

# DC-DSV-01-RT-02 Fase 2 : Antena

Folha de controle de revisões e disponibilização

Revisão	Data	Alteração	Disponibilização
00	06/12/2013	Emissão original	Wiki

Elaborado por	Função	
Sébastien Rondineau	Diretor	
Verificado e aprovado por	Função	Data
Claiton J.C. Hermel	Diretor	06/12/2013

## 1.Objetivo

Este relatório visa a finalização da fase 2 do projeto "Implantação de RFID no processo de PVN". Esta fase 2 refere-se a projeção da antena padrão a ser usada nos pontos de identificação do processo PVN.

## 2.Definições

### 2.1.RFID

Identificação por radiofrequência ou RFID (do inglês "Radio-Frequency IDentification" ) é um método de identificação automática através de sinais de rádio, recuperando e armazenando dados remotamente através de dispositivos denominados etiquetas RFID.

### 2.2.RF

Rádio frequênciа.

### 2.3.Tag

Uma etiqueta ou *tag* RFID é um transponder, pequeno objeto que pode ser colocado em uma pessoa, animal, equipamento, embalagem ou produto, dentre outros. Contém chips de silício e antena que lhe permite responder aos sinais de rádio enviados por uma base transmissora.

### 2.4.Diagrama de irradiação

O diagrama de irradiação nada mais é do que o mapeamento da distribuição de energia irradiada, levando em conta o campo tridimensional.

### 2.5.Polarização

Trata-se da evolução temporal da orientação do campo eletromagnético no plano perpendicular à direção de propagação.

### 2.6.Ganho

O ganho descreve a habilidade de uma antena em direcionar a energia eletromagnética em direções especificadas.

### 2.7.Sensibilidade

A sensibilidade de um equipamento eletrônico representa a potencia mínima de sinal detectável.

### 2.8.Tx

Transmissão.

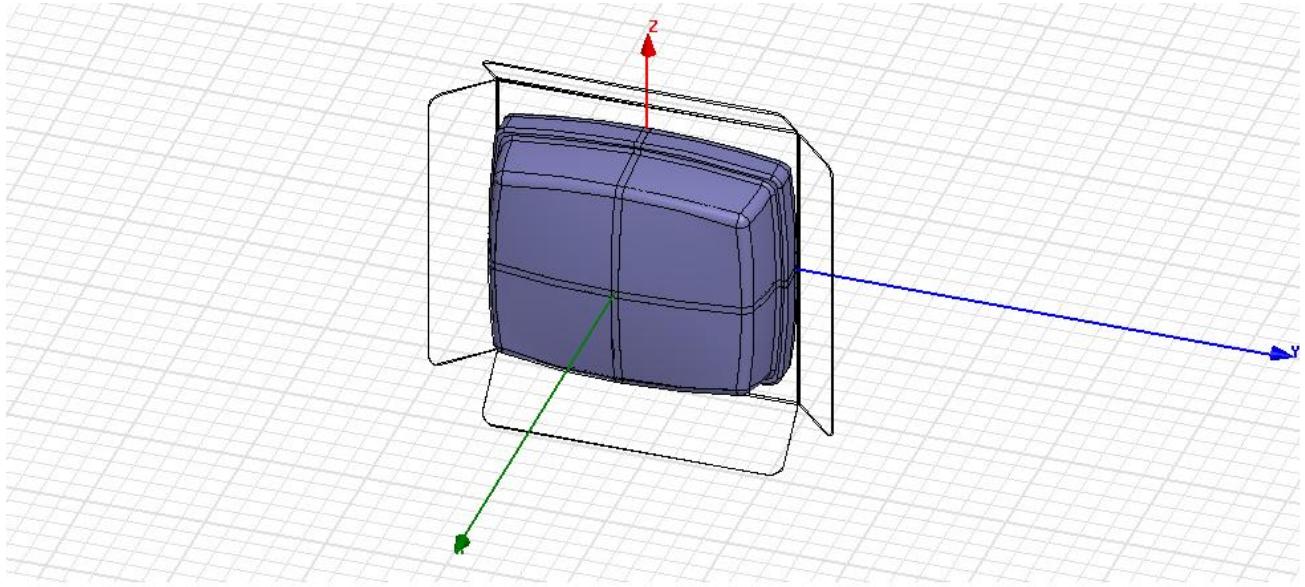
## 2.9.Rx

Recepção.

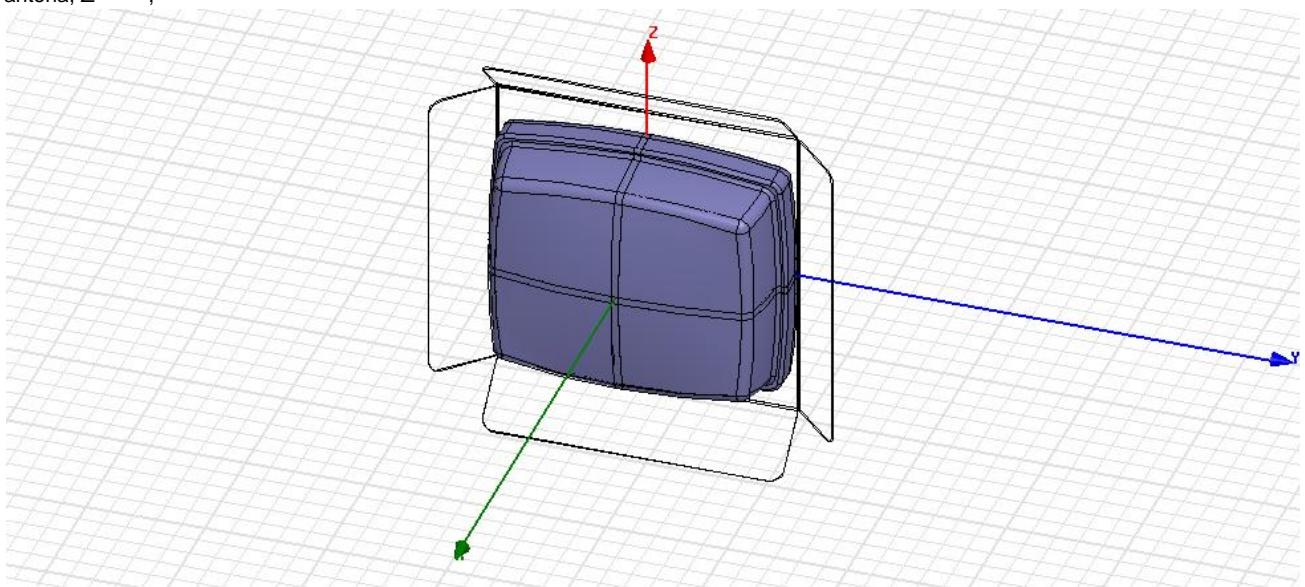
### 3.Descrição das Atividades e Responsabilidades

#### 3.1.Parâmetros fundamentais

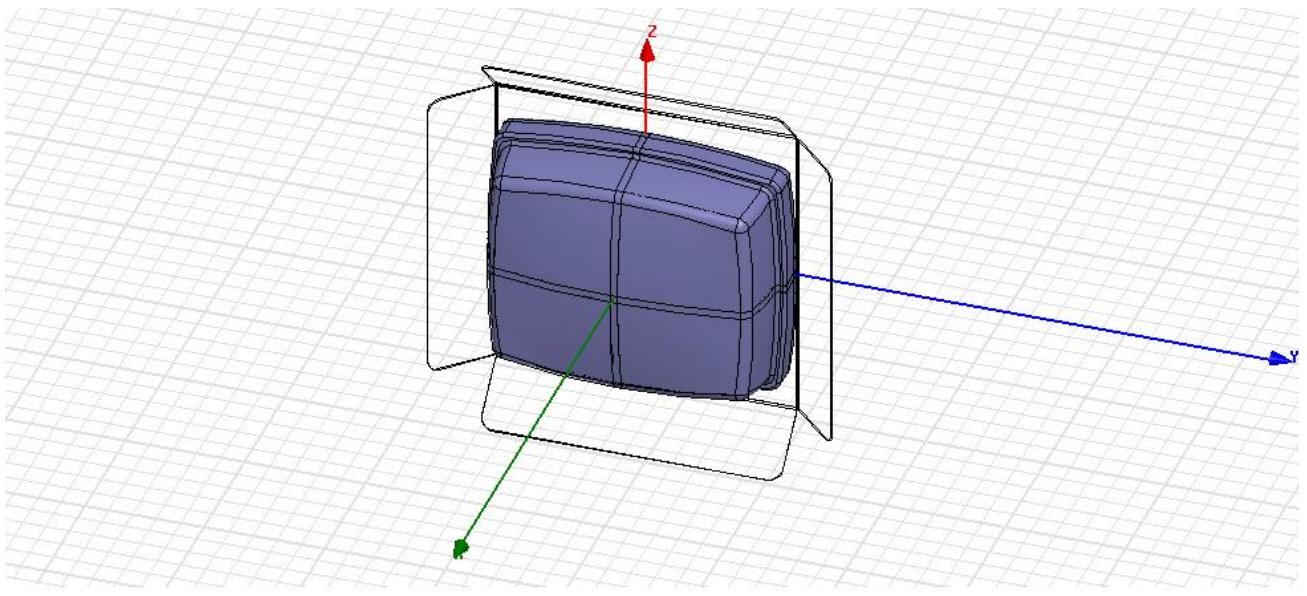
As grandezas fundamentais na projeção de uma antena são:



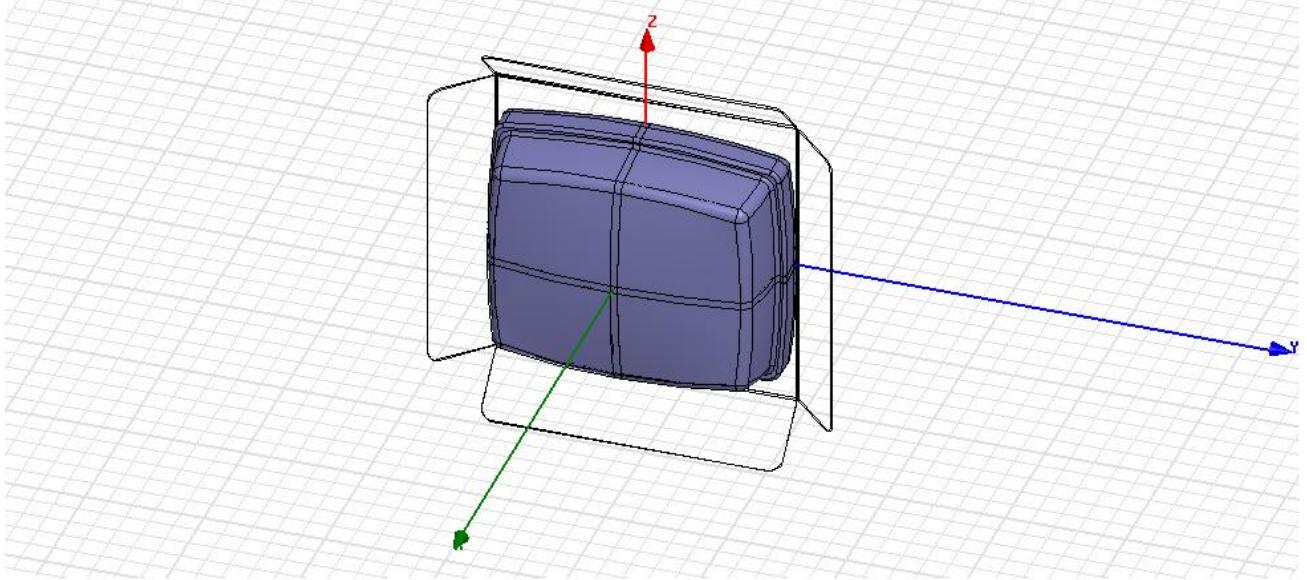
- , coeficiente de reflexão de ondas, também notado  $S_{11}$ , em Rx, respectivamente Tx, obtido através das impedâncias de Carga,  $Z^L$ , e de antena,  $Z^{antena}$ ,



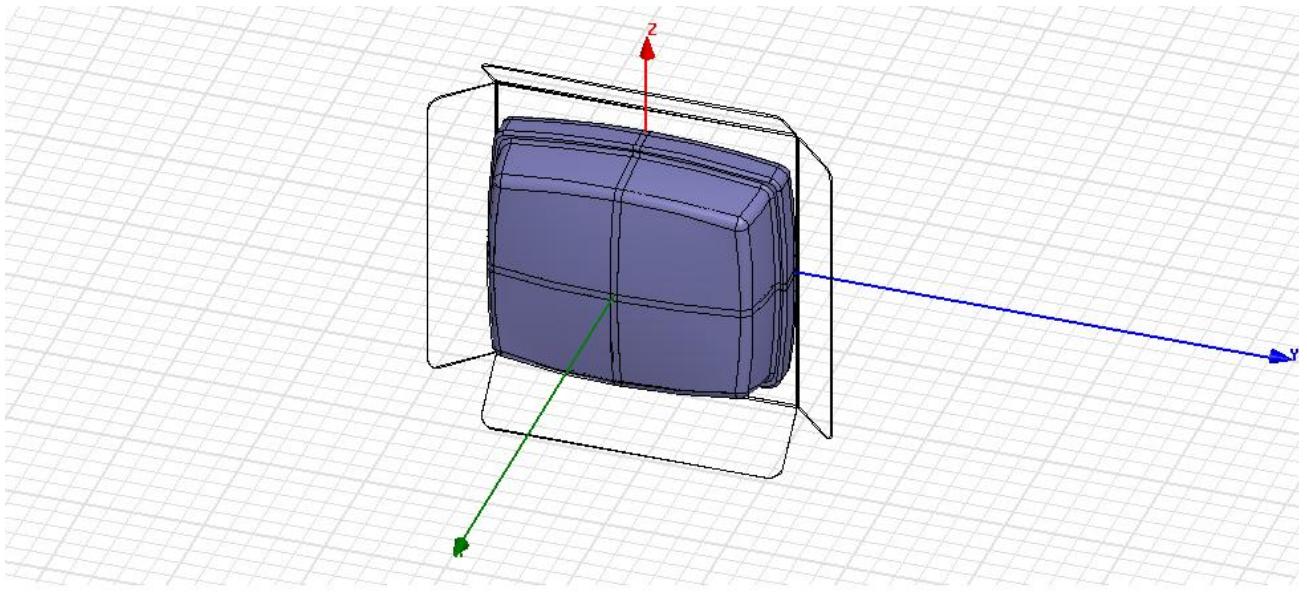
- , ganho das antenas em recepção e transmissão;



- , vetor de polarização em recepção e em transmissão;



- largura de banda com frequência central  $f_0$ ;

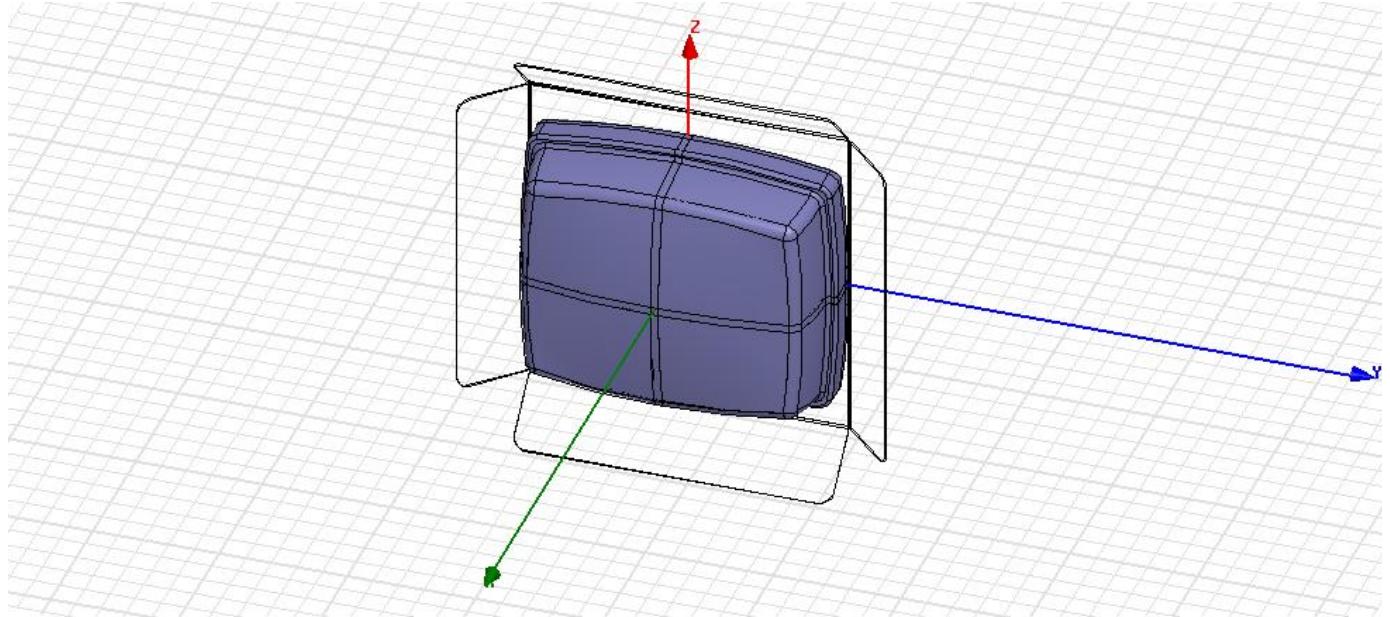


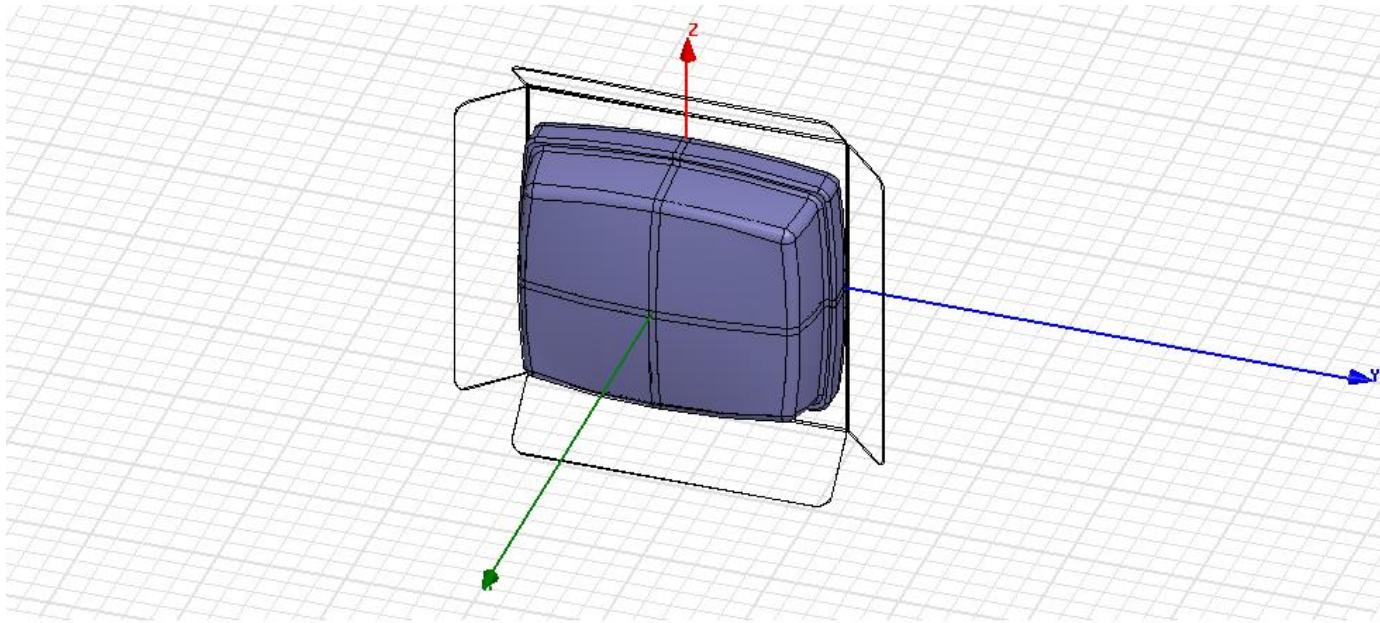
- , aberturas angulares nos planos elétricos e magnéticos.

### 3.2. Aplicação à antena Gefco-PVN

Considerando o estudo realizado na fase 1 do projeto Gefco-PVN, e registrado no documento DC-DSV-001-RT-01-00, alguns componentes já estão estabelecidos.

No caso da leitora Solentech,

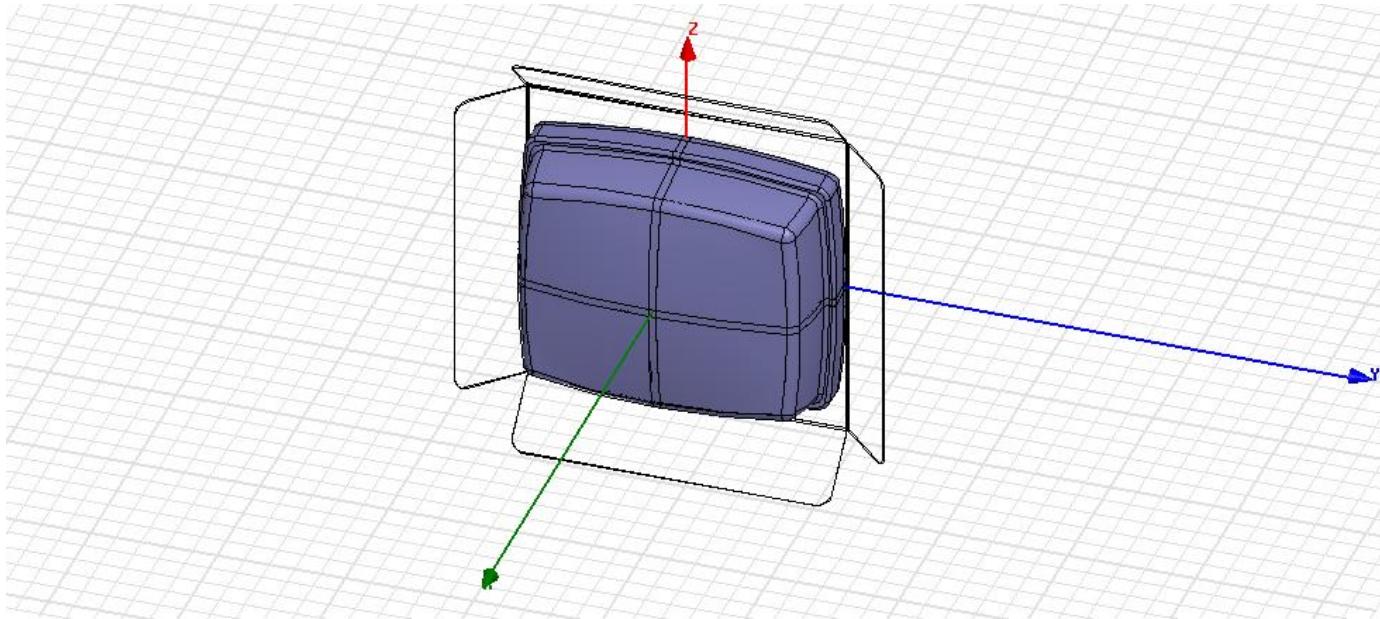




deve ser minimizado, ou as impedâncias de Carga,  $Z^L$ , e de antena,  $Z^{antena}$ , devem ser casadas para melhor transmissão de energia  $Z^L = Z^{antena}$

O vetor de polarização deve ser linear.

A frequência central  $f_0 = 950$  MHz, com uma largura de banda



### 3.3. Definição dos materiais

Por ser uma antena destinada a uso externo. Alguns pontos devem ser colocados. Como trata-se de colocar as antenas na sede de Porto Real, RJ, as antenas vão ser submetidas a muita chuva, muito Sol, muito calor e maresia.

O Sol emite irradiações ultravioletas que danificam qualquer plástico nobre. Então as partes plásticas expostas devem ser dopadas, tipo StyroSun, ou protegidas por uma camada de spray.

O calor intenso do Rio de Janeiro coloca as partes da antena a um estresse que pode ser controlado pelo uso de uma tinta de cor clara, refletindo o calor.

Os efeitos corrosivos da chuva e da maresia serão limitados pelo uso de metal a baixo potencial de oxidação, tal como o alumínio e uma tinta de proteção.

### 3.4.Ferramenta eletromagnética

A projeção da antena é feita pelo método dos elementos finitos. Os metais são considerados condutores perfeitos com uma condutividade infinita. Consequentemente, só as suas superfícies são malhadas. A geometria da malha de superfície metálica é triangular não degenerada. Os demais materiais são caracterizados por suas permissividade dielétrica, sua tangente de perda dielétrica, sua condutividade, sua permeabilidade magnética e sua tangente de perda magnética. Estes materiais são malhados por tetraédros não degenerados.

Para garantir uma exatidão de 1% nas distribuições das correntes eletromagnéticas, as malhas são refinadas nos locais de forte gradiente das normas das correntes eletromagnéticas.

Os cálculos estão realizados dentro do cluster computacional da Solentech composto por 12 processadores a 3GHz e 2.5Gb de RAM para cada um.

### 3.5.Estrutura projetada

#### 3.5.1.Vista geral

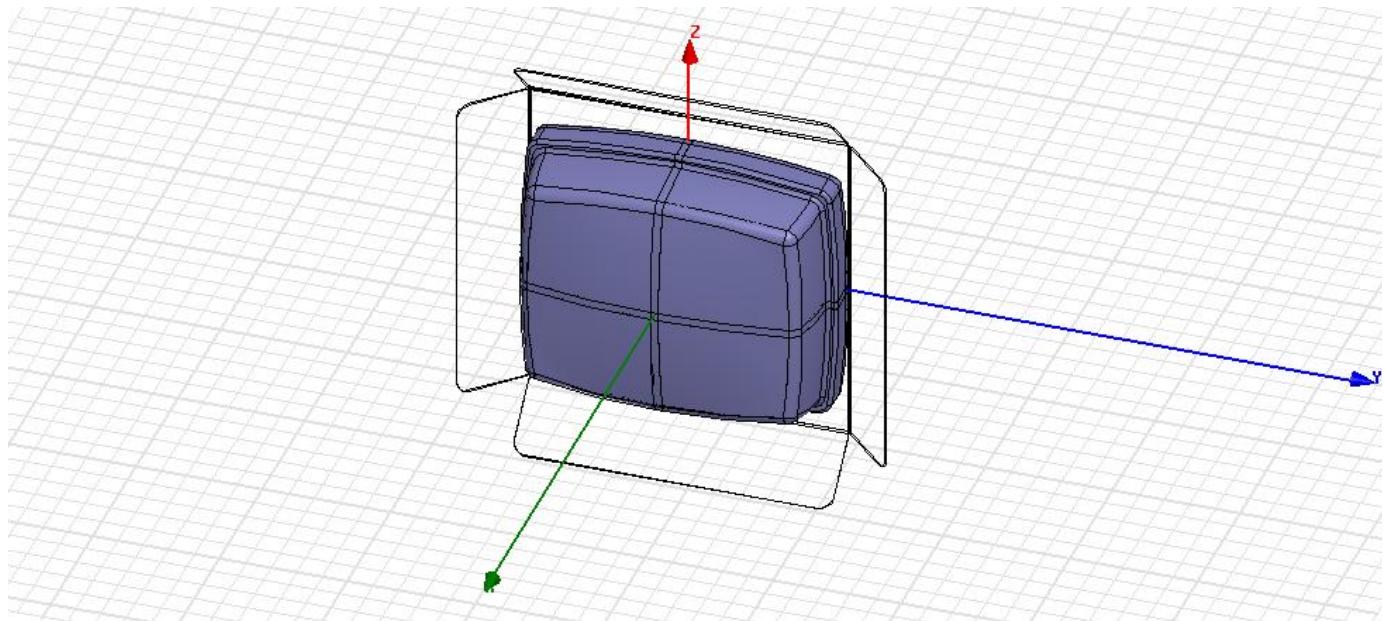


Figura 1. Vista isométrica da antena com sua tampa frontal.

#### 3.5.2.Vista interna da antena

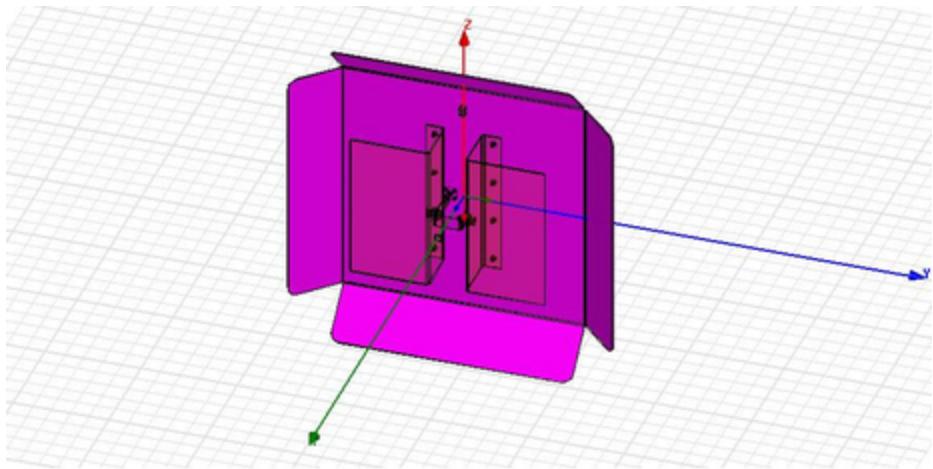


Figura 2. Vista interna da antena.

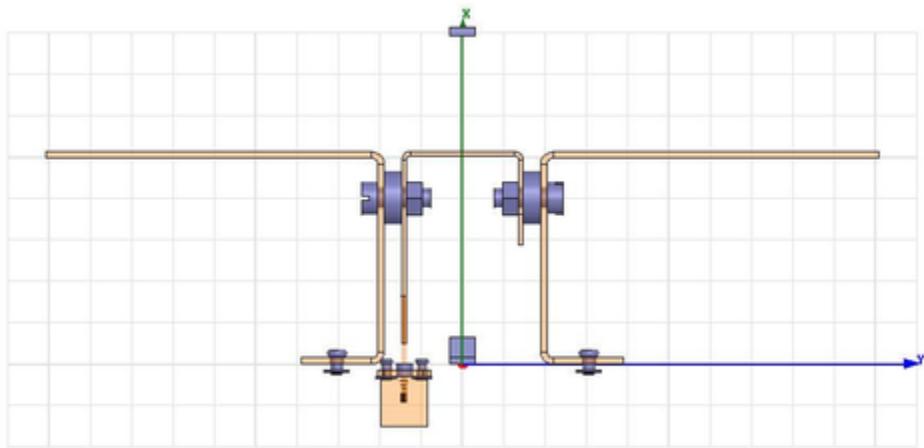


Figura 3. Detalhamento da alimentação da antena.

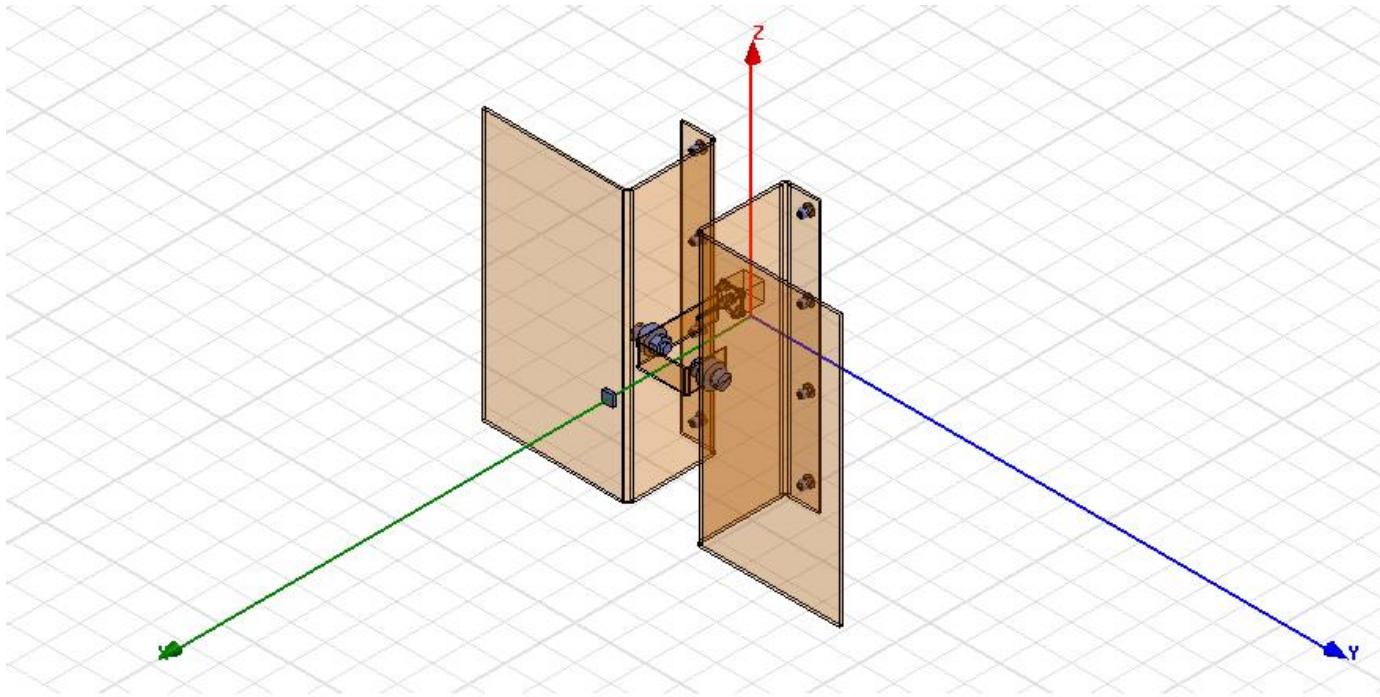


Figura 4. Vista isométrica do alimentador da antena.

O feeder do alimentador se conecta ao mundo via um conector SMA padrão.

### 3.6. Parâmetros elétricos da antena projetada

#### 3.6.1. Parâmetro S11

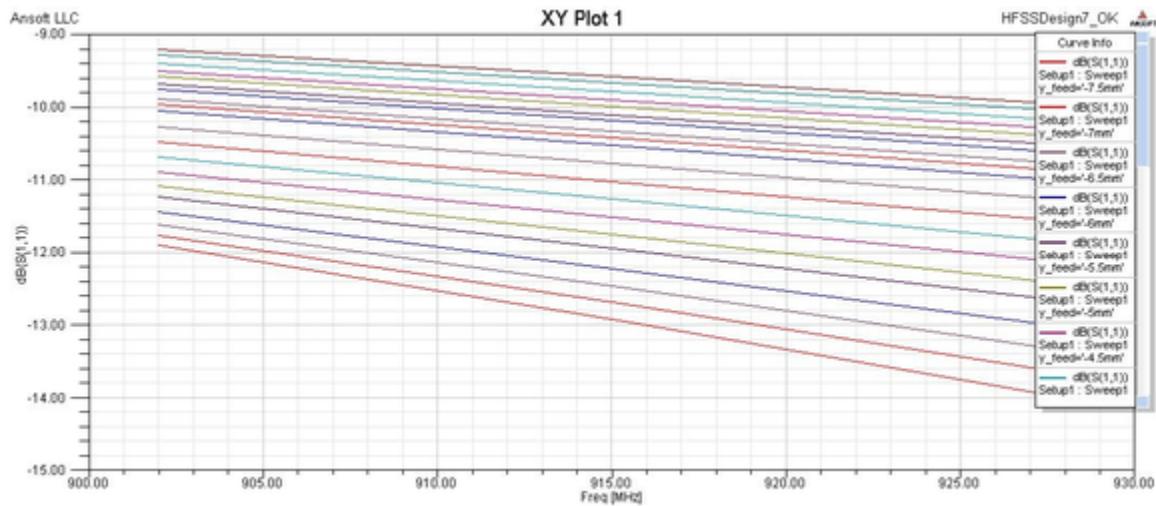


Figura 5. Coeficiente de reflexão obtido no conector SMA.

A antena projetada possuí um bom casamento de impedância, pois o seu coeficiente de reflexão, conforme a figura 5, não ultrapassa -12dB na faixa de frequência de trabalho.

#### 3.6.2. Impedância complexa da antena

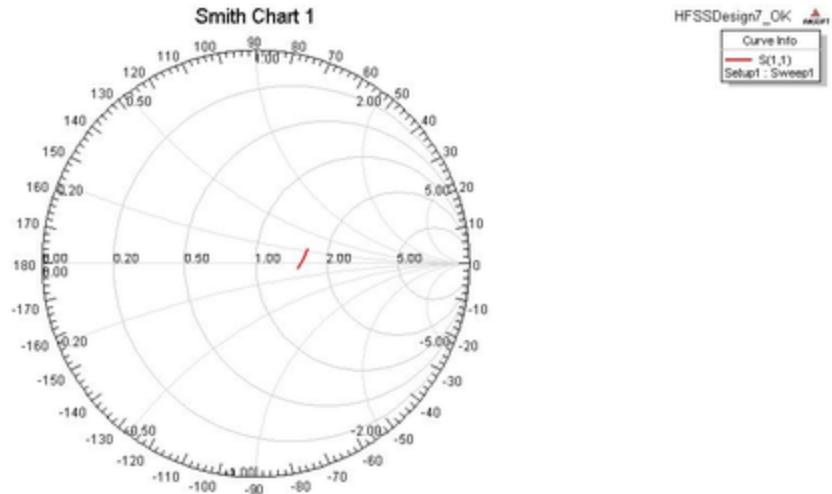
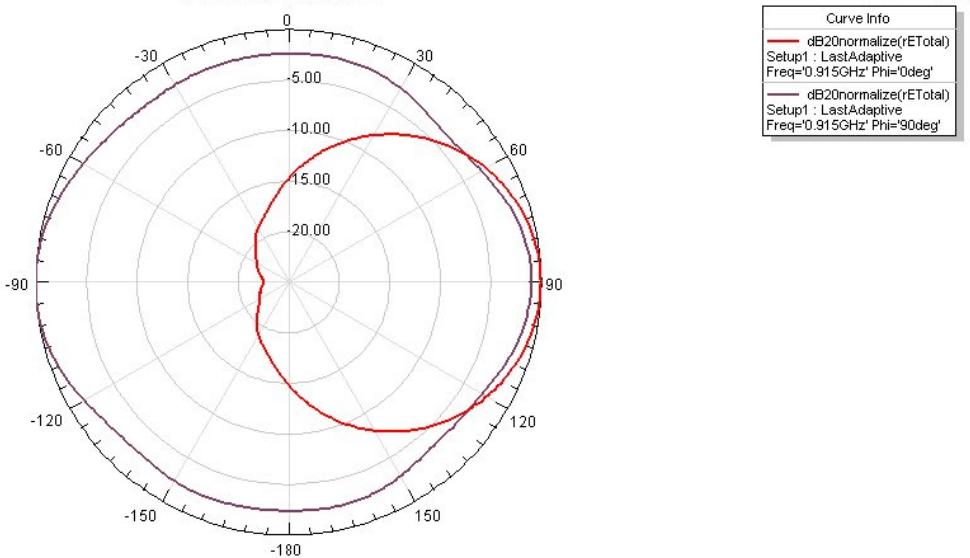


Figura 6. Impedância da antena em representação de Smith na faixa de frequência 902-928 MHz.

A distribuição da impedância da antena na faixa de frequência de trabalho fica perto do centro da representação de Smith. Isso traduz que a impedância da antena obtida no conector SMA está efetivamente próxima ao valor desejado

Radiation Pattern 1



### 3.7. Parâmetros de irradiação

#### 3.7.1. Diagrama de irradiação

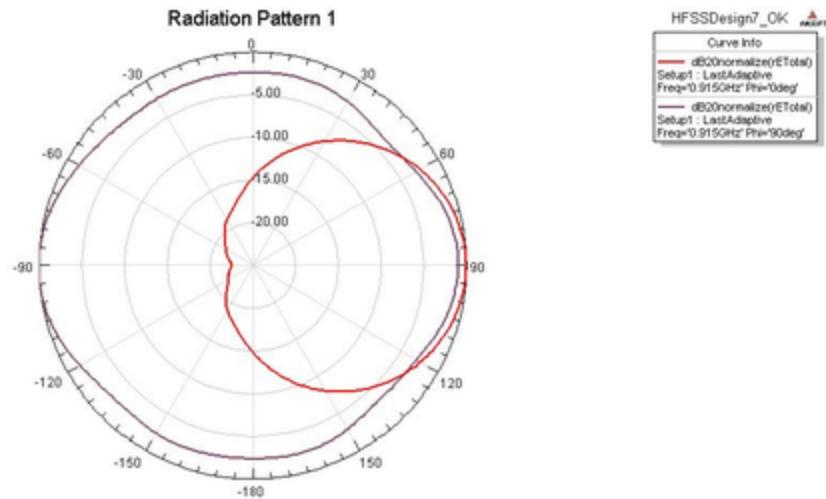


Figura 8. Diagrama de irradiação em representação polar.

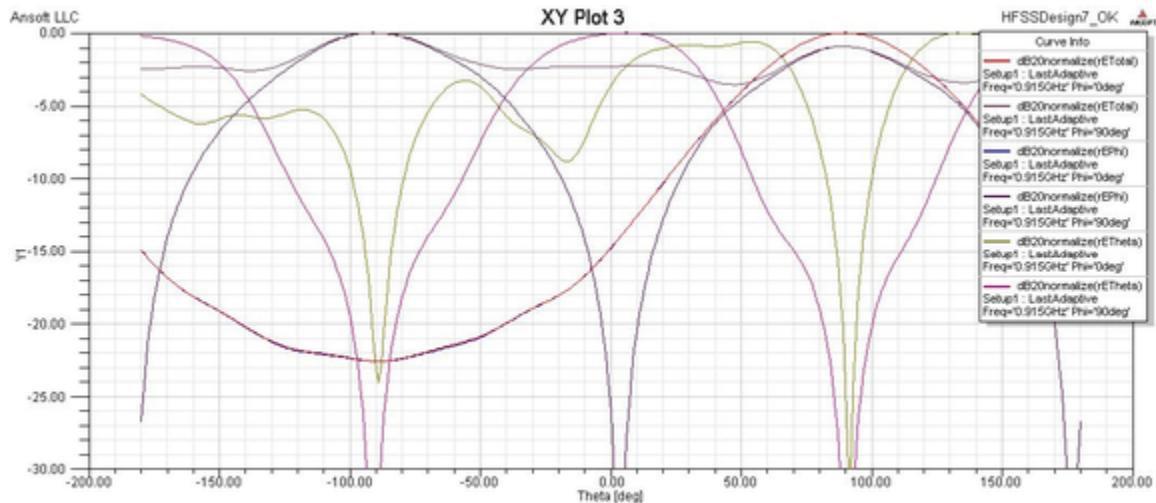


Figura 9. Diagrama de irradiação em representação cartesiana com polarização cruzada.

A figura 8 mostra um diagrama polar de irradiação da frequência fundamental  $f_0$ . Conforme este diagrama a antena é linearmente polarizada com rejeição de polarização cruzada melhor que 25 dB, com dois pontos cegos a  $\theta = \pm 90^\circ$  e a figura 9 mostra o mesmo em um diagrama cartesiano.

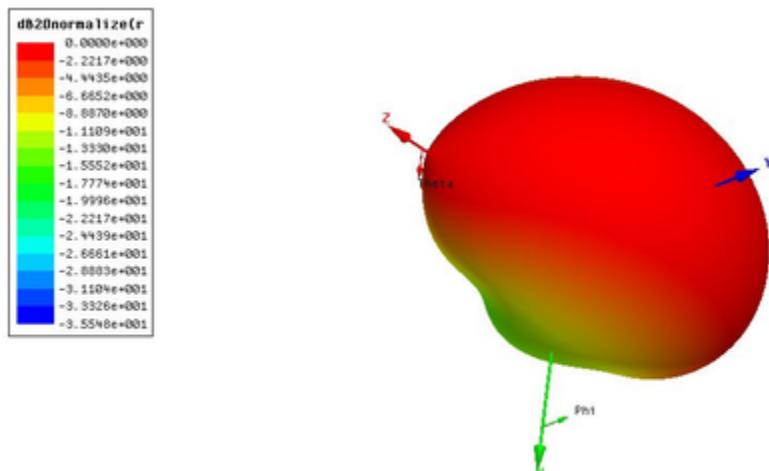


Figura 10. Diagrama de irradiação do campo elétrico total em representação tridimensional.

### 3.7.2. Ganho da antena projetada

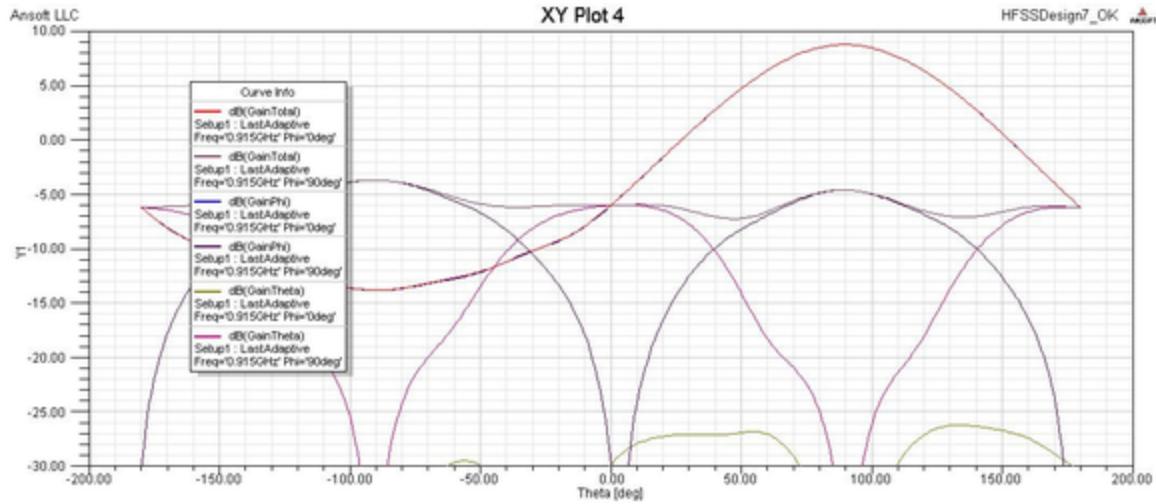


Figura 11. Ganho da antena em representação cartesiana.

Conforme a figura 11, a antena projetada tem um ganho  $G_{dB} = 9dB$  no eixo principal. As aberturas angulares nos dois planos elétricos e magnéticos



### 3.7.3. Diretividade da antena projetada



Figura 12. Diretividade da antena em representação cartesiana.

A diretividade da antena projetada é de  $D_{dB} = 9\text{dB}$ .

Por consequência, a eficiência da antena é . Isso significa que as perdas dielétricas e de casamento de impedância são mínimas.

#### 4.Registros

Não aplicável.

#### 5.Documentos de Referência

- DC-DSV-01-RT-01 Fase 1 - tag