

ANEXO IV

REQUISITOS TÉCNICOS DA REDE NACIONAL DE TV PÚBLICA DIGITAL TERRESTRE - RNTPD.

1 – ESCOPO.

1.1. A Empresa Brasil de Comunicação, EBC, apresenta este projeto com o objetivo de contratar uma empresa para construir, implantar e operar a **“Rede Nacional de TV Pública Digital”** pelo prazo de vinte anos. A RNTPD proporcionará cobertura dos canais de TV Pública digital nos municípios listados neste documento.

1.2. O projeto pretende também fomentar o uso das novas tecnologias de informação e comunicação - TIC, no sentido de aperfeiçoar a operação da rede e proporcionar uma maior confiabilidade sistêmica. Desta forma, o uso de Redes de Frequência Única ou Estações de Transmissão Distribuídas é fundamental para uma melhor cobertura do sinal, redução dos custos operacionais e de manutenção e também permitir uma flexibilidade na morfologia da rede de transmissão, possibilitando a transferência das estações transmissoras de um local para outro, caso haja necessidade, ou para melhorar a robustez dos sinais nas áreas de cobertura.

2 - REFERÊNCIAS NORMATIVAS.

2.1. Referências técnicas utilizadas neste documento:

I - Documentos ABNT:

[1]NBR 15601 (dezembro 2007): “Televisão Digital Terrestre – Sistema de Transmissão”.

[2]NBR 15602-1(dezembro de 2007): “Televisão Digital Terrestre – Codificação de vídeo, áudio e multiplexação. Parte 1: Codificação de vídeo”.

[3]NBR 15602-2(dezembro de 2007): “Televisão Digital Terrestre – Codificação de vídeo, áudio e multiplexação. Parte 2: Codificação de áudio”.

- [4]NBR 15602-3(dezembro de 2007): "Televisão Digital Terrestre – Codificação de vídeo, áudio e multiplexação. Parte 3: Sistema de Multiplexação de Sinais".
- [5]NBR 15603-1(agosto de 2008): "Televisão Digital Terrestre – Multiplexação e Serviços de Informação (SI). Parte 1: SI do Sistema de Radiodifusão".
- [6]NBR 15603-2(setembro de 2009): "Televisão Digital Terrestre – Multiplexação e Serviços de Informação (SI). Parte 2: Estrutura de Dados e Definições da Informação Básica de SI".
- [7]NBR 15603-3(setembro de 2009): "Televisão Digital Terrestre – Multiplexação e Serviços de Informação (SI). Parte 3: Sintaxes e Definições de Informação Estendida do SI".
- [8]NBR 15604 (abril de 2008): "Televisão Digital Terrestre – Receptores".
- [9]NBR 15605-1 (julho de 2009): "Televisão Digital Terrestre – Tópicos de Segurança. Parte 1: Controle de Cópias".
- [10] NBR 15606-1(abril de 2008): "Televisão Digital Terrestre – Codificação de Dados e Especificações de Transmissão para Radiodifusão Digital. Parte 1: Codificação de Dados".
- [11] NBR 15606-2 (abril de 2009): "Televisão Digital Terrestre – Codificação de Dados e Especificações de Transmissão para Radiodifusão Digital. Parte 2: Ginga-NCL para Receptores Fixos e Móveis – Linguagem de Aplicação XML para Codificação de Aplicações".
- [12] NBR 15606-3 (agosto de 2008): "Televisão Digital Terrestre – Codificação de Dados e Especificações de Transmissão para Radiodifusão Digital. Parte 3: Especificação de Transmissão de Dados".
- [13] NBR 15606-5 (abril de 2009): "Televisão Digital Terrestre – Codificação de Dados e Especificações de Transmissão para Radiodifusão Digital. Parte 2: Ginga-NCL para Receptores Portáteis – Linguagem de Aplicação XML para Codificação de Aplicações".

- [14] NBR 15607-1 (abril de 2008): "Televisão Digital Terrestre – Canal de Interatividade. Parte 1: Protocolos, Interfaces Físicas, e Interfaces de Software".
- [15] NBR 15608-1 (agosto de 2008): "Televisão Digital Terrestre – Guia de Operação. Parte 1: Sistema de Transmissão – Guia para Implementação da ABNT NBR 15601:2007".
- [16] NBR 15608-2 (setembro de 2008): "Televisão Digital Terrestre – Guia de Operação. Parte 2: Codificação de Vídeo, Áudio e Multiplexação – Guia para a Implementação da ABNT NBR 15602:2007".
- [17] NBR 15608-3 (julho de 2009): "Televisão Digital Terrestre – Guia de Operação. Parte 3: Multiplexação e Serviço de Informação (SI) – Guia para a Implementação da ABNT NBR 15603:2007".

II - Normas e Decretos:

- [18] Anatel, Resolução N.º 398, de 7 de abril de 2005.
- [19] Norma Geral para Execução dos Serviços de Televisão Pública Digital – N.º01/2009. Ministério das Comunicações.
- [20] ETSI TR 102 376 V1.1.1. Digital Video Broadcasting (DVB). User Guidelines for the second generation system for Broadcasting, Interactive Services, News Gathering and other broadband satellite applications (DVB-S2).

3 - TERMOS E DEFINIÇÕES.

1Seg: canal de TV gerado pelo radiodifusor e transmitido no segmento central do sistema de transmissão digital terrestre ISDB-T_B. Tem por finalidade a recepção em dispositivos móveis e portáteis.

Acessibilidade: condição para utilização, com segurança e autonomia, dos serviços, dispositivos, sistemas e meios de comunicação e informação, por pessoa com deficiência auditiva, visual ou intelectual;

Audiodescrição: locução em língua portuguesa, sobreposta ao som original do programa destinada a descrever imagens, sons, textos e demais informações que não podem ser percebidos ou compreendidos por pessoas com deficiência visual;

Canal de interatividade: mecanismo de comunicação que fornece conexão entre o receptor e um servidor remoto;

Carrossel de dados: método que envia qualquer conjunto de dados ciclicamente, para que esses dados possam ser obtidos, via radiodifusão, em um intervalo de tempo tão longo quanto necessário;

Classificação indicativa: classificação de natureza informativa e pedagógica, voltada para a promoção dos interesses de crianças e adolescentes, exercida de forma democrática, possibilitando que todos os destinatários da recomendação possam participar do processo, de modo objetivo, ensejando que a contradição de interesses e argumentos promovam a correção e o controle social dos atos praticados;

Conversor digital: *set top box*, dispositivo de recepção e decodificação de sinais de televisão digital que é conectado a um televisor por meio de cabos ou qualquer outro tipo de conexão e que, para tanto, disponibiliza interfaces de saída de áudio e vídeo, sejam elas analógicas ou digitais;

Codificação: processo de transformação de sinais externos em bits que representem tais sinais;

Canais de TV: conteúdos gerados pelas emissoras, que compõem uma grade de programação;

Canais de RF: canal de radio frequência com 6 MHz de largura de banda, alocado no espectro de radiofrequência para as transmissões de sinais de TV Digital;

Closed-caption: transcrição em língua portuguesa, dos diálogos, efeitos sonoros, sons do ambiente e demais informações que não podem ser percebidos ou compreendidos por pessoas com deficiência auditiva;

Decodificação: processo responsável pela recuperação do sinal original através dos bits recebidos do codificador;

DSM-CC: método de controle que fornece acesso a um arquivo ou fluxo em serviços digitais interativos;

Estação Comissionada: É a ETT implantada e autorizada a funcionar, de acordo com o Termo de Referência da RNTPD, cujos equipamentos transmissores e retransmissores estão em conformidade com as normas aplicáveis ao SBTVD, bem com a Resolução nº 498/2008 da ANATEL e, ainda, cujo Projeto de Instalação e Cobertura atenda aos critérios e quesitos expostos na Resolução nº 398/2005 da ANATEL;

Front-end: conjunto de componentes, desde a entrada da antena até a interface de saída, responsáveis por recuperar o *transport stream*;

Largura de banda da frequência do canal: largura de banda de frequência de 6 MHz;

Modo: identificação do modo de transmissão baseado no espaçamento das frequências das portadoras OFDM;

Número do segmento: número usado para identificar os 13 segmentos e seus correspondentes dados de segmento;

Receptor *full-seg*: dispositivo capaz de decodificar informações de áudio, vídeo, dados etc., contidas na camada do *transport stream* de 13 segmentos destinada ao serviço fixo (*indoor*) e móvel;

Receptor *one-seg*: dispositivo que decodifica exclusivamente informações de áudio, vídeo, dados etc., contidas na camada "A" locada no segmento central dos treze segmentos;

Janela de LIBRAS: espaço delimitado no vídeo onde as informações são interpretadas na LIBRAS;

Transport stream: sintaxe do fluxo de transporte MPEG-2 para empacotamento e multiplexação de vídeo, áudio e sinais de dados em sistemas de radiodifusão digital;

Receptor integrado: dispositivo de recepção de sinais de televisão digital integrado ao monitor, dispensando interfaces de saídas dos sinais de áudio e vídeo.

SPE: Sociedade de Propósitos Específicos.

Multiplex: Conjunto de canais de TV transmitidos em um mesmo canal de RF.

SFN: Single Frequency Network. Rede de Frequência Única.

UHF: Ultra High Frequency.

Link: Enlace entre dois pontos de comunicação.

Footprint: Área de cobertura do sinal transmitido por um satélite para a terra.

VSAT: Very Small Aperature Terminal.

SBTVD: Sistema Brasileiro de TV Digital.

HD-SDI : High Definition – Serial Digital Interface.

SD-SDI : *Standard Definition – Serial Digital Interface.*

HDTV: *High Definition Television.*

BTS: *Broadcast Transport Stream.*

TS: *Transport Stream.*

ETTP: Estação de Transmissão Terrestre Principal, Classe A.

RTVDA: Retransmissora de TV Digital Classe A.

RTVDB: Retransmissora de TV Digital Classe B.

POP: *Point Of Presence.*

IDU: *In Door Unit.*

ODU: *Outdoor Unit.*

HUB VSAT: Equipamento que tem a capacidade de interligar e controlar as unidades remotas VSAT e se conectar a rede externa de dados.

4 - DESCRIÇÃO DO PROJETO.

4.1. Os projetos apresentados pelos LICITANTES deverão oferecer às emissoras públicas a possibilidade de transmitirem em conjunto por todo o país seus canais de TV digital através de uma única infra-estrutura de transmissão, chamada "Rede Nacional de TV Pública Digital Terrestre (RNTPD)", proporcionando uma cobertura dos canais de TV públicos digital nos municípios listados neste documento.

4.2 - A RNTPD deverá ser composta por um centro de controle e operações (CCO), um sistema de distribuição de sinais via satélite (SAT) e estações de transmissão de TV digital terrestre (ETT), conforme mostra a Figura 1.

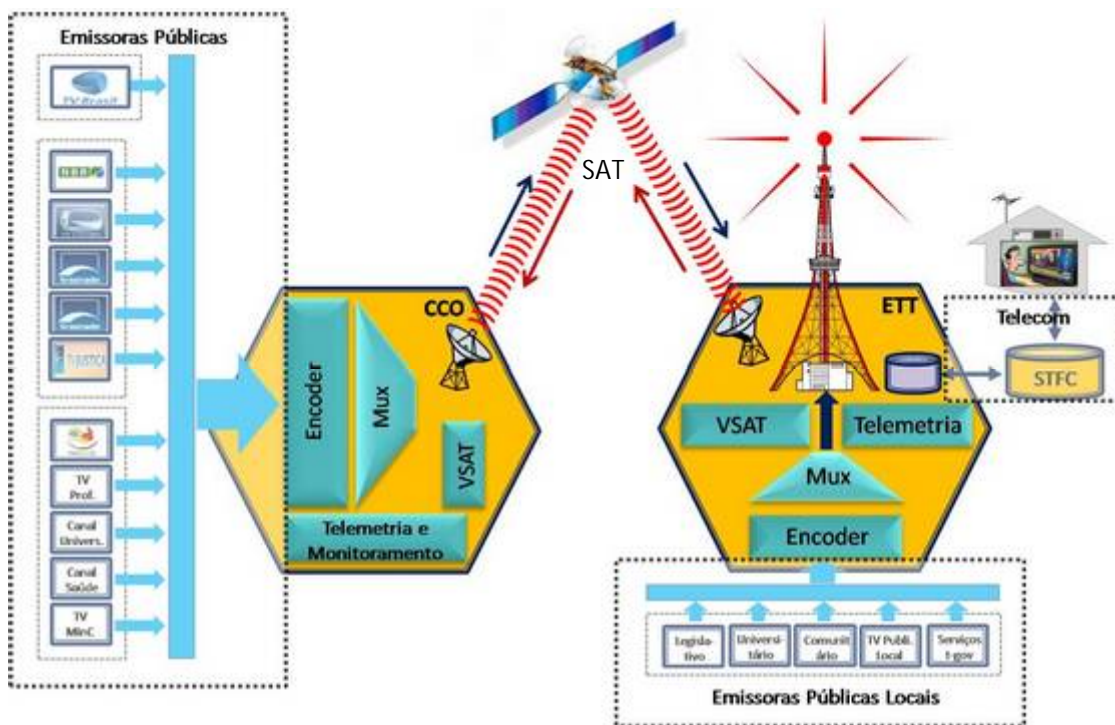


Figura 1: Rede Nacional de TV Pública Digital Terrestre

4.3. Os canais da TV pública digital gerados em Brasília serão agrupados em três *multiplex* no centro de controle e operações, e distribuídos via satélite para as estações retransmissoras digitais terrestres que farão as transmissões abertas dos canais de TV digital nos canais de RF.

4.3.1. Os canais de RF deverão operar em SFN onde for possível, para aperfeiçoar a operação e o uso do espectro de RF.

4.3.2. Deverão ser alocados três canais de RF em cada município listado neste anexo para atender a cobertura pretendida.

4.3.3. Nas capitais dos estados brasileiros dever-se-á alocar mais um canal de RF para transmitir a programação dos canais de TV locais.

4.4. Os canais de TV locais deverão ser agrupados em um *multiplex* instalado na ETT, localizada na capital do estado.

4.4.1. A cobertura dos canais locais será a área urbana da capital do estado.

4.5. Os canais de RF destinados ao serviço da RNTPD deverão estar na faixa de frequência de UHF compreendida entre os canais 60 a 68, conforme a "Norma Geral para Execução dos Serviços de Televisão Pública Digital - Nº 01/2009".

5 – CENTRO DE CONTROLE E OPERAÇÕES – CCO

5.1. Os canais de TV das emissoras públicas serão entregues por elas através de um link, no CCO, localizado na cidade de Brasília, DF.

5.2. O CCO deverá fornecer o serviço de codificação, multiplexação, distribuição, monitoramento, telemetria e canal de retorno para os canais de TV públicos, como mostra a Figura 2.

5.3. Os canais de TV serão codificados e multiplexados de acordo com as normas do SBTVD, bem como adaptados e encaminhados para a transmissão via satélite de acordo com as normas do DVB-S2.

5.4. Todos os canais de TV recebidos no CCO serão transmitidos para o satélite que realizará a distribuição dos sinais.

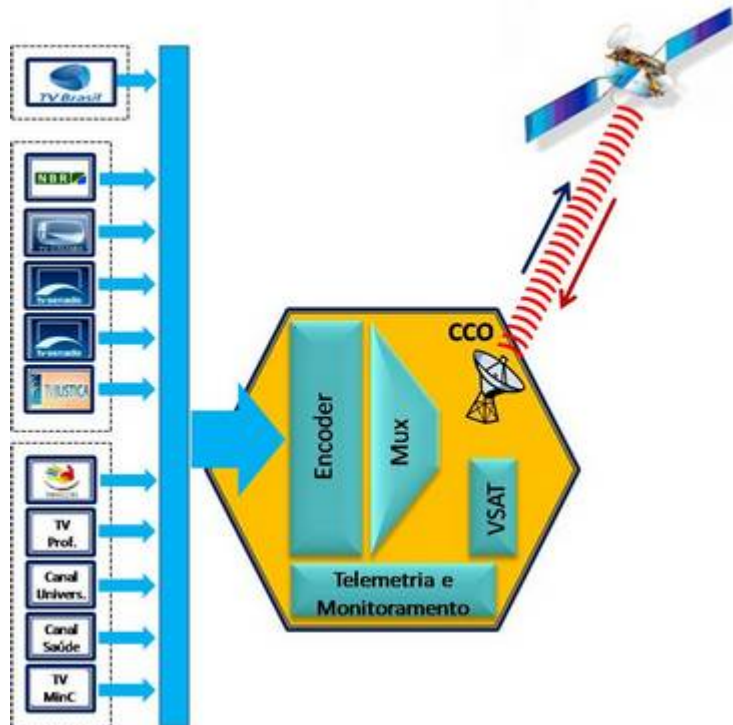


Figura 2: Centro de Controle e Operações – CCO.

5.5 – Multiplexação dos Canais de TV

5.5.1. A multiplexação é uma premissa técnica que deverá ser implementada pelos projetos a serem apresentados pelos LICITANTES por permitir a transmissão de vários canais de TV em um mesmo canal de RF.

5.5.2. A multiplexação também deverá permitir a transmissão no mesmo canal de RF conteúdos para dispositivos fixos, móveis e portáteis, ao mesmo tempo. O centro de multiplexação atuará como um centro de tecnologia da informação, composto de codificadores (Encoders) e multiplexadores (Mux) que terá a função de codificar os canais recebidos dos radiodifusores públicos, agrupá-los em fluxos de bits adequados para a distribuição do sinal digital, e encaminhá-los ao sistema de distribuição, tudo de acordo com as normas do SBTVD. Os canais recebidos no CCO serão multiplexados em três fluxos de bits BTS: MUX_1, MUX_2 e MUX_3.

5.5.3. Multiplex TV Brasil.

5.5.3.1. O "Multiplex TV Brasil" agrupará os canais "TV Brasil HDTV", "1Seg TV Brasil", e a interatividade dos canais em um fluxo de bits identificado como MUX_1, conforme mostra a Figura 3.

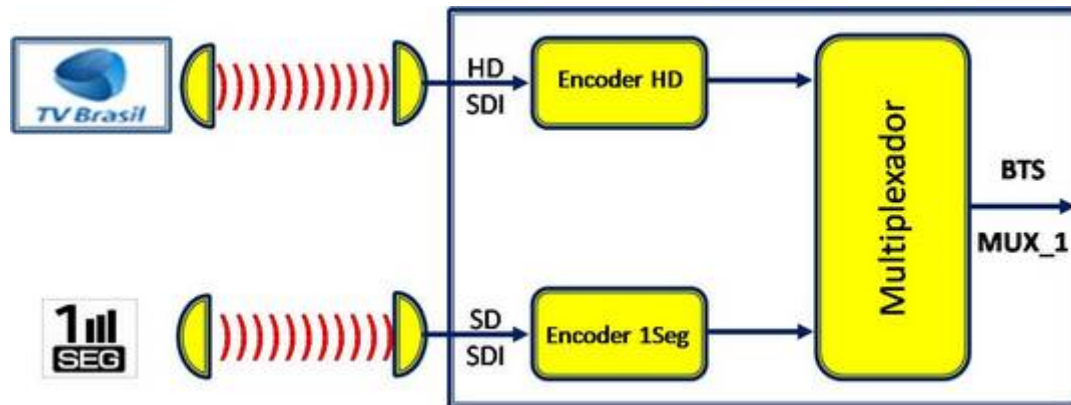


Figura 3: Configuração do Multiplex TV Brasil

5.5.3.2. O canal TV Brasil será entregue no CCO no formato HD-SDI e conectado ao respectivo codificador do canal HDTV, que deverá operar no mínimo com uma taxa de 10 Mbps (bruta).

5.5.3.3. O canal 1Seg TV Brasil será entregue no CCO no formato SD-SDI e conectado ao respectivo codificador do canal 1 Seg, que deverá operar no mínimo com uma taxa de 280 kbps (bruta).

5.5.3.4. Cada canal de TV entregue no CCO deverá conter os dados relacionados com a interatividade daquele canal. Os codificadores deverão ser conectados ao multiplexador. A configuração proposta para os equipamentos utilizados no "Multiplex TV Brasil" está mostrada na Figura 4.

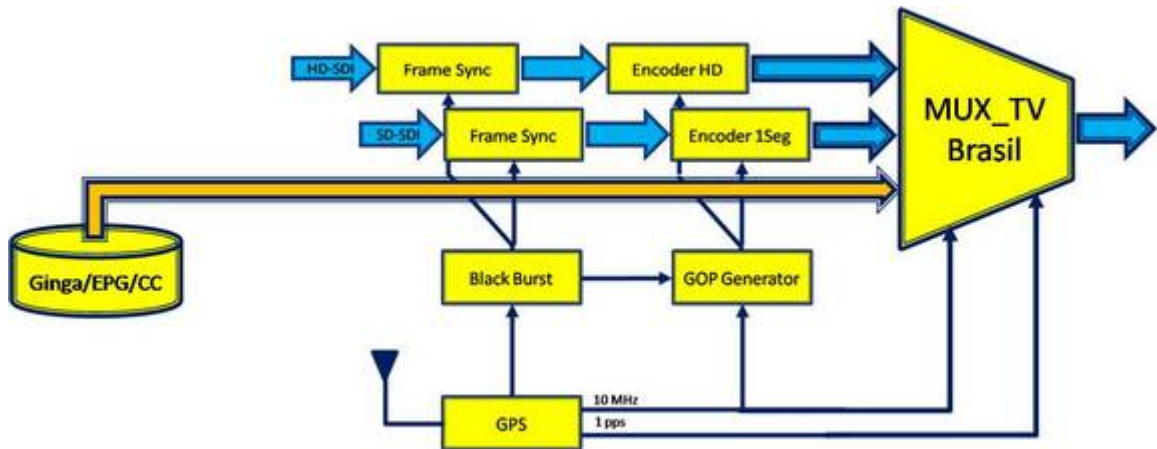


Figura 4: Multiplex TV Brasil

5.5.3.6. Para aumentar a confiabilidade do sistema será necessário que os equipamentos operem com redundância conforme a proposta apresentada na Figura 5.

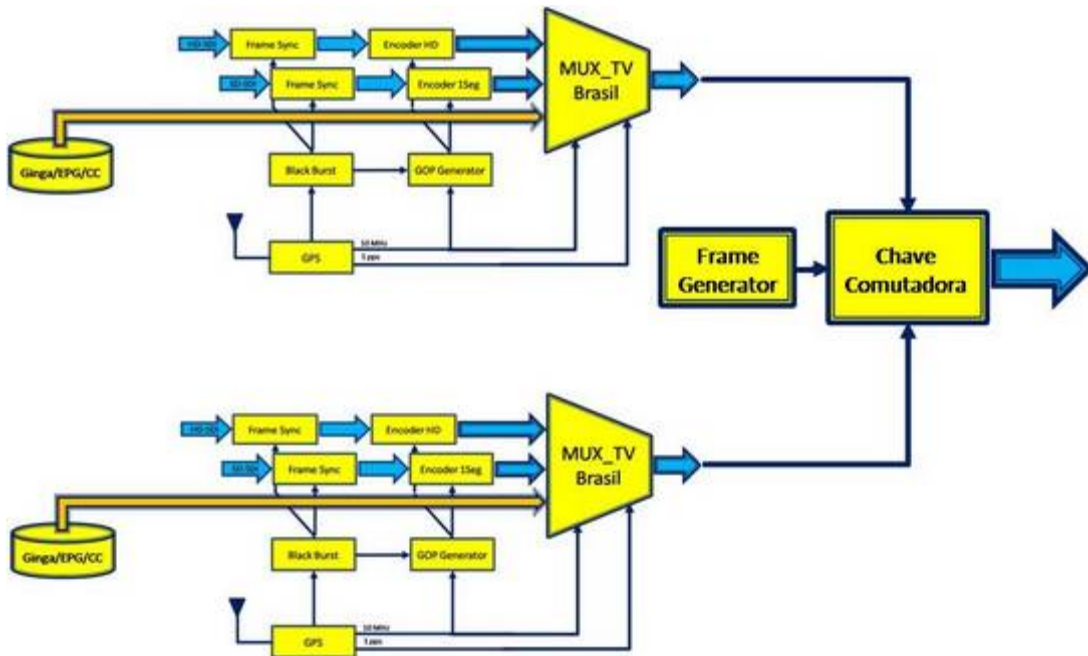


Figura 5: Redundância Multiplex TV Brasil

5.5.4. Multiplex Nacional 2

5.5.4.1. O "Multiplex Nacional 2" agrupará os canais "TV Câmara", "TV Senado 1", "TV Senado 2", "TV Justiça", "NBR", "1Seg Nacional 2" e a interatividade

dos canais em um fluxo de bits identificado como MUX_2, conforme mostra a Figura 6.

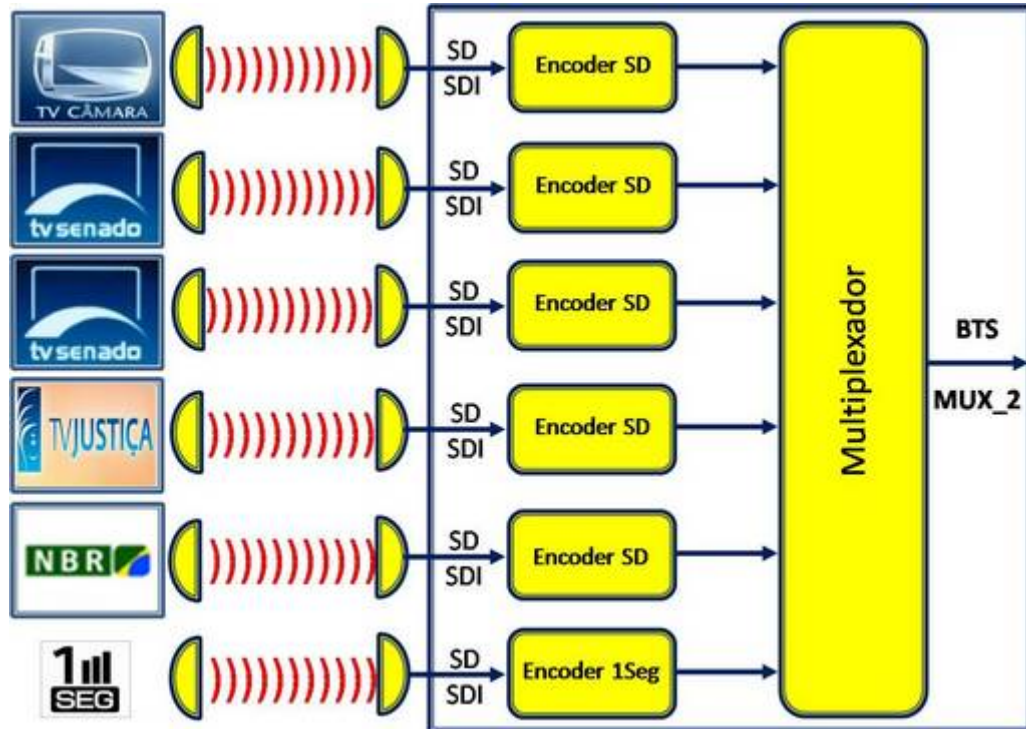


Figura 6: Configuração do Multiplex Nacional

5.5.4.2. Os canais: TV Câmara, TV Senado 1, TV Senado 2, TV Justiça, e NBR deverão ser entregues no CCO no formato SD-SDI e conectados cada um deles ao respectivo codificador do canal SDTV (Encoder SD), que deverá operar no mínimo com uma taxa de 2,5 Mbps (bruta).

5.5.4.3. O canal 1Seg Nacional 2 será entregue no CCO no formato SD-SDI e conectado ao respectivo codificador do canal 1 Seg, que deverá operar no mínimo com uma taxa de 280 kbps (bruta).

5.5.4.4. Cada canal de TV entregue no CCO deverá conter os dados relacionados com a interatividade daquele canal. Os codificadores deverão ser conectados ao multiplexador. A configuração proposta para os equipamentos utilizados no Multiplex Nacional 2 está mostrada na Figura 7.

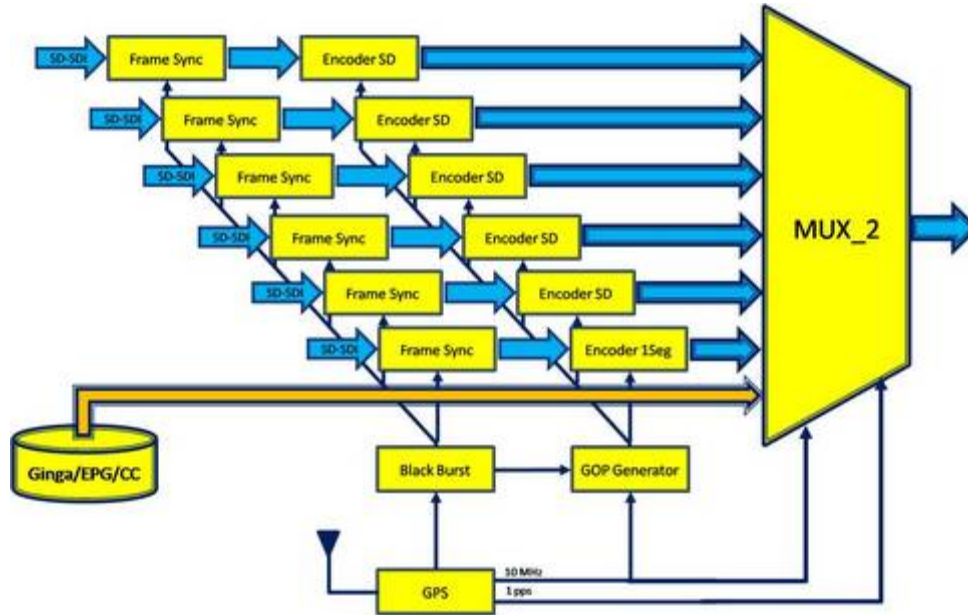


Figura 7: Multiplex Nacional 2

5.5.4.5. Para aumentar a confiabilidade do sistema será necessário que os equipamentos operem com redundância conforme a proposta apresentada na Figura 8.

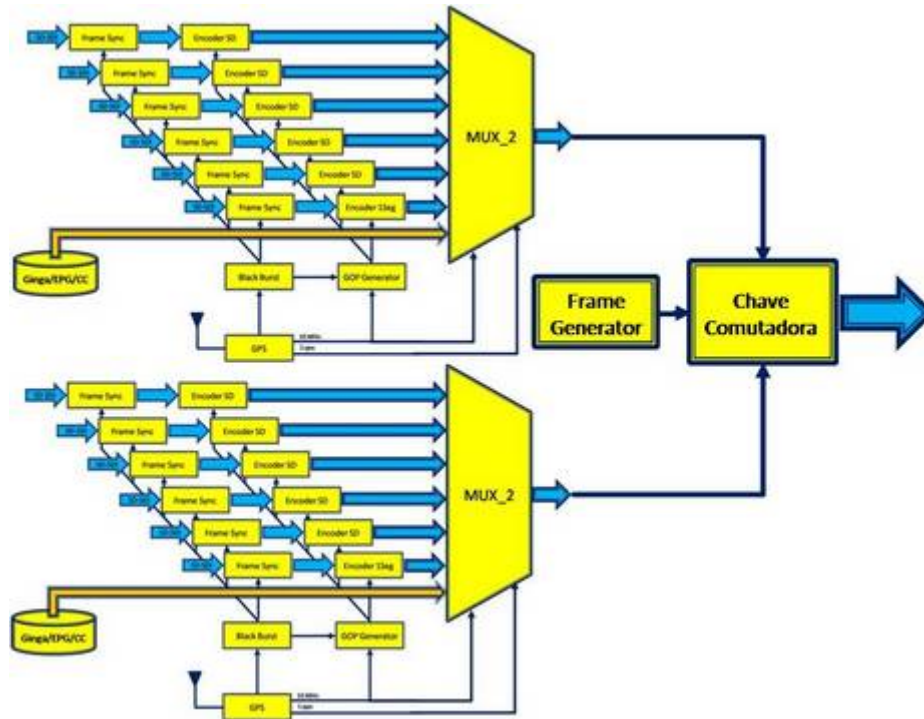


Figura 8: Redundância Mux_2

5.5.5. Multiplex Nacional 3

5.5.5.1 O "Multiplex Nacional 3" agrupará os canais "TV Escola", "TV Professor", "Canal Universidade", "Canal Saúde", "TV MinC", "1Seg Nacional 3" e a interatividade dos canais em um fluxo de bits identificado como MUX_3, conforme mostra a Figura 9.

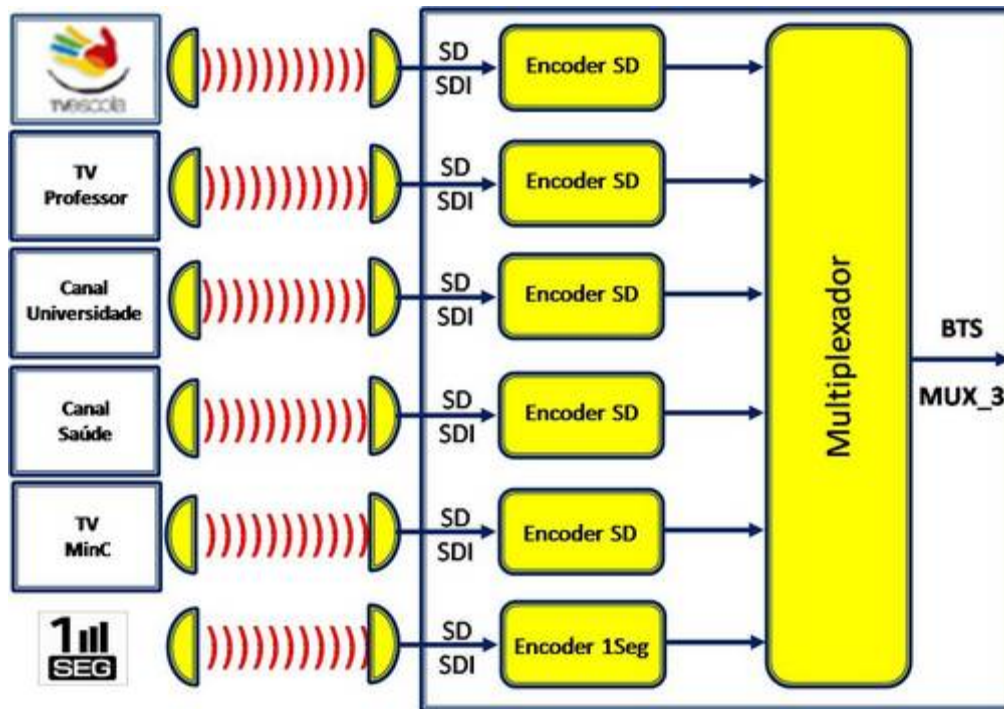


Figura 9: Configuração do Multiplex Nacional 3.

5.5.5.2. Os canais: TV Escola, TV Professor, Canal Universidade, Canal Saúde, e TV MinC, deverão ser entregues no CCO no formato SD-SDI e conectados cada um deles ao respectivo codificador do canal SDTV (Encoder SD), que deverá operar no mínimo com uma taxa de 2,5 Mbps (bruta).

5.5.5.3. O canal 1Seg Nacional 3 será entregue no CCO no formato SD-SDI e conectado ao respectivo codificador do canal 1 Seg, que deverá operar no mínimo com uma taxa de 280 kbps (bruta).

5.5.5.4. Cada canal de TV entregue no CCO deverá conter os dados relacionados com a interatividade daquele canal. Os codificadores deverão ser conectados ao multiplexador. A configuração proposta para os equipamentos utilizados no Multiplex Nacional 3 está mostrada na Figura 10.

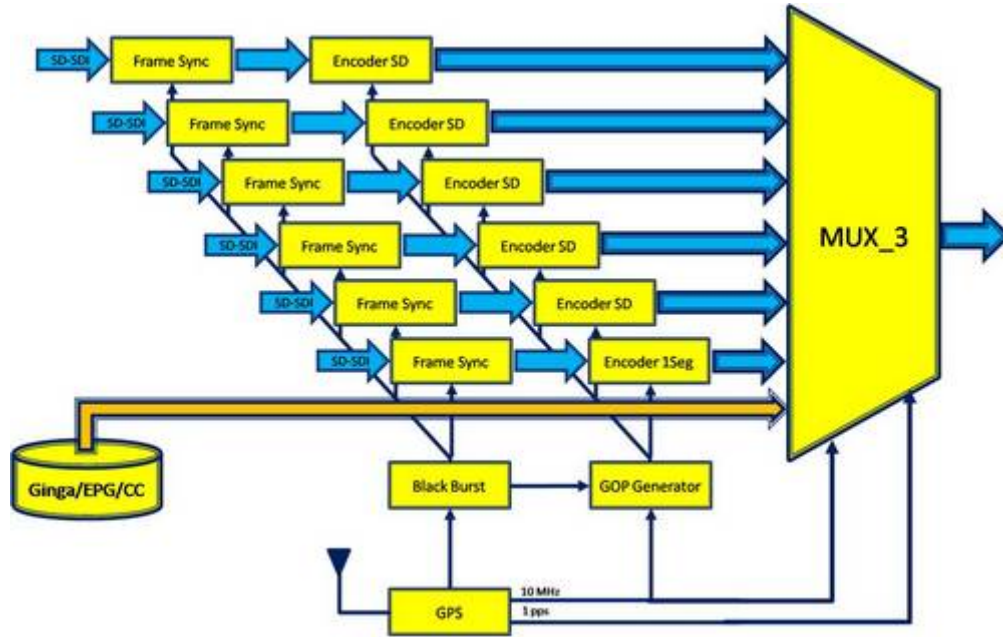


Figura 10: Multiplex Nacional 3

5.5.5.5. Para aumentar a confiabilidade do sistema será necessário que os equipamentos operem com redundância conforme a proposta apresentada na Figura 11.

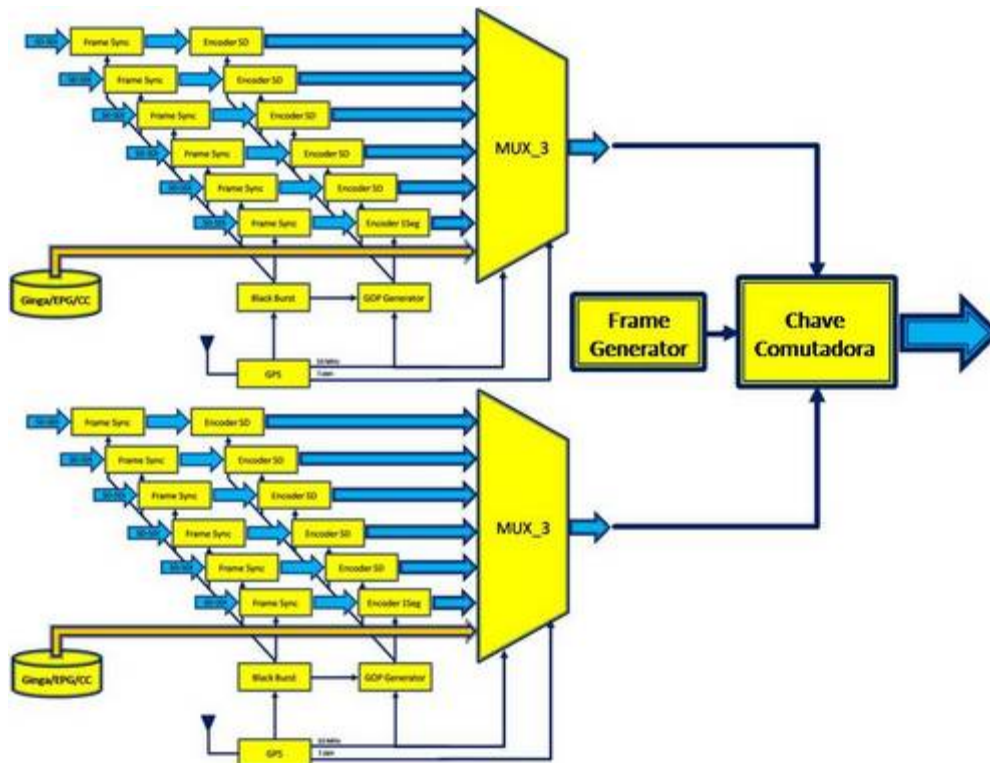


Figura 11: Redundância Mux_3

6 – DISTRIBUIÇÃO DOS MULTIPLEX VIA SATÉLITE - SAT

6.1 O sistema de distribuição de sinais via satélite deverá permitir que os canais de TV codificados e multiplexados no CCO sejam transmitidos através de um *up-link* para um satélite geoestacionário com cobertura nacional. Os canais serão recebidos pelo satélite e distribuídos para as ETTs, como mostra a Figura 12a.

6.2. Para que a RNTPD cubra todo o território nacional o *footprint* do satélite deverá ter uma cobertura similar a mostrada na Figura 12b.

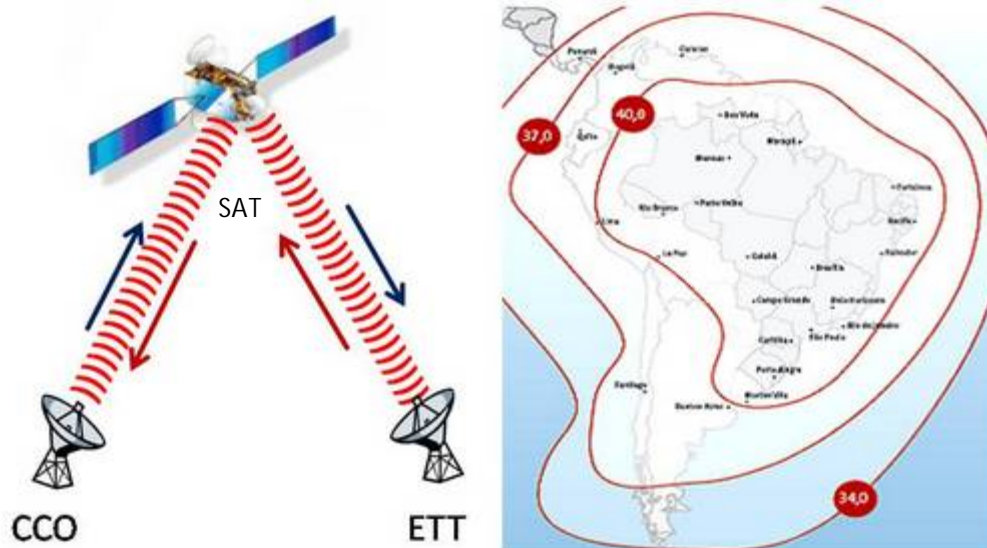


Figura 12a: Distribuição via satélite **Figura 12b: Footprint do Satélite**

6.3. Os fluxos de bits provenientes de cada um dos multiplexadores serão encaminhados para o sistema de transmissão através dos adaptadores de BTS que ajustarão a taxa de bits para o sistema DVB-S2, e em seguida encaminhados ao modulador satelital Multisat, que os acomodará em um fluxo de bits compatível com o transponder satelital. Este fluxo de bits após passar pelo modulador será transmitido para o satélite através do sistema de transmissão composto do HPA e antena parabólica, conforme mostra a Figura

13.

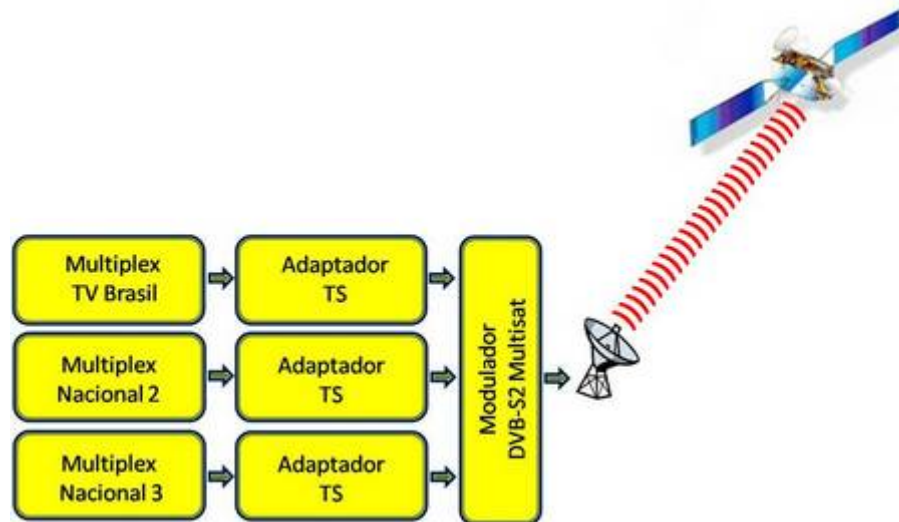


Figura 13: Sistema de Transmissão Via Satélite DVB-S2 Multisat

6.4. A utilização do satélite será indispensável para a cobertura nacional dos canais da TV pública.

6.5. Os canais de TV serão distribuídos pelo satélite para todo o território nacional com a configuração proposta na Figura 14.



Figura 14: Configuração dos Multiplex Nacionais no Satélite

7 – ESTAÇÃO DE TRANSMISSÃO TERRESTRE - ETT

7.1 As ETTs consistirão em estações de transmissão de TV digital terrestre aberta, instaladas nas cidades listadas neste documento e classificadas em ETP, ETT-RTVDA e ETT-RTVDB.

7.2. As ETTs receberão os sinais dos canais de TV através do satélite e os retransmitirão através do sistema de transmissão digital terrestre aberta, em

três canais de RF destinados ao serviço de TV Pública Digital, de acordo com as normas do SBTVD.

7.3 As ETTs também realizarão através do sistema VSAT, a telemetria e o encaminhamento dos dados de interatividade enviados pelos telespectadores através de seu canal de retorno.

7.4 A Figura 14 apresenta o diagrama em blocos de um modelo de ETP (ETT com canais de TV local, instalada nas capitais).

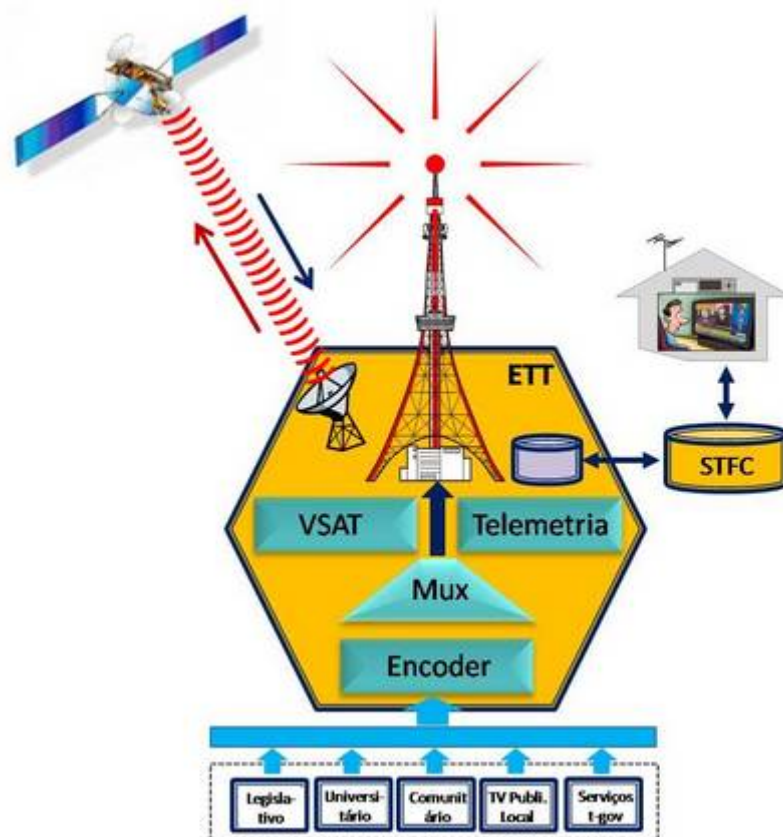


Figura 14: Estação de Transmissão de TV Digital Terrestre – ETP

7.5. Os canais de TV distribuídos pelo satélite serão recebidos na ETT através da antena de recepção via satélite e retransmitidos pelo ar em UHF, no sistema ISDB-T_B em três canais de RF com largura de banda de 6 MHz. As ETTs poderão ser configuradas de modo a permitir uma melhor cobertura, tanto em SFN como em MFN, porém poderão ser no máximo uma estação “CLASSE A”, segundo as normas da ANATEL.

7.6. Os canais da TV pública distribuídos via satélite serão recebidos pela ETT através da antena de recepção via satélite, passarão por um sistema de distribuição que divide o sinal em três caminhos diferentes conduzindo-os até os receptores DVB-S2. Cada receptor DVB-S2 sintonizará o fluxo de bits correspondente ao serviço desejado (MUX_1, MUX_2 ou MUX_3).

7.7. Cada receptor de satélite entregará em sua saída o TS respectivo ao serviço desejado para que seja conectada ao "Adaptador de BTS" onde será realizada a configuração dos parâmetros necessários para a transmissão terrestre. A saída do adaptador de TS é um BTS que é conectada ao transmissor correspondente daquele serviço (Multiplex_TV_Brasil, Multiplex Nacional_2 ou Multiplex Nacional_3) para que realizar a transmissão do sinal no formato ISDB-T_B, no canal de RF alocado.

7.8 Uma configuração básica de uma ETT está mostrada na Figura 15.

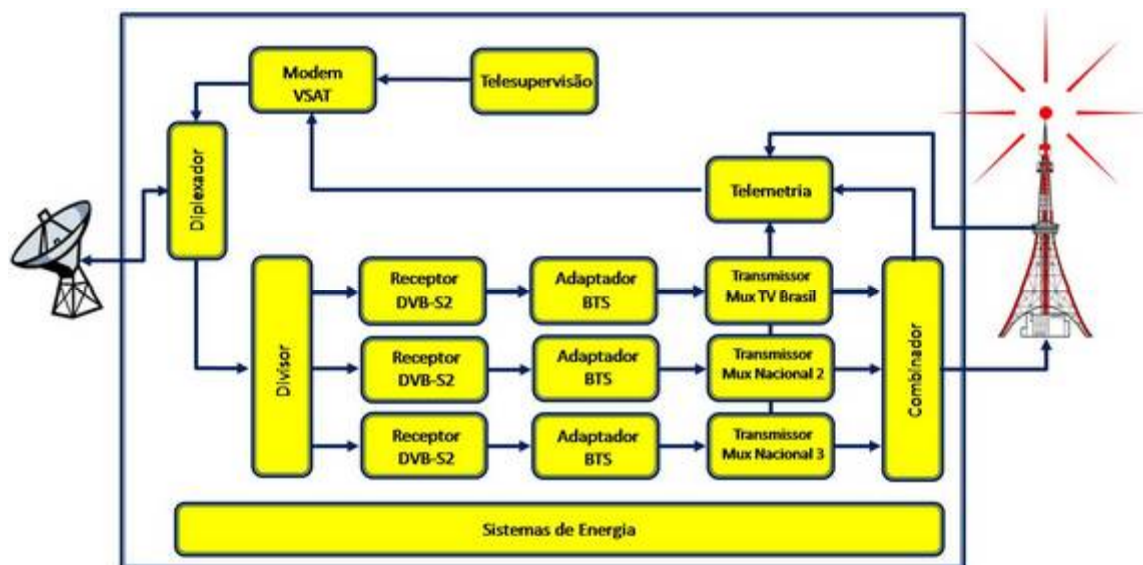


Figura 15: Configuração de uma ETT

7.9. Cada transmissor transmite um canal de RF com largura de banda de 6 MHz. As saídas dos três transmissores serão conectadas ao "Combinador" que combinará os canais e os entregará em uma mesma linha de transmissão, conectada a uma antena de transmissão banda larga que irradiará os três canais de TV pelo ar, com a configuração proposta na Figura 16.

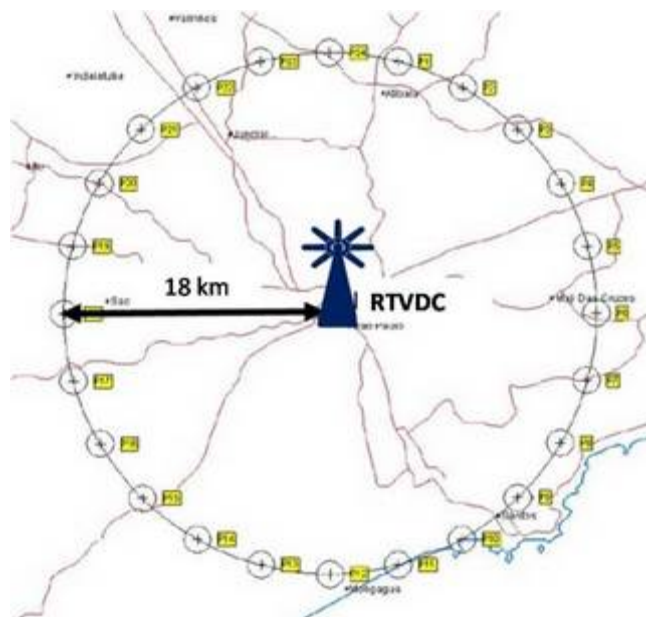


Figura 19: ETT- RTVDC

7.12.2. Para um melhor desempenho da RNTPD é recomendável que as RTVDCs operem tanto quanto possível no modo SFN.

7.14. Estação de Transmissão Terrestre Principal – ETP.

7.14.1. Nas capitais dos estados as ETTs também transmitirão os canais públicos locais sendo necessária a inclusão nestas ETTs do sistema de multiplexação para os canais locais.

7.14.2. Este sistema terá mesma configuração daqueles utilizados no CCO, e deverá ser instalado em cada uma das ETTs.

7.14.3. O funcionamento de uma ETP é idêntico ao funcionamento das ETTs descrito anteriormente, apenas com a diferença de que nesta configuração é inserido o sistema de multiplexação dos canais públicos locais, como mostra a Figura 20.

7.14.4. O Multiplex Local agrupará os canais "Legislativo", "Universitário", "TV Pública Local", "Serviços t-gov" e a interatividade dos canais, como mostra a Figura 21.

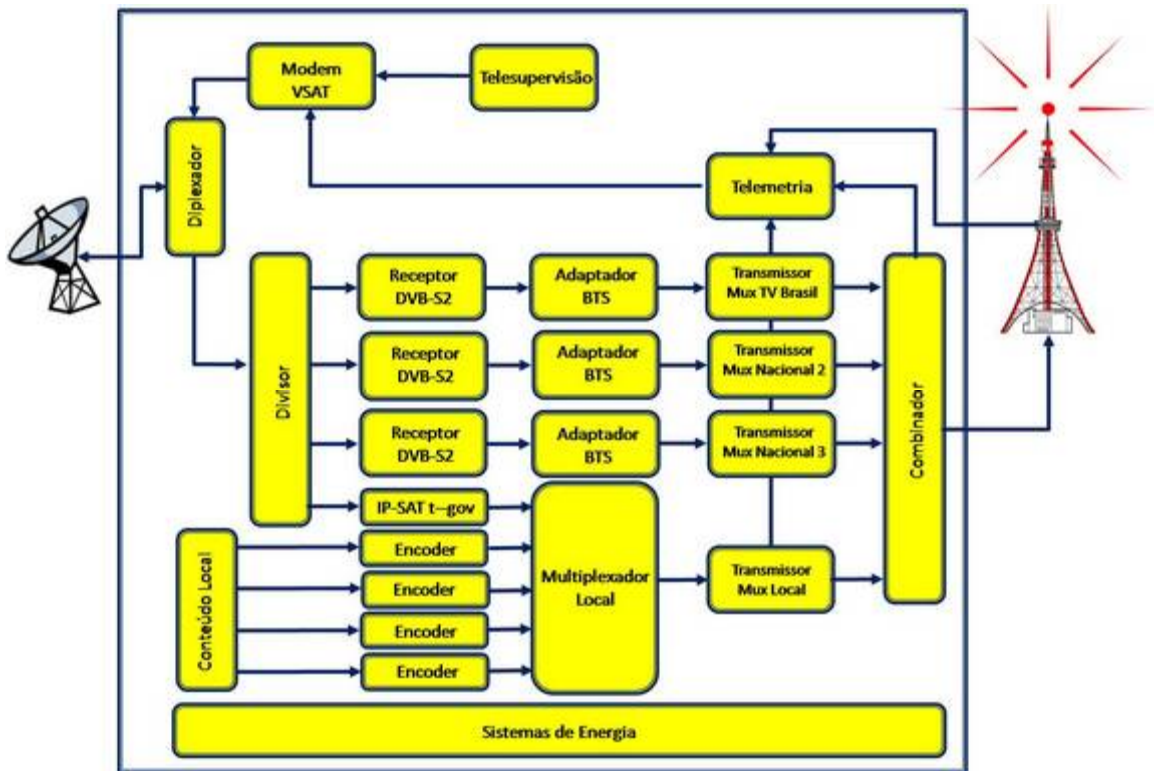


Figura 20: ETPP

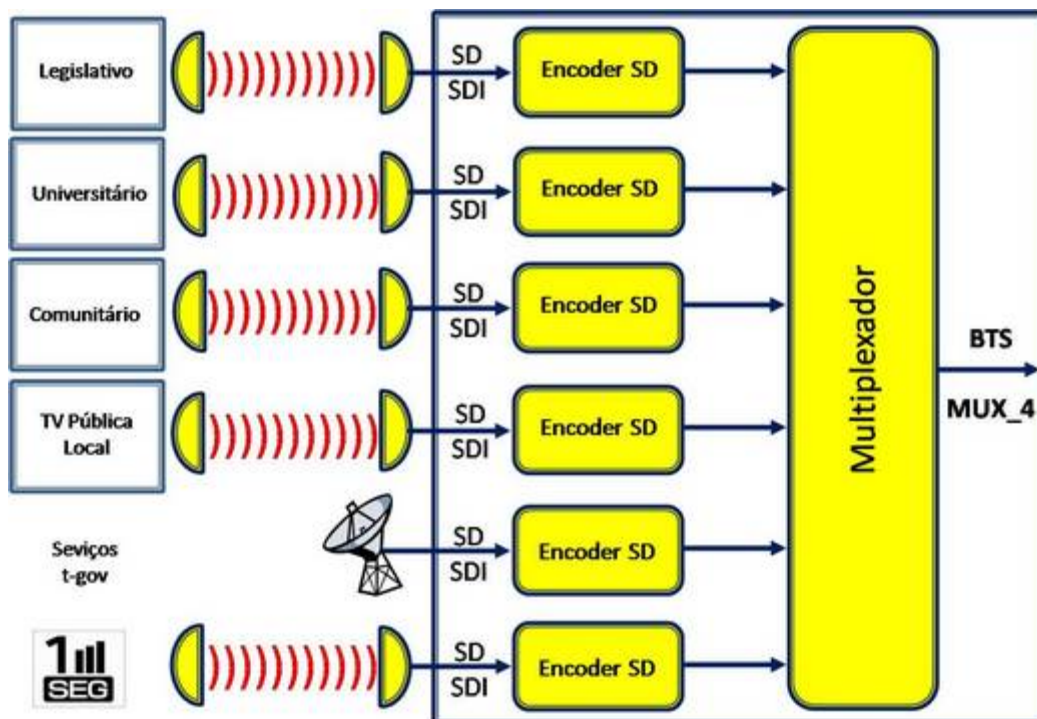


Figura 21: Configuração Multiplex Local

7.14.5. Os canais: Legislativo, Universitário, Comunitário, TV Pública Local e Serviços t-gov, deverão ser entregues na ETTP no formato SD-SDI e conectados cada um deles ao respectivo codificador do canal SDTV (Encoder SD), que deverá operar no mínimo com uma taxa de 2,5 Mbps (bruta).

7.14.6. O canal 1Seg Local será entregue na ETTP no formato SD-SDI e conectado ao respectivo codificador do canal 1 Seg, que deverá operar no mínimo com uma taxa de 280 kbps (bruta).

7.14.7. O conteúdo do canal "Serviços t-gov" fará parte do sistema VSAT e será recebido pela antena receptora de sinais via satélite e encaminhado para o codificador do canal serviços t-gov.

7.14.8. Cada canal de TV entregue na ETTP deverá conter os dados relacionados com a interatividade daquele canal. Os codificadores deverão ser conectados ao multiplexador local e posteriormente encaminhados para o transmissor local. A configuração proposta para os equipamentos utilizados no Multiplex Local está mostrada na Figura 22.

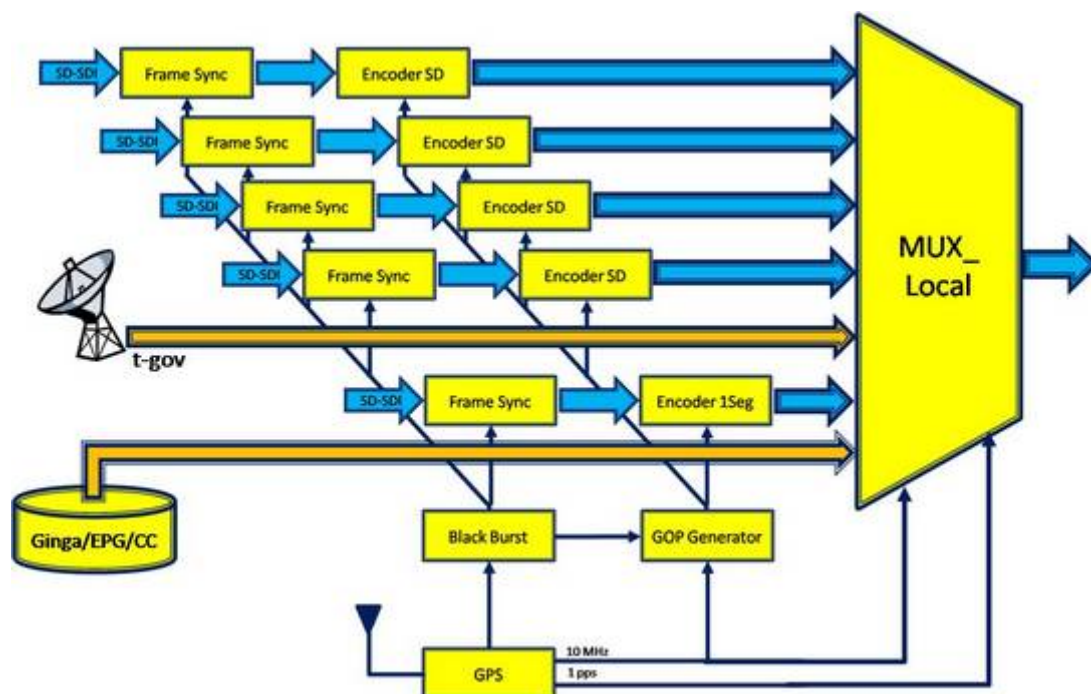


Figura 22: Multiplex Local.

7.14.9. O BTS gerado no multiplexador MUX_4 será encaminhado para o transmissor local que fará a transmissão dos canais de TV locais em um canal de RF específico. A saída do transmissor local também será conectada ao combinador dos três canais nacionais que combinará os quatro canais para serem conduzidos por um mesmo cabo até a antena transmissora de banda larga que transmitirá os quatro canais de TV aberta pelo ar. Os canais de RF transmitidos nas capitais terão a configuração mostrada na Figura 23.

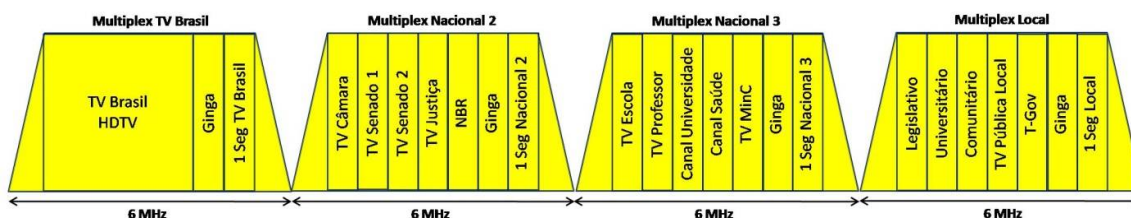


Figura 23: Canais de TV transmitidos nas capitais dos estados.

7.14.10. As ETTPs, consistirão em estações de transmissão digital terrestre classe A que podem transmitir até 8 kW ERP, e atingir até 42 km de raio de cobertura do sinal, de acordo com a norma Nº 398 da Anatel [19]. Um exemplo de cobertura da ETTP está mostrado na Figura 24.

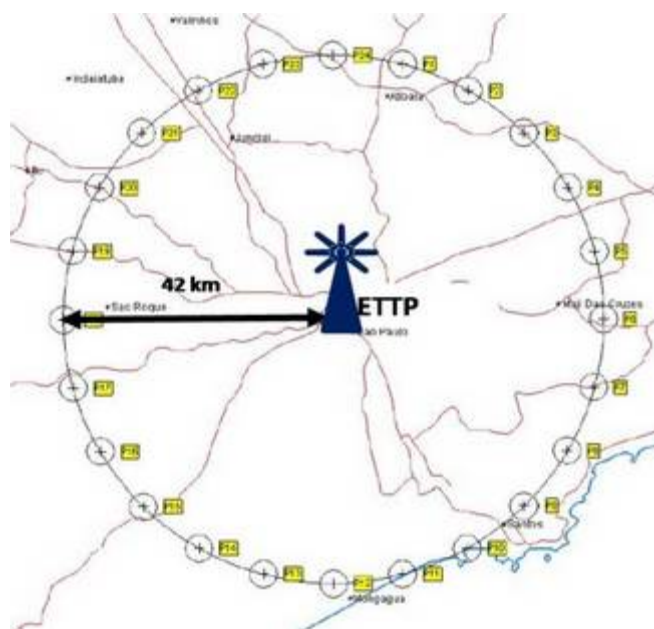


Figura 24: ETTP

7.14.11. Para garantir a cobertura do sinal digital transmitido nas capitais pelas ETPs será necessário em alguns casos o uso de sites adicionais dentro do perímetro do município. Estes sites adicionais deverão operar no modo SFN tanto para os canais nacionais como para os canais locais. Este modo de operação chama-se "Rede Local de Frequência Única – RLFU".

7.15. Rede Local de Frequência Única – RLFU

7.15.1. As RLFUs serão formadas quando necessárias por ETPs, RTVDBs ou RTVDCs, dentro do perímetro do município da capital do estado. As ETPs transmitirão o BTS dos canais locais para as RTVDBs e RTVDCs, através de um link de dados. As RLFUs deverão ser configuradas em redes de frequência única (SFN) como mostra a Figura 25.

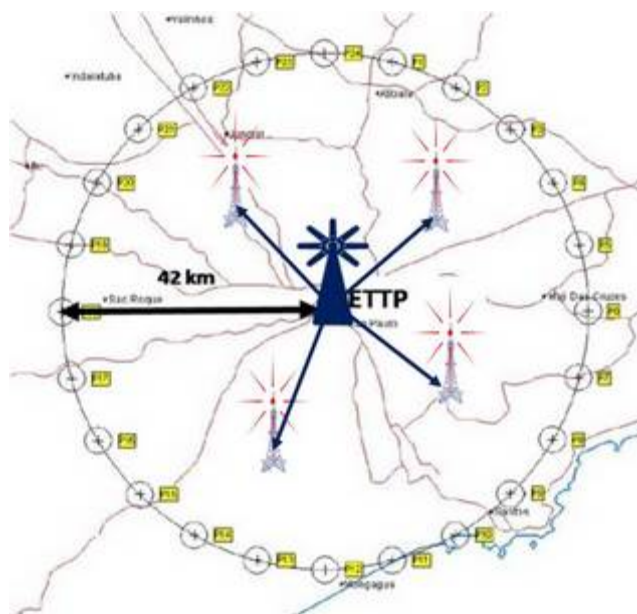


Figura 25: RLFU

7.15.2. O funcionamento de uma RLFU será idêntico ao funcionamento das ETPs descrito anteriormente, apenas com a diferença de que nesta configuração será inserido um link de dados que recebe o BTS transmitido da ETP e insere-o no transmissor local que operará no modo SFN com o transmissor local da ETP. Os outros transmissores dos canais nacionais operarão no modo SFN com o CCO, via satélite.

7.15.3. A Figura 26 mostra uma possível configuração para a operação das RLFU.

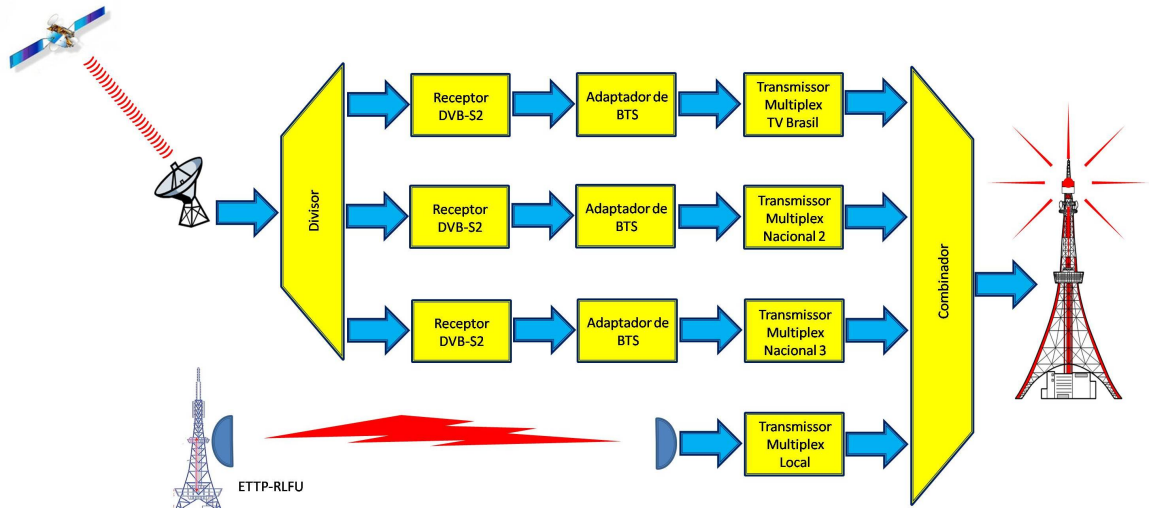


Figura 26: RLFU

8 - CIDADES COBERTAS PELO SINAL DA RNTPD

8.1. A RNTPD deverá cobrir com o sinal digital todas as cidades brasileiras listadas na Tabela 1. Estas cidades possuem mais de 100 mil habitantes com base no documento do IBGE "Estimativas Populacionais para os Municípios Brasileiros Atualizada em 01/07/2009". Isto não significa necessariamente que cada uma destas cidades terá uma ETT, mas que os sinais transmitidos pelas ETTs distribuídas pelo país deverão cobrir todas as cidades relacionadas na Tabela 1.

Tabela 1: Cidades com cobertura da RPTVD

Item	Estado	Cidade	População
1	AC	Rio Branco	305.954
2	AL	Maceió	936.314
3	AL	Arapiraca	210.521
4	AM	Manaus	1.738.641
5	AM	Parintins	107.250
6	AP	Macapá	366.484

7	BA	Salvador	2.998.056
8	BA	Feira de Santana	591.707
9	BA	Vitória da Conquista	318.901
10	BA	Juazeiro	243.896
11	BA	Camaçari	234.558
12	BA	Ilhéus	219.266
13	BA	Itabuna	213.656
14	BA	Lauro de Freitas	156.936
15	BA	Jequié	150.541
16	BA	Barreiras	137.832
17	BA	Alagoinhas	137.810
18	BA	Teixeira de Freitas	125.430
19	BA	Porto Seguro	122.896
20	BA	Simões Filho	116.662
21	BA	Paulo Afonso	106.703
22	CE	Fortaleza	2.505.552
23	CE	Caucaia	334.364
24	CE	Juazeiro do Norte	249.829
25	CE	Maracanaú	201.693
26	CE	Sobral	182.431
27	CE	Crato	116.759
28	CE	Itapipoca	114.441
29	CE	Maranguape	110.523
30	DF	Brasília	2.606.885
31	ES	Vila Velha	413.548
32	ES	Serra	404.688
33	ES	Cariacica	365.859
34	ES	Vitória	320.156
35	ES	Cachoeiro de Itapemirim	201.259
36	ES	Linhares	132.664
37	ES	Colatina	111.365
38	ES	Guarapari	104.534

39	ES	São Mateus	101.613
40	GO	Goiânia	1.281.975
41	GO	Aparecida de Goiânia	510.770
42	GO	Anápolis	335.960
43	GO	Luziânia	210.064
44	GO	Rio Verde	163.021
45	GO	Águas Lindas de Goiás	143.179
46	GO	Valparaíso de Goiás	123.444
47	GO	Trindade	104.979
48	MA	São Luís	997.098
49	MA	Imperatriz	236.691
50	MA	Timon	150.635
51	MA	Caxias	148.072
52	MA	São José de Ribamar	139.473
53	MA	Codó	113.937
54	MA	Paço do Lumiar	103.958
55	MA	Açailândia	101.130
56	MG	Belo Horizonte	2.452.617
57	MG	Uberlândia	634.345
58	MG	Contagem	625.393
59	MG	Juiz de Fora	526.706
60	MG	Betim	441.748
61	MG	Montes Claros	363.227
62	MG	Ribeirão das Neves	349.307
63	MG	Uberaba	296.261
64	MG	Governador Valadares	263.274
65	MG	Ipatinga	244.508
66	MG	Santa Luzia	231.607
67	MG	Sete Lagoas	225.358
68	MG	Divinópolis	216.099
69	MG	Ibirité	157.438
70	MG	Poços de Caldas	151.449

71	MG	Patos de Minas	139.841
72	MG	Teófilo Otoni	130.517
73	MG	Barbacena	128.572
74	MG	Pouso Alegre	127.974
75	MG	Sabará	126.195
76	MG	Varginha	121.785
77	MG	Conselheiro Lafaiete	114.579
78	MG	Araguari	111.095
79	MG	Itabira	110.419
80	MG	Passos	107.619
81	MG	Coronel Fabriciano	105.037
82	MG	Vespasiano	101.846
83	MS	Campo Grande	755.107
84	MS	Dourados	189.762
85	MT	Cuiabá	550.562
86	MT	Várzea Grande	240.038
87	MT	Rondonópolis	181.902
88	MT	Sinop	114.051
89	PA	Belém	1.437.600
90	PA	Ananindeua	505.512
91	PA	Santarém	276.665
92	PA	Marabá	203.049
93	PA	Castanhal	161.497
94	PA	Parauapebas	152.777
95	PA	Abaetetuba	139.819
96	PA	Itaituba	127.848
97	PA	Cametá	117.099
98	PA	Bragança	107.060
99	PA	Marituba	101.158
100	PA	Breves	101.094
101	PB	João Pessoa	702.235
102	PB	Campina Grande	383.764

103	PB	Santa Rita	126.775
104	PB	Patos	100.732
105	PE	Recife	1.561.659
106	PE	Jaboatão dos Guararapes	687.688
107	PE	Olinda	397.268
108	PE	Paulista	319.373
109	PE	Caruaru	298.501
110	PE	Petrolina	281.851
111	PE	Cabo de Santo Agostinho	171.583
112	PE	Camaragibe	143.210
113	PE	Garanhuns	131.313
114	PE	Vitória de Santo Antão	126.399
115	PE	Igarassu	100.191
116	PI	Teresina	802.537
117	PI	Parnaíba	146.059
118	PR	Curitiba	1.851.215
119	PR	Londrina	510.707
120	PR	Maringá	335.511
121	PR	Foz do Iguaçu	325.137
122	PR	Ponta Grossa	314.681
123	PR	Cascavel	296.254
124	PR	São José dos Pinhais	279.297
125	PR	Colombo	247.268
126	PR	Guarapuava	172.728
127	PR	Paranaguá	139.796
128	PR	Apucarana	121.290
129	PR	Pinhais	118.319
130	PR	Araucária	117.964
131	PR	Toledo	116.774
132	PR	Campo Largo	112.548
133	PR	Arapongas	103.025
134	RJ	Rio de Janeiro	6.186.710

135	RJ	São Gonçalo	991.382
136	RJ	Duque de Caxias	872.762
137	RJ	Nova Iguaçu	865.089
138	RJ	Belford Roxo	501.544
139	RJ	Niterói	479.384
140	RJ	São João de Meriti	469.827
141	RJ	Campos dos Goytacazes	434.008
142	RJ	Petrópolis	315.119
143	RJ	Volta Redonda	261.403
144	RJ	Magé	244.334
145	RJ	Itaboraí	228.996
146	RJ	Macaé	194.413
147	RJ	Mesquita	190.056
148	RJ	Cabo Frio	186.004
149	RJ	Nova Friburgo	178.653
150	RJ	Barra Mansa	176.899
151	RJ	Angra dos Reis	168.664
152	RJ	Teresópolis	162.075
153	RJ	Nilópolis	159.408
154	RJ	Queimados	139.378
155	RJ	Resende	130.035
156	RJ	Maricá	123.492
157	RJ	Araruama	109.705
158	RJ	Itaguaí	105.633
159	RJ	Barra do Pirai	103.833
160	RJ	Japeri	101.690
161	RN	Natal	806.203
162	RN	Mossoró	244.287
163	RN	Parnamirim	184.222
164	RO	Porto Velho	382.829
165	RO	Ji-Paraná	111.010
166	RR	Boa Vista	266.901

167	RS	Porto Alegre	1.436.123
168	RS	Caxias do Sul	410.166
169	RS	Pelotas	345.181
170	RS	Canoas	332.056
171	RS	Gravataí	269.446
172	RS	Santa Maria	268.969
173	RS	Viamão	260.740
174	RS	Novo Hamburgo	257.746
175	RS	Alvorada	213.894
176	RS	São Leopoldo	211.663
177	RS	Rio Grande	196.337
178	RS	Passo Fundo	187.507
179	RS	Uruguaiana	127.045
180	RS	Sapucaia do Sul	126.316
181	RS	Santa Cruz do Sul	122.451
182	RS	Cachoeirinha	118.089
183	RS	Bagé	115.745
184	RS	Bento Gonçalves	106.999
185	SC	Joinville	497.331
186	SC	Florianópolis	408.161
187	SC	Blumenau	299.416
188	SC	São José	201.746
189	SC	Criciúma	188.557
190	SC	Chapecó	174.187
191	SC	Itajaí	172.081
192	SC	Lages	167.805
193	SC	Jaraguá do Sul	139.017
194	SC	Palhoça	130.878
195	SC	Brusque	102.280
196	SC	Balneário Camboriú	102.081
197	SE	Aracaju	544.039
198	SE	Nossa Senhora do Socorro	155.334

199	SP	São Paulo	11.037.593
200	SP	Guarulhos	1.299.283
201	SP	Campinas	1.064.669
202	SP	São Bernardo do Campo	810.979
203	SP	Osasco	718.646
204	SP	Santo André	673.396
205	SP	São José dos Campos	615.871
206	SP	Sorocaba	584.313
207	SP	Ribeirão Preto	563.107
208	SP	São José do Rio Preto	419.632
209	SP	Mauá	417.458
210	SP	Santos	417.098
211	SP	Diadema	397.738
212	SP	Carapicuíba	392.701
213	SP	Mogi das Cruzes	375.268
214	SP	Piracicaba	368.843
215	SP	Bauru	359.429
216	SP	Itaquaquecetuba	359.253
217	SP	Jundiaí	349.929
218	SP	Franca	330.938
219	SP	São Vicente	330.795
220	SP	Guarujá	308.058
221	SP	Suzano	284.356
222	SP	Limeira	281.583
223	SP	Taubaté	273.426
224	SP	Barueri	270.173
225	SP	Praia Grande	249.551
226	SP	Embu	248.722
227	SP	Sumaré	241.077
228	SP	Taboão da Serra	227.343
229	SP	Marília	225.938
230	SP	São Carlos	220.463

231	SP	Jacareí	212.824
232	SP	Presidente Prudente	207.725
233	SP	Itapevi	205.881
234	SP	Hortolândia	205.856
235	SP	Americana	205.229
236	SP	Araraquara	200.666
237	SP	Rio Claro	191.886
238	SP	Santa Bárbara d'Oeste	189.573
239	SP	Indaiatuba	183.803
240	SP	Araçatuba	182.204
241	SP	Cotia	182.045
242	SP	Ferraz de Vasconcelos	179.231
243	SP	Itapeçerica da Serra	161.983
244	SP	Itu	157.384
245	SP	Francisco Morato	157.294
246	SP	São Caetano do Sul	152.093
247	SP	Itapetininga	148.808
248	SP	Bragança Paulista	145.894
249	SP	Pindamonhangaba	144.613
250	SP	Mogi Guaçu	139.836
251	SP	Jaú	135.546
252	SP	Franco da Rocha	131.366
253	SP	Botucatu	130.348
254	SP	Cubatão	129.582
255	SP	Atibaia	126.757
256	SP	Catanduva	114.812
257	SP	Araras	114.515
258	SP	Santana de Parnaíba	114.321
259	SP	Barretos	113.618
260	SP	Guaratinguetá	113.357
261	SP	Poá	112.481
262	SP	Jandira	112.130

263	SP	Ribeirão Pires	112.011
264	SP	Sertãozinho	110.999
265	SP	Birigui	110.911
266	SP	Salto	109.948
267	SP	Tatuí	109.017
268	SP	Valinhos	107.481
269	SP	Várzea Paulista	107.211
270	SP	Votorantim	105.193
271	SP	Ourinhos	104.542
272	TO	Palmas	188.645
273	TO	Araguaína	119.637

9 - SERVIÇOS INTERATIVOS.

9.1. A RNTPD deverá oferecer também uma infraestrutura para o canal de retorno das aplicações da TV Digital. Essa infraestrutura instalada nas ETTs, opera *on-line* 24 horas por dia, 7 dias por semana e receberá os dados provenientes dos telespectadores interativos em um POP e os encaminhará através do sistema VSAT para o CCO.

9.2. Os dados recebidos no CCO serão encaminhados para cada um dos radiodifusores públicos participantes da RNTPD.

9.3. O canal de retorno utilizado pelos telespectadores interativos de suas casas até as ETTs poderá ser de qualquer tipo de tecnologia de conectividade para a internet, tais como: Serviço Telefônico Fixo Comutado, Internet Banda Larga, Wi-Fi, WiMax.

9.4. A responsabilidade do canal de retorno até o POP das ETTs será do telespectador interativo. A Figura 27 mostra em destaque um modelo de operação para o canal de retorno.

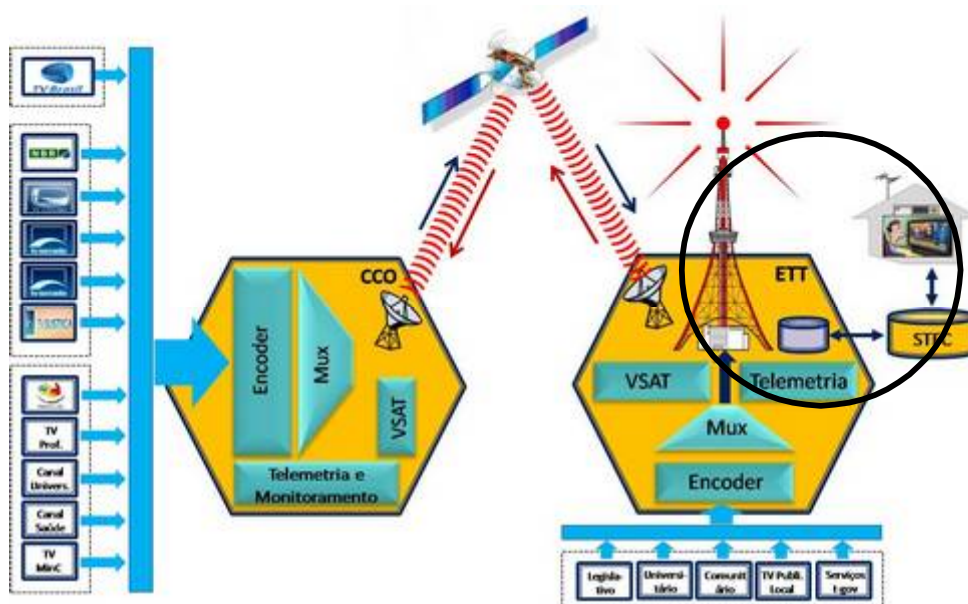


Figura 27: Modelo de operação para o canal de retorno

9.5. Neste modelo os dados serão enviados da residência do telespectador interativo para a ETT através de uma linha telefônica fixa (STFC). Na ETT os dados serão recebidos no POP, empacotados juntamente com os dados recebidos de outros usuários e enviados para a IDU VSAT que os transmitirá através da ODU e o satélite para o CCO.

9.6. Os dados serão recebidos no CCO pela HUB-VSAT e encaminhados para o servidor que os distribuirá para as emissoras públicas, as entidades públicas participantes do sistema t-gov.

10. O Sistema VSAT.

10.1. O sistema VSAT utilizado na RNTPD proverá o canal de retorno para os serviços e aplicações na TV Digital, e fornecerá a conectividade para os sinais de supervisão e telemetria. O sistema deverá ser dimensionado

independentemente do sistema de distribuição dos canais de TV considerando que em cada ETT deverá ser instalada uma estação remota VSAT.

10.2. No CCO será instalada a HUB-VSAT que fará o controle e gerenciamento das estações remotas VSAT, e o encaminhamento dos dados recebidos para o servidor do canal de retorno, como mostra a Figura 28.

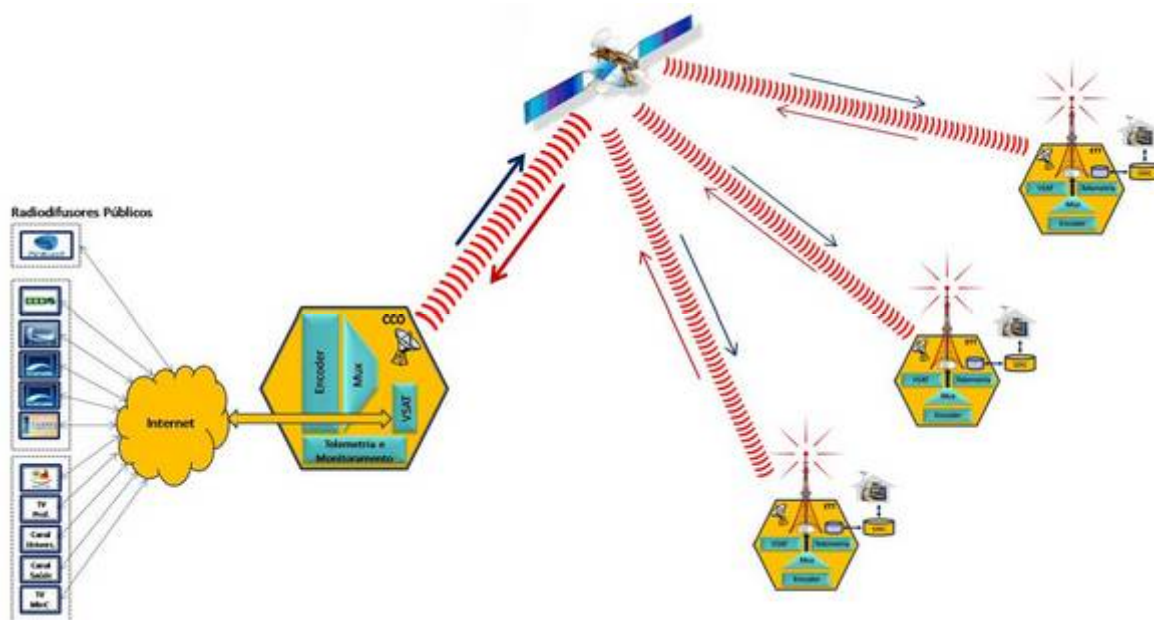


Figura 28: Modelo de operação do sistema VSAT