	1	1
2013	6	6	1	1
2014	6	6	1	1
2015	6	6	1	1
2016	6	6	1	1

De acordo com as premissas anteriores, as receitas anuais estimadas com emissoras da AVEC seriam de:

**Tabela: Estimativa de receita anual da Torre gerada pelas emissoras da AVEC:**

Ano	Box	Antena – seção 1	Antena - seção 3	Combiner	Total
2012	R\$226.050,00	R\$44.667,00	R\$357.336,00	R\$66.000,00	<b>R\$694.053,00</b>
2013	R\$497.310,00	R\$98.267,40	R\$357.336,00	R\$66.000,00	<b>R\$1.018.913,40</b>
2014	R\$542.520,00	R\$107.200,80	R\$357.336,00	R\$66.000,00	<b>R\$1.073.056,80</b>
2015	R\$542.520,00	R\$107.200,80	R\$357.336,00	R\$66.000,00	<b>R\$1.073.056,80</b>
2016	R\$542.520,00	R\$107.200,80	R\$357.336,00	R\$66.000,00	<b>R\$1.073.056,80</b>

### Receitas consolidadas:

A consolidação de receitas de telecomunicações e radiodifusão é mostrada no quadro abaixo:

**Tabela: consolidação das receitas (R\$ x 1000)**

Ano	Box	Combiner	Racks	Potência em KW	Antenas - seção 1	Antenas - seção 2	Antenas - seção 3	Total
2012	R\$226,05	R\$66,00	R\$13,62	R\$1,64	R\$89,33	R\$-	R\$357,34	<b>R\$753,98</b>
2013	R\$497,31	R\$66,00	R\$77,20	R\$6,43	R\$303,74	R\$-	R\$357,34	<b>R\$1.308,01</b>
2014	R\$587,73	R\$66,00	R\$163,49	R\$11,84	R\$518,14	R\$17,87	R\$357,34	<b>R\$1.722,40</b>
2015	R\$632,94	R\$66,00	R\$258,85	R\$20,08	R\$759,34	R\$35,73	R\$357,34	<b>R\$2.130,29</b>
2016	R\$632,94	R\$66,00	R\$390,55	R\$34,43	R\$1.116,68	R\$35,73	R\$357,34	<b>R\$2.633,66</b>

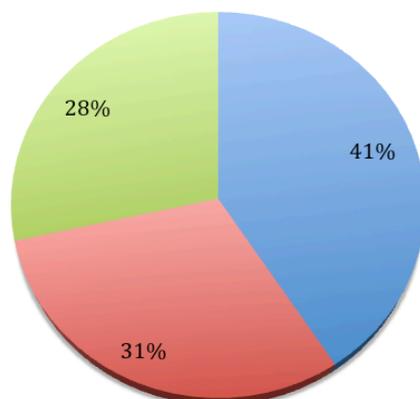
Sob o ponto de vista de participação de cada tipo de operação nas receitas, temos que apesar da maior receita estimada estar relacionada a AVEC, os valores referentes à Outras emissoras e Telecom são relevantes e comparáveis.

**Tabela: Receitas relacionadas a AVEC x Outras emissoras x Telecomunicações (R\$ x 1.000):**

Ano	AVEC	Outras emissoras	Telecom
2012	R\$694,05	R\$37,41	R\$22,52
2013	R\$1.018,91	R\$126,46	R\$162,63
2014	R\$1.073,06	R\$278,60	R\$370,75
2015	R\$1.073,06	R\$505,54	R\$551,68
2016	R\$1.073,06	R\$810,12	R\$750,49

**Gráfico: Receitas relacionadas a AVEC x Outras emissoras x Telecomunicações:**

■ AVEC ■ Outras emissoras ■ Telecom



É interessante notar que aproximadamente 72% da receita (relacionada a Outras Emissoras e Telecomunicações) está associada à exploração do espaço compartilhado.

### **Avaliação financeira da exploração do espaço compartilhado:**

A avaliação da atratividade de uso do espaço compartilhado é importante para verificar se haveria interesse econômico em sua exploração por parte de eventuais concessionárias.

Para essa avaliação, iremos primeiramente dividir as receitas auferidas pela Torre que seriam destinadas a uma eventual concessionária que realizaria os investimentos para criação do espaço compartilhado.

O critério mais lógico para a divisão de receitas seria aquele no qual a concessionária recebesse as receitas relativas apenas ao aluguel de racks e remuneração do investimento em refrigeração e fechamento da área do subsolo.

O uso desse critério, apesar de ser mais lógico, inviabiliza a operação, devido ao custo de pessoal envolvido. Abaixo realizamos uma simulação, incluindo uma nova premissa de despesa de comunicação e vendas (10% da receita) por parte da concessionário em um repasse de aluguel para a Terracap relativo à área ocupada pelos racks.

Esse aluguel foi calculado através da área média ocupada de 1,25m<sup>2</sup> por rack (0,5m x 2,5m) e um custo do m<sup>2</sup> de R\$ 55/m<sup>2</sup>. O valor de aluguel por rack seria:

- Valor mensal do aluguel de racks: R\$ 68,75

Considerando que a concessionária espere um retorno de 20% sobre essa operação, o retorno (VPL – Valor presente líquido) seria negativo em aproximadamente R\$ 99 mil em 10 anos, considerando a estabilidade de receitas e despesas a partir de 2016. Ou seja, dificilmente seria atrativo sob o ponto de vista econômico.

**Tabela: Dados financeiros para operação de eventual concessionária – Receita proveniente do aluguel de racks e retorno do investimento e refrigeração e fechamento da área do subsolo:**

Ano	2011	2012	2013	2014	2015	2016
<b>Receitas</b>		<b>R\$ 15,26</b>	<b>R\$ 83,63</b>	<b>R\$ 175,33</b>	<b>R\$ 278,94</b>	<b>R\$ 424,98</b>
<i>Racks</i>		R\$ 15,26	R\$ 83,63	R\$ 175,33	R\$ 278,94	R\$ 424,98
<i>Antenas</i>						
Impostos (simples)		4,50%	7,50%	7,50%	8,70%	8,70%
Impostos sobre receitas		R\$ (0,69)	R\$ (6,27)	R\$ (13,15)	R\$ (24,27)	R\$ (36,97)
<b>Despesas</b>		<b>R\$ (140,02)</b>	<b>R\$ (153,17)</b>	<b>R\$ (170,81)</b>	<b>R\$ (190,74)</b>	<b>R\$ (218,83)</b>
<i>Pessoal + Gerais</i>		R\$ (137,09)				
<i>Aluguel</i>		R\$ (1,41)	R\$ (7,72)	R\$ (16,19)	R\$ (25,76)	R\$ (39,25)
<i>Comunicação/vendas (10% da receita)</i>		R\$ (1,53)	R\$ (8,36)	R\$ (17,53)	R\$ (27,89)	R\$ (42,50)
<b>EBTIDA</b>		<b>R\$ (125,45)</b>	<b>R\$ (75,82)</b>	<b>R\$ (8,63)</b>	<b>R\$ 63,93</b>	<b>R\$ 169,17</b>
IR		0	0	0	0	0
NOPAT		R\$ (125,45)	R\$ (75,82)	R\$ (8,63)	R\$ 63,93	R\$ 169,17
Investimentos	R\$ (281,00)					
<b>Fluxo de caixa</b>	<b>R\$ (281,00)</b>	<b>R\$ (125,45)</b>	<b>R\$ (75,82)</b>	<b>R\$ (8,63)</b>	<b>R\$ 63,93</b>	<b>R\$ 169,17</b>

Taxa 20%  
VPL (R\$98,56)

Sob o ponto de vista da Terracap, a operação geraria uma receita anual de R\$ 36,9 mil anuais em 2016 relativa ao aluguel do espaço

No entanto não devemos esquecer que todas as receitas relativas ao aluguel de espaço para antenas depende da operação do espaço compartilhado. Esse montante chega a R\$ 759.000,00 em 2016.

Pensando dessa forma, uma opção para garantir a viabilidade da operação seria o compartilhamento da receita relativa às antenas com a concessionária. O compartilhamento de 10% dessa receita seria suficiente para que a operação, em 10 anos com taxa de retorno de 20% apresentasse um resultado positivo de R\$ 75 mil em 10 anos e passasse a ser rentável.

**Tabela: Dados financeiros para operação de eventual concessionária – Receita proveniente do aluguel de racks, 10% do aluguel do espaço das antenas relacionadas e retorno do investimento e refrigeração e fechamento da área do subsolo:**

Ano	2011	2012	2013	2014	2015	2016
<b>Receitas</b>		<b>R\$ 19,73</b>	<b>R\$ 104,18</b>	<b>R\$ 218,21</b>	<b>R\$ 347,72</b>	<b>R\$ 529,50</b>
<i>Racks</i>		R\$ 15,26	R\$ 83,63	R\$ 175,33	R\$ 278,94	R\$ 424,98
<i>Antenas</i>		R\$ 4,47	R\$ 20,55	R\$ 42,88	R\$ 68,79	R\$ 104,52
Impostos (simples)		4,50%	7,50%	7,50%	8,70%	8,70%
Impostos sobre receitas		R\$ (0,69)	R\$ (6,27)	R\$ (13,15)	R\$ (24,27)	R\$ (36,97)
<b>Despesas</b>		<b>R\$ (140,88)</b>	<b>R\$ (157,13)</b>	<b>R\$ (179,06)</b>	<b>R\$ (203,97)</b>	<b>R\$ (238,94)</b>
<i>Pessoal + Gerais</i>		R\$ (137,09)				
<i>Aluguel</i>		R\$ (1,82)	R\$ (9,62)	R\$ (20,15)	R\$ (32,11)	R\$ (48,90)
<i>Comunicação/vendas (10% da receita)</i>		R\$ (1,97)	R\$ (10,42)	R\$ (21,82)	R\$ (34,77)	R\$ (52,95)
<b>EBTIDA</b>		<b>R\$ (121,84)</b>	<b>R\$ (59,22)</b>	<b>R\$ 26,00</b>	<b>R\$ 119,49</b>	<b>R\$ 253,59</b>
IR		0	0	0	0	0
NOPAT		R\$ (121,84)	R\$ (59,22)	R\$ 26,00	R\$ 119,49	R\$ 253,59
Investimentos	R\$ (281,00)					
<b>Fluxo de caixa</b>	<b>R\$ (281,00)</b>	<b>R\$ (121,84)</b>	<b>R\$ (59,22)</b>	<b>R\$ 26,00</b>	<b>R\$ 119,49</b>	<b>R\$ 253,59</b>

Taxa 20%  
VPL R\$74,86

Evidentemente a solução mais rentável sob o ponto de vista da Terracap seria àquela na qual a operação da área compartilhada ficasse sob sua responsabilidade, mas essa hipótese deve ser ponderada sob o ponto de vista da capacidade de comercialização dos espaços disponíveis na Torre.

## Síntese:

- *Para estimar as receitas prováveis associadas a serviços de Radiodifusão partimos das premissas utilizadas em telecomunicações.*
- *Como resultado dessa análise chegamos a uma receita média de aproximadamente R\$ 13.400,00 por emissora da AVEC.*
- *A receita total estimada a ser gerada pelas emissoras da AVEC em 2016 é de aproximadamente R\$ 1,073 milhões.*
- *As mesmas premissas aplicadas às outras emissoras de TV e Rádio nos dão como resultado uma receita de R\$ 810 mil em 2016. A receita com telecomunicações no mesmo ano seria de R\$ 750 mil.*
- *A receita total estimada para 2016 é de aproximadamente R\$ 2,633 milhões, 74% do total está associado a à operação do espaço compartilhado no subsolo.*
- *Foi realizada uma avaliação financeira da atuação de uma concessionária na exploração do espaço compartilhado do subsolo. Com as premissas adotadas verificamos que a operação só seria economicamente viável se houvesse compartilhamento de receita das antenas associadas aos racks alugados:*
  - *Essa premissa pode ser justificada pelo fato de o aluguel da antena só existir no momento em que for realizada a comercialização do conjunto rack+antena, cuja responsabilidade seria do concessionário.*
- *Caso a Terracap queira operar esse espaço compartilhado deverá prever atividades que garantam a comercialização dos racks disponíveis.*

# Elaboração de recomendações de exploração da torre por empresas de Radiodifusão e telecomunicações

## Recomendações para exploração da Torre:

### Termos chave do contrato de exploração:

Pela análise realizada ao longo do documento, acreditamos que os princípios básicos que deveriam nortear a exploração da torre, sob o ponto de vista de radiodifusão e telecomunicações são:

- O acesso democrático das empresas de radiodifusão à Torre, observando seus espaços e capacidade máxima de operação;
- A oferta de espaço para a atuação de 4 grupos de empresas:
  - Transmissão de TV – emissoras de grande porte;
  - Transmissão de TV – emissoras de pequeno e médio porte;
  - Transmissão de Rádio.
  - Operadoras de Telecomunicações
- A precificação da ocupação dos espaços da Torre de acordo com:
  - A escassez do espaço desejado;
  - O espaço efetivamente utilizado;
  - Os recursos compartilhados consumidos.

Para a exploração da Torre em si, sob o ponto de vista de radiodifusão prevemos a existência de 3 entidades distintas:

1. A Terracap: Responsável pela gestão dos espaços físicos da Torre;
2. O condomínio da Torre de TV Digital: Responsável pela gestão das despesas compartilhadas dos ocupantes da Torre;
3. A empresa que fará a exploração da área destinada às operações compartilhadas: Responsável pela gestão e exploração da área destinada às operações compartilhadas.

A seguir mostraremos uma proposta para a estruturação dos termos a serem desenvolvidos:

### Termos entre Terracap e empresas de radiodifusão:

Esses termos devem reger as condições de entrada, o relacionamento e arbitrar as condições de remuneração da Terracap pelas áreas utilizadas na Torre.

Para garantir o correto funcionamento da Torre e impedir problemas técnicos que prejudiquem as emissoras já instaladas, propomos que sejam exigidas as seguintes condições para a entrada das emissoras:

- Outorga da frequência, Projeto de transmissão aprovado pelo Ministério das Comunicações, ART (Anotação de Responsabilidade Técnica) da empresa de engenharia responsável e Projeto estrutural para instalação de antenas na Torre;

Para garantir a correta ocupação dos espaços, sugerimos que sejam criadas condições diferenciadas de acordo com a classificação da emissora requerente, que seriam classificadas de acordo com 3 grupos:

- Emissoras de TV de Grande Porte;
- Emissoras de TV de Pequeno e médio porte;
- Emissoras de rádio.

O termo de contrato com as empresas de Radiodifusão deve ser claro no sentido de proibir a sublocação de espaços à outras empresas, em qualquer situação.

Sugerimos a diferenciação entre emissoras de TV de grande porte das outras emissoras seja feita através do número de canais próprios ou retransmitidos no território nacional seja superior a um valor a ser determinado (por exemplo: 30). A essas emissoras seriam designados os espaços dos 2 boxes restantes no térreo.

Para as outras emissoras de TV e de rádio seria designado o espaço do subsolo.

#### **Termos entre Terracap e empresas de telecomunicações:**

No caso das empresas de telecomunicações existem algumas diferenças em relação à documentação a ser exigida para a instalação na Torre.

A primeira diz respeito a exigência da outorga, licença ou concessão (conforme o caso) para a empresa, que pode ser de 2 tipos de acordo com a operação a ser realizada:

1. SCM (Serviço de Comunicação de Multimídia): Para operação de serviços de comunicação de dados;
2. SMP (Serviço móvel pessoal): Para operação de serviços de telefonia móvel;

Ambos os documentos são emitidos pela ANATEL.

Além disso, no caso de telecomunicações, há várias situações nas quais é utilizada frequência não licenciada para a formação dos links. Devido a isso recomendamos que não seja exigida a outorga da frequência nesses casos.

Dessa forma, a documentação a ser exigida das empresas de telecomunicações seria:

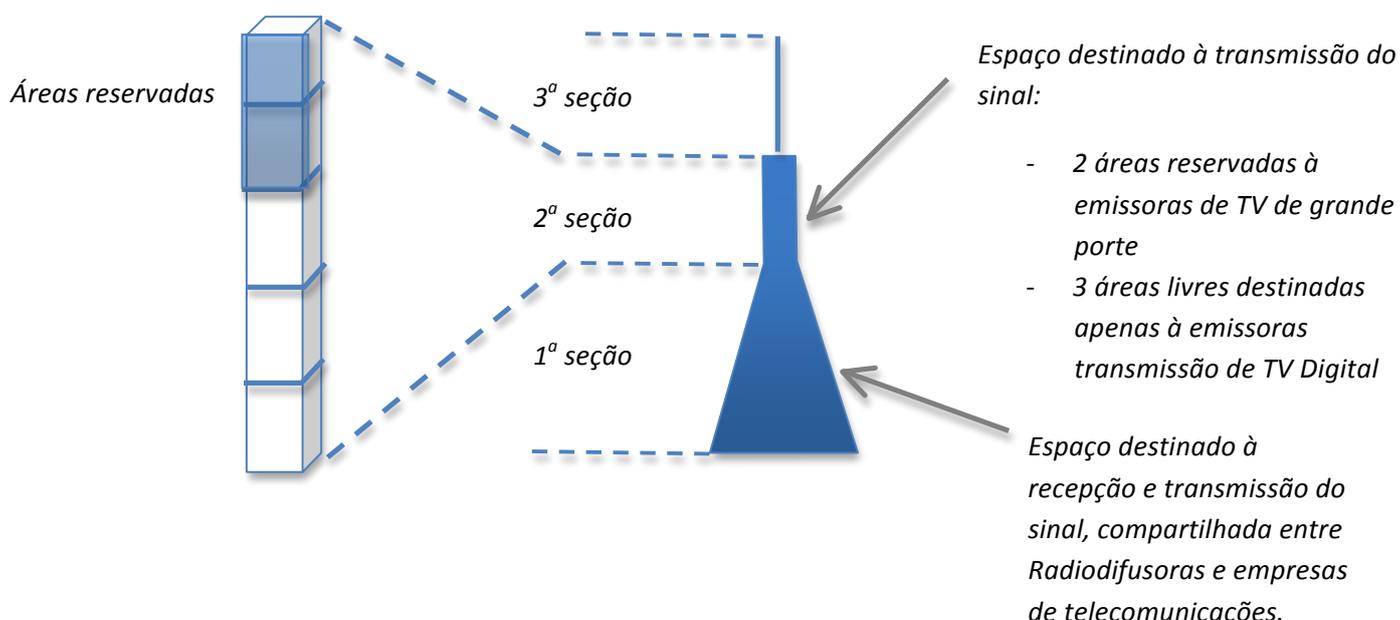
- Outorga SCM ou SMP, Projeto de transmissão aprovado pelo Ministério das Comunicações, ART (Anotação de Responsabilidade Técnica) da empresa de engenharia responsável e Projeto estrutural para instalação de antenas na Torre;

Sob o ponto de vista do espaço ocupado, propomos que as operadoras de telecomunicações utilizem o espaço do subsolo.

### Destinação de espaços na Torre metálica:

Sob o ponto de vista do espaço a ser destinado para as emissoras e empresas de telecomunicações na Torre metálica, sugerimos que as emissoras de TV de grande porte tenham reservadas duas áreas da 2ª seção.

#### Diagrama: Proposta de reserva e destinação de espaços na Torre Metálica



### Condições de remuneração:

Sob o ponto de vista de remuneração pelo uso da estrutura da Torre, propomos a cobrança dos seguintes itens:

- Aluguel mensal do box (destinado apenas para emissoras de TV de grande porte e da AVEC)
- Aluguel mensal das áreas ocupadas no subsolo (de acordo com a área, em m<sup>2</sup>, ocupada)
- Aluguel mensal de áreas da Torre metálica, de acordo com a seguinte relação:
  - Torre, 1ª seção;
  - Torre 2ª seção: dobro do preço da seção 1
  - Torre 3ª seção: preço equivalente à ocupação de toda a seção 2;
- Aluguel do espaço utilizado na área compartilhada (no caso de concessão da área): Proporcional à área ocupada pelos racks, para garantir equilíbrio econômico da operação.

Na área compartilhada, prevemos a cobrança apenas do uso do rack por parte da concessionária:

- Aluguel mensal do rack (incluindo uma remuneração pelo investimento para preparação da área).

Para execução das análises realizadas ao longo do documento foram feitas premissas de preços para cada um dos itens acima. Esses valores podem ser utilizados como base para uma negociação.

#### **Termos para a formação do condomínio da Torre de TV Digital:**

Como ainda não foram analisados os aspectos relacionados à Turismo e novos negócios associados à Torre ainda não é possível o detalhamento dos termos relativos a esse item.

#### **Opções para exploração da área compartilhada:**

A exploração da área compartilhada pode ser feita pela Terracap ou por uma empresa com a concessão para a sua exploração.

É possível a criação de modelos híbridos, como por exemplo manter a operação da área sob a Terracap (outro órgão do Governo do DF) e contratar uma empresa para a comercialização dos espaços.

A seguir nos dedicaremos a opções relativas aos termos com uma concessionária e com uma empresa responsável pela comercialização dos espaços.

#### **Termos entre a Terracap e concessionária:**

A proposta de concessão proposta teria os seguintes termos principais:

1. A concessionária seria responsável pelo investimento de adaptação do espaço, sendo obrigada a:
  - a. Isolar-lo do restante do subsolo;
  - b. Instalar racks de 19”;
  - c. Instalar infra estrutura de:
    - i. Refrigeração;
    - ii. Alimentação (energia);
    - iii. Eletro calhas para distribuição dos cabos para a antena.
2. A concessionária seria responsável pela comercialização e operação dos racks, apenas a empresas de radiodifusão e telecomunicações, exigindo a documentação necessária para a instalação;

Sob o ponto de vista de receitas, a concessionária seria remunerada com o valor total de aluguel de racks (incluindo parcela para remuneração dos investimentos realizados) e por um percentual da receita com o aluguel de espaço na torre metálica para colocação das antenas (propomos 10%).

A concessionária seria obrigada a pagar mensalmente à Terracap um aluguel proporcional ao espaço ocupado pelos racks.

#### **Termos entre Terracap e empresa para comercialização dos espaços:**

Trata-se de uma opção para viabilizar a operação do espaço compartilhado por parte da Terracap. Nesse os termos podem seguir dois modelos distintos:

1. **A empresa seria remunerada com parte da receita do aluguel (incluindo ou não a antena) e seria responsável pelo relacionamento de pós vendas com o cliente:** Os valores de mercado para esse tipo de negociação variam entre 5 e 10% da receita.
2. **A empresa seria remunerada com uma comissão única na entrada de clientes e não seria responsável pelo relacionamento de pós vendas com os clientes:** Nesse caso a empresa pode ser remunerada com valores entre 1 a 3 mensalidades do serviço.

No segundo modelo o termo deve criar condições para proteger a Terracap de falsas vendas, dividindo o pagamento da comissão em parcelas (até 6) e atrelando o pagamento à adimplência do cliente.

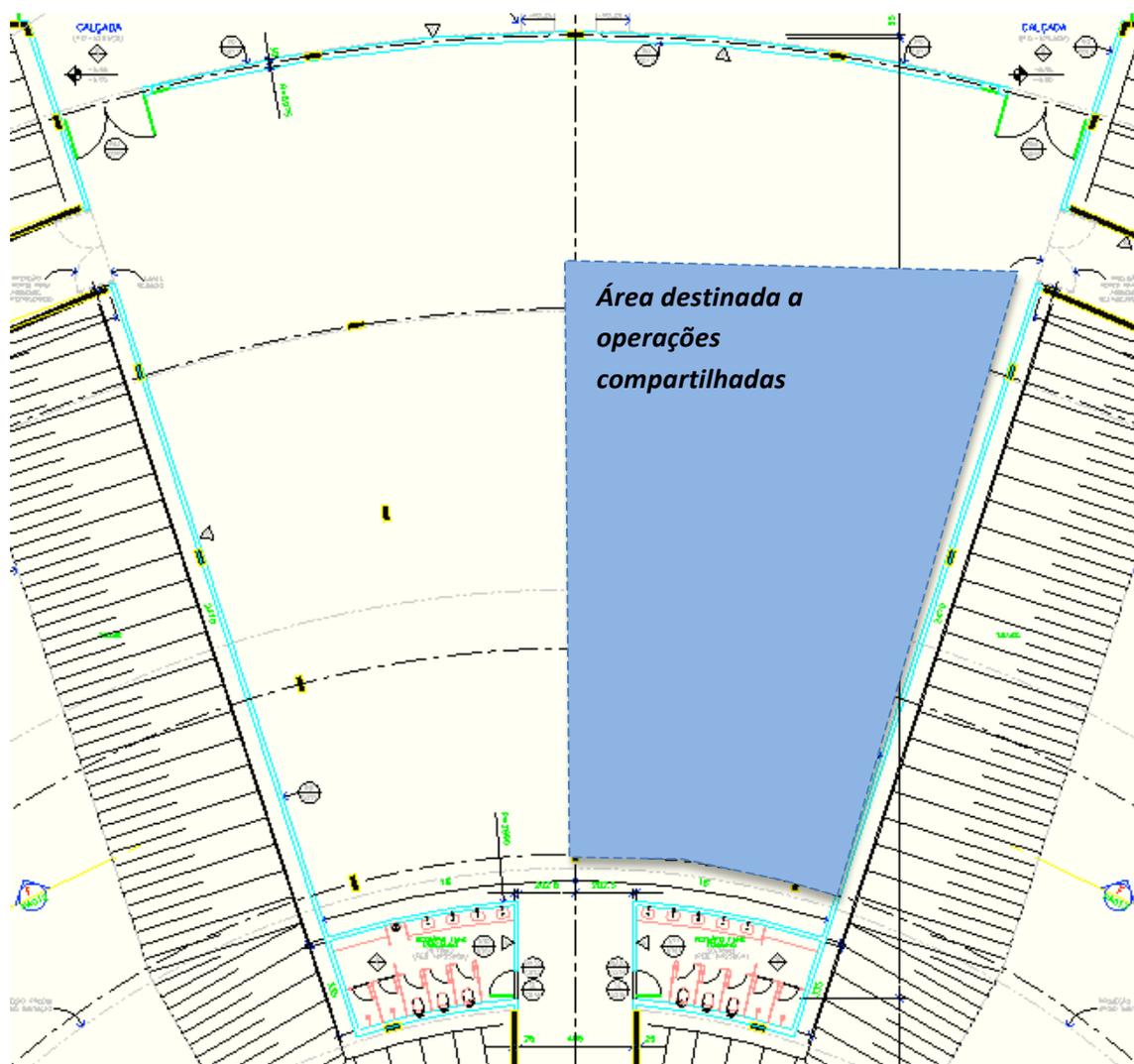
### **Alocação e reserva de recursos da Torre:**

De acordo com as análises realizadas, devem ser reservados os seguintes recursos da Torre:

#### **Infraestrutura da Torre em si:**

- Estrutura de boxes:
  - o Reserva dos 2 boxes do térreo para emissoras de TV de grande porte.
- Área comum do subsolo:
  - o Destinação de área de aproximadamente 162m<sup>2</sup> para emissoras de TV, rádio de pequeno e médio porte e empresas de telecomunicações, de acordo com diagrama abaixo:

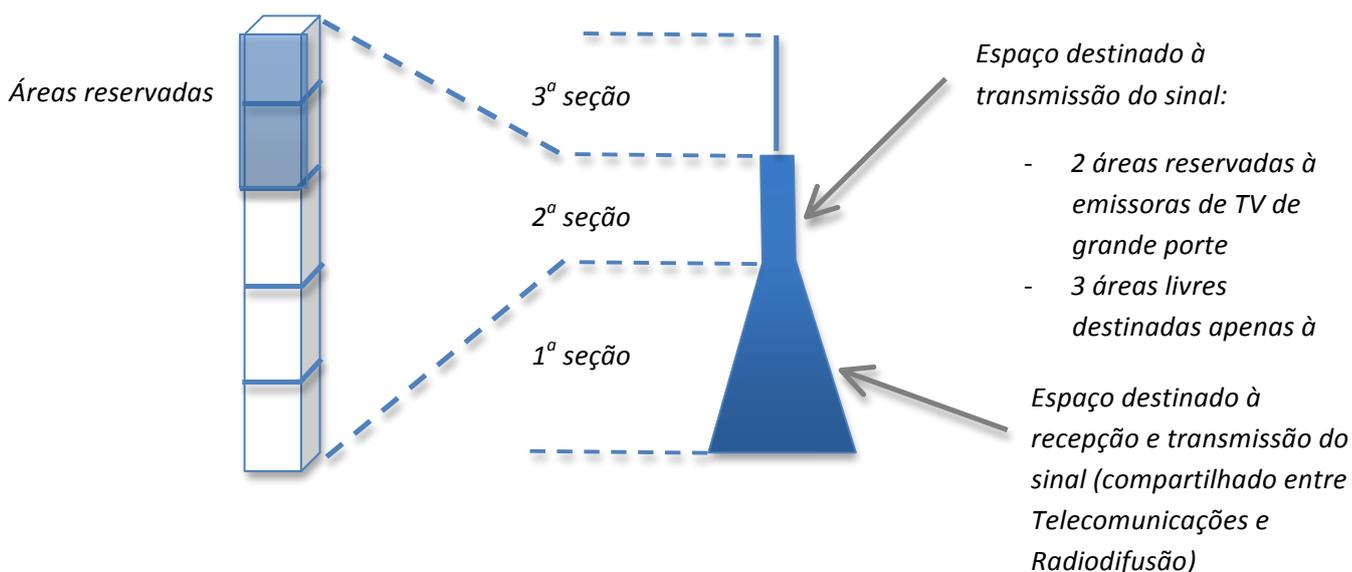
**Diagrama: Proposta de alocação de espaços para operações compartilhadas:**



### Infraestrutura da Torre metálica:

Como já vimos anteriormente, sugerimos a divisão da Torre metálica em 3 seções, de acordo com o gráfico abaixo:

**Diagrama: Proposta de reserva e destinação de espaços na Torre Metálica**



A 1ª seção poderá ser utilizada para a transmissão ou recepção de sinais, compartilhada entre empresas de Radiodifusão e de Telecomunicações

A 2ª seção será de uso exclusivo para a transmissão de sinais de TV Digital.

A 3ª seção é de uso exclusivo das emissoras da AVEC, não podendo ser compartilhada.

### Previsão de investimentos necessários para atualização da infraestrutura:

Sob o ponto de vista de evolução tecnológica não é necessária nenhuma atualização em um horizonte previsível atualmente (5 anos).

Sob o ponto de vista da prestação dos serviços de radiodifusão voltado para a entrada de novas emissoras e para a viabilização da operação de telecomunicações será necessária a implantação de uma área compartilhada. Caso essa área seja explorada pela própria Terracap, será necessário um investimento de aproximadamente R\$ 281.000,00 para sua adequação.

## Síntese - Recomendações para exploração da Torre:

- *Propomos a exigência da seguinte documentação para a entrada de emissoras e empresas de telecomunicações na Torre:*
  - *Outorga da frequência e aprovação do projeto da antena no Min. Comunicações;*
  - *Outorga ou Licença SCM e/ou SMP das empresas de telecomunicações;*
  - *Projeto técnico para instalação de antenas na torre e equipamentos;*
  - *ART da empresa de engenharia responsável;*
  - *Laudo de conformidade do projeto com a estrutura instalada;*
- *Propomos ainda a divisão dos espaços de acordo com a categoria da emissora, divididas entre:*
  - *Emissoras de TV de grande porte;*
  - *Emissoras de TV de pequeno e médio porte;*
  - *Emissoras de rádio;*
  - *Operadoras de Telecomunicações;*
- *Sob o ponto de vista de divisão de espaços, apenas as emissoras de grande porte ficariam nos boxes. Os espaços dos eletrodutos e da Torre metálica seriam divididos entre todas as empresas a menos de uma reserva de espaço na 2ª seção da mesma;*
- *A remuneração pelo uso da Torre pode ser dividida nos seguintes itens:*
  - *Aluguel mensal do box;*
  - *Aluguel mensal dos racks;*
  - *Aluguel mensal de áreas para antenas na Torre Metálica;*
  - *Aluguel mensal da área compartilhada (apenas no caso de concessão da área) a ser cobrada da concessionária proporcionalmente a área ocupada.*
- *A área compartilhada pode ser explorada pela concessionária ou pela própria Terracap.*
- *No caso de não utilização da concessionária, recomenda-se a contratação de empresa que fique a cargo da comercialização dos espaços da área compartilhada.*
- *Os únicos investimentos adicionais para a Torre, prevendo sua preparação para a oferta compartilhada de espaço, são da ordem de R\$ 281 mil.*

## Glossário:

Atenuação	Perda de potencia ou de energia de um determinado sinal.
Backup	Termo em inglês que designa um elemento de reserva à outro elemento de um sistema.
Banda	Em telecomunicações designa um espaço que permite o tráfego de uma quantidade de informações em um segundo. Por exemplo, uma banda de 100Mbps permite o tráfego de 100 milhões de bits por segundo.
Bits	Unidade mínima de dado a ser armazenado ou transmitido. Possui dois estados, 0 ou 1.
Broadcast	Forma de transmissão de sinais ou programas na qual o mesmo conteúdo é enviado simultaneamente para vários receptores sem nenhum tipo de limitação
EBTIDA	Sigla que representa em inglês “Earnings Before, Interest, Depreciation and Amortization”, em português “Lucro antes de Juros, Impostos, Depreciação e Amortização”.
Faixa de Frequências	Intervalo de frequências. Em telecomunicações e radiodifusão o termo usualmente se aplica a frequências de ondas de rádio.
Fibras ópticas	Cabos que conduzem luz (emitida através de laser) em seu interior. São utilizados em Telecomunicações para permitir o tráfego de dados em grande velocidades por grandes distâncias.
Fluxo de caixa	Representa o lucro real da empresa após os investimentos.
Hz	Hertz. Unidade de medida de frequências. Um Hertz significa uma vibração por segundo.
Kbps	Mil bits por segundo
KHz	Mil Hertz.
NOPAT	Sigla que representa em inglês “Net Operating

Profit after Tax”, em português “Lucro Líquido Depois dos Impostos”.

---

Rack	Termo em inglês que designa uma estrutura para instalação de equipamentos com medidas padrão de 19 polegadas.
Técnico Júnior	Profissional Técnico em telecomunicações ou radiodifusão com até 2 anos de experiência.
Técnico Sênior	Profissional Técnico em telecomunicações ou radiodifusão com aproximadamente 10 anos de experiência.
VPL	Sigla para Valor Presente Líquido. Representa em análises financeiras o valor de um negócio trazido a valor presente de acordo com uma taxa de retorno mínimo e um tempo em anos ou meses. Um VPL igual a zero representa que a taxa de retorno foi alcançada no período.