

ZIWI WEB



A modelagem de canal de rádio pode ser feita através de algumas medições, simulando os dados com modelos de propagação presentes na literatura, com o objetivo de analisar melhor o ambiente e o comportamento do sinal. Ziwi é uma ferramenta que disponibiliza ao usuário comunicação absoluta entre seus softwares, tornando o trabalho de modelagem e análise mais fácil. O site é o ponto central de comunicação entre todos os *softwares*, capaz de realizar todos os cálculos necessários para a visualização dos modelos.

O site do Ziwi é capaz de realizar comparação entre os principais modelos *indoor* e *outdoor*. Calcular expoente de perda e desvio de padrão. Gerar mapa de calor de todos os modelos *indoor* disponíveis, os quais mostram os valores de potência recebida, perda de percurso, SNR, SINR, intensidade do campo elétrico e capacidade do sinal. No próprio *software* é possível desenhar o cenário que deseja simular. Além de poder otimizar o cenário através do algoritmo genético, considerando ou não a posição das tomadas do ambiente.

Conteúdo

1. Padrões	3
2. Tela de Escolha	4
3. Modo <i>Outdoor</i>	5
4. Modo <i>Indoor</i>	9
4.1. Modelos	9
4.2. Comparação e Cálculos	10
4.3. Otimização	12
4.4. Cenário	14
5. Erro	16

1. Padrões

O site possui alguns padrões que pode otimizar o tempo de uso do usuário no mesmo, caso os conheça. O primeiro padrão é o *footer*, o rodapé que fica no final de todas as páginas. Nele está contido o objetivo do site e um botão “clique aqui” que redirecionará o usuário para o email, com a desenvolvedora como destinatário, caso queira fazer algum comentário sobre o software. O *footer* tem o objetivo de organizar as informações de contato, então, futuramente, pode estar disponível redes sociais, entre outros.



Figura 1. Footer

Outro padrão são os *navigations*, para auxiliar na navegação da página. Há quatro padrões de cabeçalho no site. Os modelos presentes nas páginas “*Outdoor*” (Figura 2 (b)) e “*Cenário*” (Figura 2 (d)) são apenas informativos, para comunicar o usuário a função da página em questão. O *navigation* da tela de escolha (Figura 2 (a)) tem por finalidade otimizar o movimento do usuário, transferindo-o para o modo *indoor* ou *outdoor* apenas pela barra. O *navigation* da página *indoor* (Figura 2 (c)) serve para dar scroll na interface até a parte em que é possível realizar a ação solicitada.



(a)



(b)



(c)



(d)

Figura 2. Navigation (a) escolha (b) *outdoor* (c) *indoor* (d) cenário

2. Tela de Escolha

Ao entrar no site, a primeira tela em que o usuário se encontra é a de escolha. A qual poderá direcionar o mesmo para o modo *indoor* ou *outdoor*. É possível selecionar um modo pelo *navigation*, como visto na seção “Padrões”. Também é possível alterar de modo clicando nos botões roxos, com os respectivos nomes dos modos desejados, os quais ficam localizados no centro da tela, logo a baixo de uma imagem representativa dos mesmos. Na tela também é possível observar os padrões explicados na seção anterior.

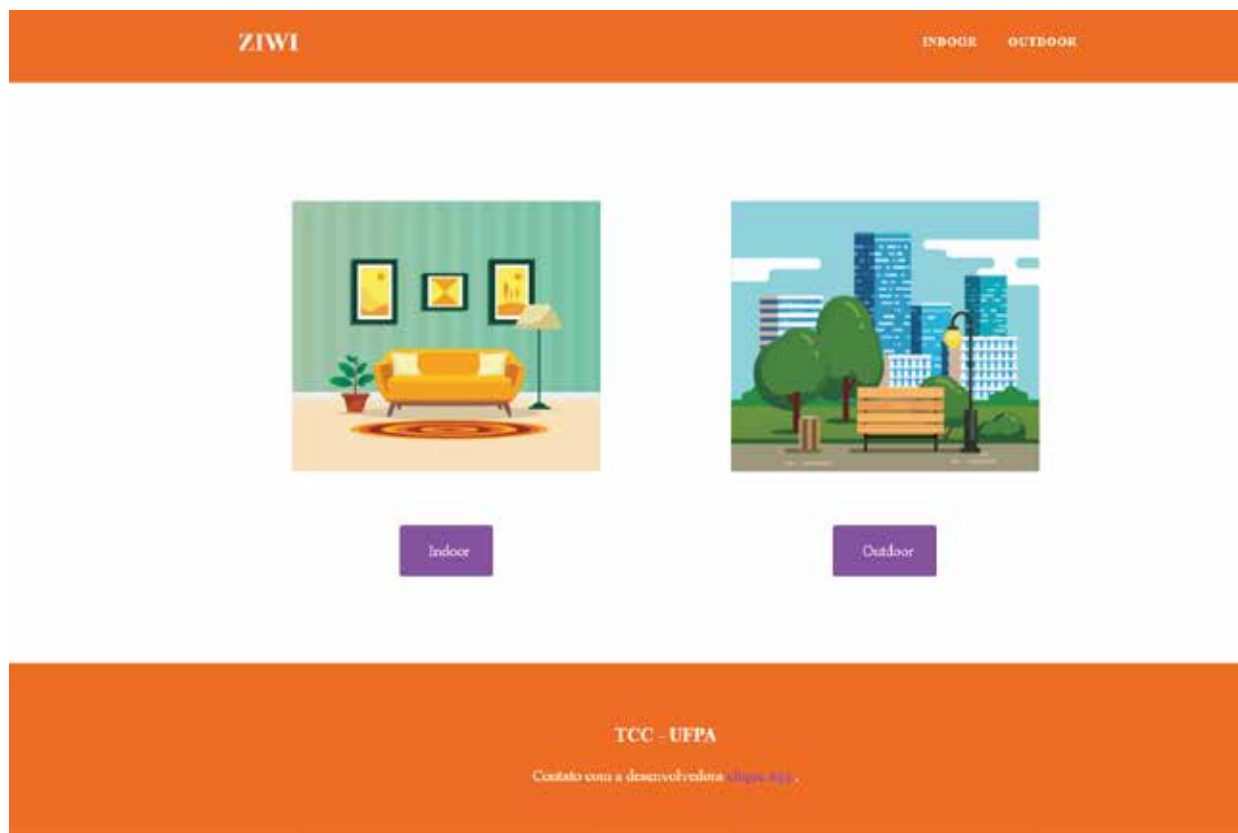


Figura 3. Tela de escolha

3. Modo *Outdoor*

Na tabela estará presente o valor do expoente de perda (n) e do desvio padrão (RMSE). As linhas guardam todos os nomes de modelo, os valores de “n” e os “RMSE”. Já as colunas guardam os valores específicos de “n” e “RMSE” para cada modelo.

	SUI	Cost 231	ECC 33	Close In	Floating Interception
n					0
RMSE	undefined	undefined	undefined	undefined	0

Figura 5. RMSE e n antes de calcular

No formulário (Figura 6) é requisitado ao usuário que insira alguns dados, sendo eles: frequência (em MHz), o ambiente em que a medição foi realizada, a altura da antena transmissora (em metros), latitude e longitude da antena transmissora, potência transmitida da antena (em dBm), distância mínima que foi medida (em metros), ganho da antena transmissora e receptora (em dB) e um arquivo de medição outdoor gerado pelo aplicativo do Ziwi, o qual dever ter mais de um ponto, diferente, medido.

Os valores de distância são calculados a partir da distância euclidiana entre o ponto X e Y até o ponto X0 e Y0.

Frequência (MHz)

Ambiente

Cidade Grande ▼

Altura da Antena Transmissora (m)

Latitude

Longitude

Potência Transmitida (dBm)

Distância Mínima (m)

Ganho da Antena Transmissora (dB)

Ganho da Antena Receptora (dB)

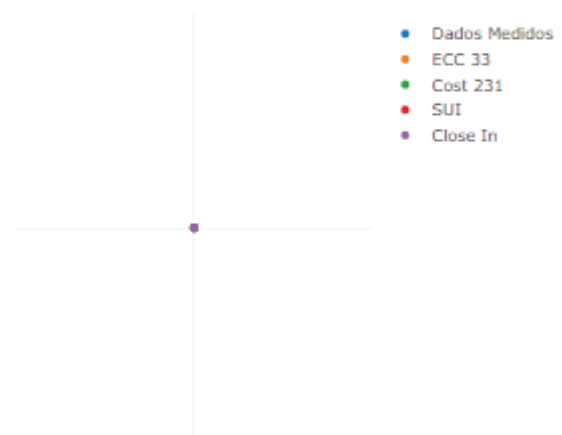
Inserir o Arquivo com as Medições Outdoor (.txt)

Escolher arquivo Nenhum arquivo selecionado

Calcular

Figura 6. Formulário antes de calcular

Comparação entre os modelos e os dados medidos



Download

Figura 7. Local para o gráfico do resultado

Alguns valores já vem pré definidos já que são muito usados na literatura. Sendo assim, o usuário só tem que preencher a latitude e longitude da antena, assim como a potência transmitida e o ganho da mesam, além do arquivo com as medições *outdoor*. Apesar, de alguns valores já estarem preenchidos é possível trocá-los apenas clicando em cima e substituindo o valor para o que seja compatível com a modelagem. Logo abaixo das caixas para inserir informação está o botão para realizar os cálculos e simular os dados.

Ao clicar no mesmo os dados começarão a ser processados e , rapidamente, será gerado o gráfico, correspondente às informações, ao lado do formulário.

O gráfico será plotado do lado direito da tela (Figura 7). O gráfico será completamente interativo, facilitando a leitura de dados para o usuário. Há um botão “Download” nessa área, no entanto, o mesmo só funcionará corretamente caso o botão “Calcular” tenha sido clicado antes, sem nenhum erro.

Após a realização dos cálculos, a interface mantém o mesmo padrão (Figura 8). Só que a tabela e o gráfico ficam com os dados preenchidos e o formulário volta a ficar em branco, com algumas informações pré-definidas.

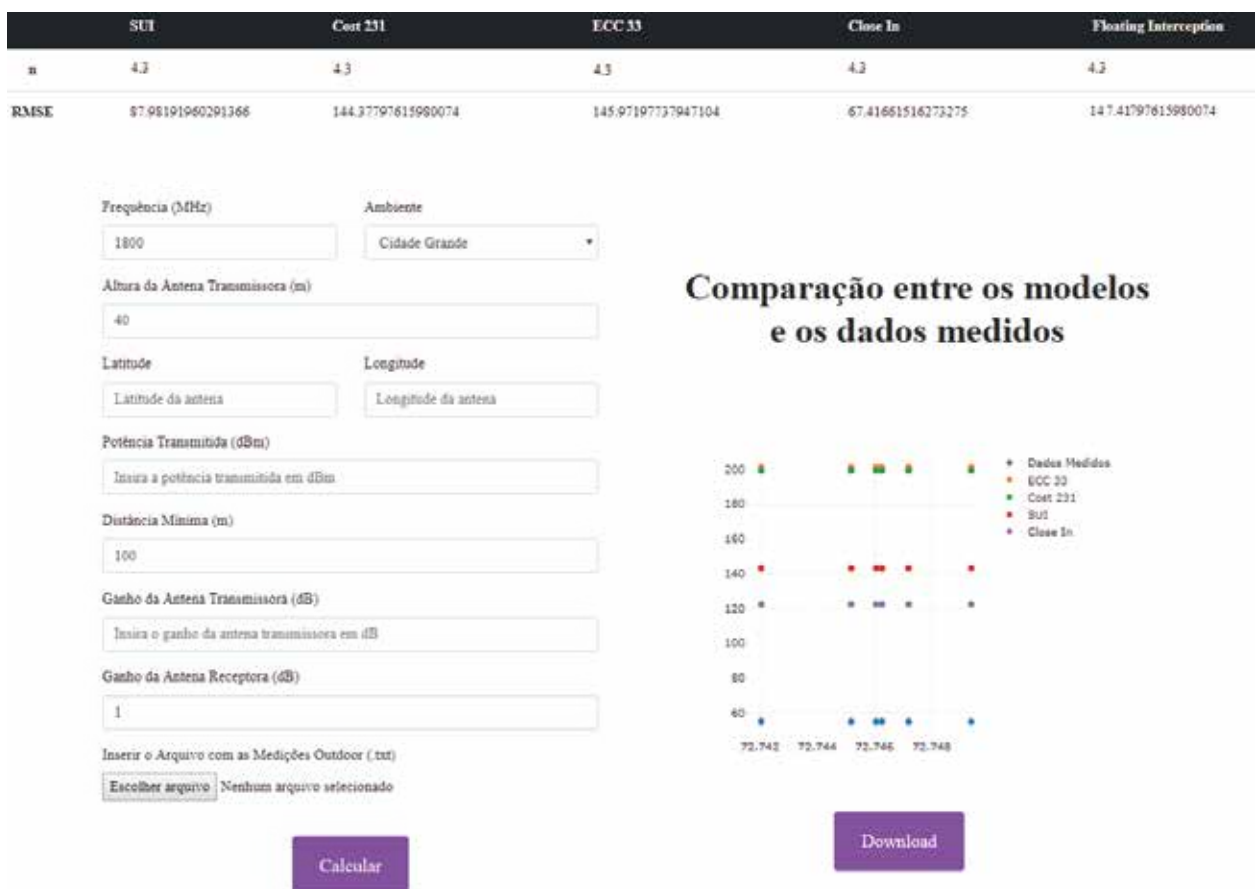


Figura 8. Modo *outdoor* depois de calcular

Na Figura 9 é possível ver como a tabela fica preenchida. O valor do expoente de perda (n) para todos os modelos é o mesmo pois o ambiente não varia. E o desvio padrão (RMSE) é diferente para cada um, variando de acordo com o seu modelo.

	SUI	Cost 231	ECC 33	Close In	Floating Interception
n	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3
RMSE	87.98191960291366	144.37797615980074	145.97197737947104	67.41661516273275	147.41797615980074

Figura 9. Modo *outdoor* depois de calcular

Após a realização dos cálculos o lado esquerdo, onde se encontra o formulário (Figura 10), volta a ficar em branco, apenas com as informações que já são pré-definidas. Já do lado esquerdo o gráfico aparece. O qual é possível ver uma legenda no lado superior direito. O eixo X do gráfico está a distância em metros e no eixo Y tem a perda em dB. O gráfico é interativo, então ao passar o mouse por cima de uma bolinha será possível enxergar o ponto X (perda) para cada um dos modelos que estejam no mesmo ponto Y (mesma distância), ao lado de cada ponto, em que o mouse está por cima. Ao clicar no botão “Download”, após a simulação, será baixado o gráfico no dispositivo do usuário.

Frequência (MHz):

Ambiente: Cidade Grande

Altura da Antena Transmissora (m):

Latitude:

Longitude:

Potência Transmitida (dBm):

Distância Mínima (m):

Ganho da Antena Transmissora (dB):

Ganho da Antena Receptora (dB):

Inserir o Arquivo com as Medições Outdoor (.txt): Escolher arquivo Nenhum arquivo selecionado

Figura 10. Formulário depois de calcular

Comparação entre os modelos e os dados medidos

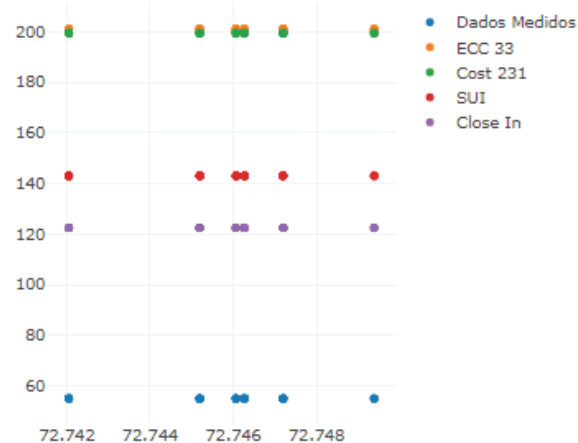


Figura 11. Gráfico com o resultado

4. Modo *Indoor*

As aplicações *indoor* são o foco desse *software*, por isso esse modo é mais detalhado e supre as principais necessidades visando planejamento de redes da nova geração.

4.1. Modelos

A primeira parte da modo *indoor* tem por objetivo simular ambientes internos de acordo com o modelo de propagação escolhido. As informações necessárias, como visto na Figura 12, são: largura e comprimento máximo da sala, em metros, eixo X e Y dos roteadores, em metros e a potência recebida no ponto d0, em dBm. Sendo que cada eixo dos roteadores deve ser separado por vírgulas sem espaço. Há informações que também são necessárias, mas já vem pré-definidas, podendo ser mudadas, sendo elas: distância mínima da medição, em metros, potência de transmissão, em dBm, frequência, em MHz, ganho da antena transmissora e receptora, em dB, temperatura, em Kelvin, largura de banda, em MHz, fator ruído e o modelo que deseja simular.

Há dois espaços para fazer *upload* de arquivos. Nos “Arquivo com as Medições” deve-se colocar os arquivos oriundos do aplicativo Ziwi, sendo esse campo necessário apenas se o ambiente não for definido ou se o modelo *Floating Intercept* esteja sendo usado. Já em “Inserir o Arquivo com as Paredes” deve-se inserir o arquivo gerado pelo aba “Cenários” do site Ziwi, sendo esse campo necessário apenas se utilizar o modelo *Motley Keenan*.

Largura Máxima da Sala (m)		Comprimento Máximo da Sala (m)	
<input type="text"/>		<input type="text"/>	
Eixo X dos Roteadores (m)		Eixo Y dos Roteadores (m)	
<input type="text" value="Ex: 5,5,8,7,3"/>		<input type="text" value="Ex: 5,5,8,7,3"/>	
<small>Adicione os roteadores depois de vírgulas e não coloque espaço</small>		<small>Adicione os roteadores depois de vírgulas e não coloque espaço</small>	
Potência Recebida no Ponto d0 (dBm)		Distância Mínima (m)	
<input type="text"/>		<input type="text" value="1"/>	
Potência de Transmissão (dBm)		Frequência (MHz)	
<input type="text" value="-15"/>		<input type="text" value="2400"/>	
Ganho da Antena Transmissora (dB)		Ganho da Antena Receptora (dB)	
<input type="text" value="1"/>		<input type="text" value="1"/>	
Temperatura (K)	Largura de Banda (MHz)	Fator de Ruído	
<input type="text" value="300"/>	<input type="text" value="20"/>	<input type="text" value="0"/>	
<small>A temperatura ambiente em Kelvin é 300</small>			
Ambiente	Arquivo com as Medições (.txt)	Inserir o Arquivo com as Paredes (.txt)	Modelo
<input type="text" value="....."/>	<input type="button" value="Escolher arquivo"/> Nenhum ...cionado	<input type="button" value="Escolher arquivo"/> Nenhum ...cionado	<input type="text" value="Motley Keenan"/>
	<small>(Opcional, caso defina o ambiente)</small>	<small>(Opcional, exceto para o Motley Keenan)</small>	
<input type="button" value="Simular"/>			

Figura 12. Formulário para calcular modelos de propagação *indoor*

Ao clicar no botão “Simular”, que pode ser visto no final da Figura 12, será simulado um ambiente interno de acordo com as informações fornecidas no formulário. Com isso será gerado uma nova seção no site com o resultado, como visto na Figura 13, e o usuário será levado até ele automaticamente. No resultado será exibido um slide contendo maps de calor da perda de percurso, potência recebida, SNR, SINR, intensidade do campo elétrico e capacidade. Os maps podem ser baixados em um *zip* através do botão “Download” no fim da seção.

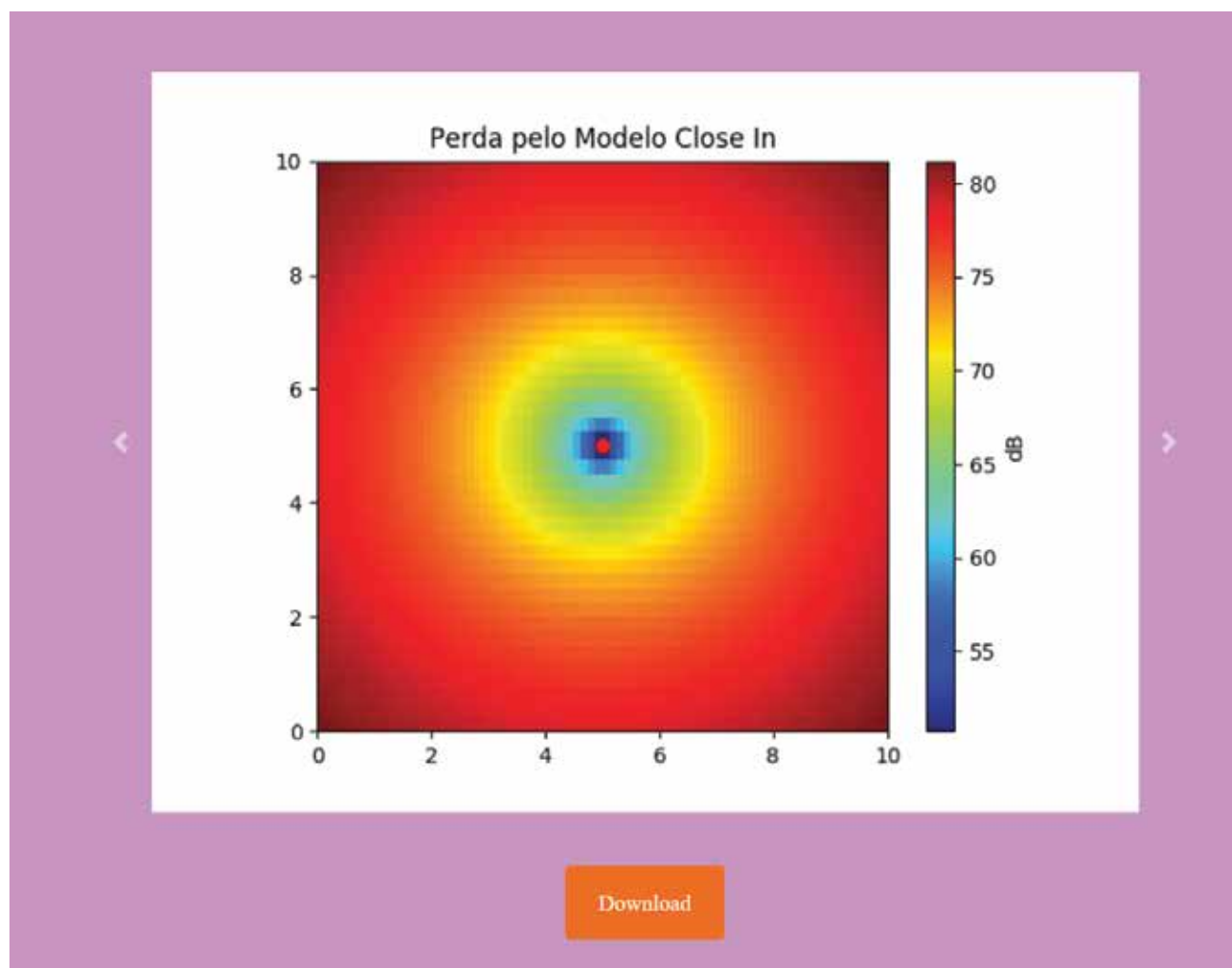


Figura 13. Resultado dos modelos de propagação *indoor*

4.2. Comparação e Cálculos

A segunda parte do modo *indoor* tem o objetivo de realizar a comparação entre os modelos de propagação do *software*, sendo eles: Close-in, Motley Keenan, Floating Intercept e ITU-R P. 1238-8. E com isso ainda será dado os valores de desvio padrão de cada modelo em relação aos dados medidos e o valor de expoente de perda (n).

Para realizar esses cálculos e simulações é necessário inserir alguns dados, como visto na Figura 14. Sendo eles o ponto X e Y do roteador, em metro, e o arquivo de medição *indoor*, do aplicativo do Ziwi. Algumas informações já vem pré-definidas, mas podem ser mudadas de acordo com a necessidade do usuário, sendo elas: frequência, em MHz,

distância em que foi medido o primeiro ponto, em metro, potência de transmissão, em dBm, e o ganho da antena receptora e transmissora, em dB.

Formulário para comparar modelos e dados medidos. Campos de entrada:

- Frequência (MHz): 2400
- Distância Mínima (m): 1
- Potência de Transmissão (dBm): -15
- Ganho da Antena Transmissora (dB): 1
- Ganho da Antena Receptora (dB): 1
- Posição X do Roteador (m):
- Posição Y do Roteador (m):
- Esse modo aceita apenas um roteador
- Inserir o Arquivo com as Medições Indoor (.txt): Escolher arquivo
- Comparar e Calcular 'n'
- Download

Figura 14. Formulário para comparar modelos



Figura 15. Resultado da compração de modelos

Ao clicar no botão “Comparar e Calcular ‘n’” no final do lado esquerdo da Figura 14, os dados serão processados e emitirá como resposta informações semelhantes as da Figura 15 e 16. Ao clicar no botão o usuário será levado a seção dos cálculos, Figura 16, mas poderá subir a tela para ver o gráfico de comparação.

O gráfico de comparação, Figura 15, é interativo, então ao passar o mouse em cima das bolinhas será possível ver o valor de perda de percurso e a qual modelo pertence. Além de ter um botão logo abaixo do gráfico para realizar download do

mesmo em *png*.

Na seção “cálculo” estarão os outros resultados, Figura 16. Sendo eles o gráfico de espalhamento do expoente de perda e uma tabela contendo os valores de desvio padrão

e expoente de perda para cada modelo de propagação presente no modo *indoor*.



Figura 16. Resultado dos cálculos gerados

4.3. Otimização

A seção de otimização tem por objetivo ajudar no planejamento de redes *indoor*. A partir do modelo de propagação escolhido pelo usuário e as informações será dado a melhor localização para instalar um, ou mais, roteadores. Podendo considerar a localização das tomadas.

Há duas maneiras de utilizar esta seção, considerando ou não a localização das tomadas. Caso considere irá calcular entre todos os pontos qual será a opção que terá um melhor sinal. Caso não considere irá simular por algoritmo genético qual será a melhor localização para colocar o roteador.

As informações necessárias, em comum, para as duas maneira são: largura e comprimento máximo da sala, em metros, eixo X e Y dos roteadores, em metros e a potência recebida no ponto d0, em em dBm. Sendo que cada eixo dos roteadores deve ser separado por vírgulas sem espaço. Há informações que também são necessárias, mas já vem pré-definidas, podendo ser mudadas, sendo elas: distância mínima da medição, em metros, potência de transmissão, em dBm, frequência, em MHz, ganho da antena transmissora e receptora, em dB, temperatura, em Kelvin, largura de banda, em MHz, fator ruído e o modelo que deseja simular.

Há dois espaços para fazer *upload* de arquivos. Nos “Arquivo com as Medições” deve-se colocar os arquivos oriundos do aplicativo Ziwi, sendo esse campo necessário apenas se o ambiente não for definido ou se o modelo *Floating Intercept* esteja sendo usado. Já em “Inserir o Arquivo com as Paredes” deve-se inserir o arquivo gerado pelo aba “Cenários” do site Ziwi, sendo esse campo necessário apenas se utilizar o modelo *Motley Keenan*.

☒ Sem Tomadas
 ☐ Com Tomadas

Eixo X das Tomadas (m)
 Eixo Y das Tomadas (m)
 Número de Roteadores

Adicione as tomadas depois de virgulas e não coloque espaço

Largura Máxima da Sala (m)
 Comprimento Máximo da Sala (m)

Eixo X dos Roteadores (m)
 Eixo Y dos Roteadores (m)

Potência Recebida no Ponto d0 (dBm)
 Distância Mínima (m)

Potência de Transmissão (dBm)
 Frequência (MHz)

Ganho da Antena Transmissora (dB)
 Ganho da Antena Receptora (dB)

Temperatura (K)
 Largura de Banda (MHz)
 Fator de Ruído

A temperatura ambiente em Kelvin é 300

Ambiente
 Arquivo com as Medições (.txt) Nenhum ... cionado (Opcional, para salvar e carregar)
 Inserir o Arquivo com as Paredes (.txt) Nenhum ... cionado (Opcional, usado para o Método Keenan)
 Modelo

Número de Iterações do AG
 Limiar de Qualidade (dB)

Quanto mais iterações mais detalhado será
Potência recebida considerada boa para o seu caso

Figura 17. Formulário para otimização dos locais dos roteadores

Caso o usuário deseje considerar as tomadas, deve selecionar a opção “com tomadas” no início do formulário, Figura 17. Informar os eixos X e Y das tomadas, separadas por vírgula sem espaço, e o número de roteadores que deseja inserir no ambiente.

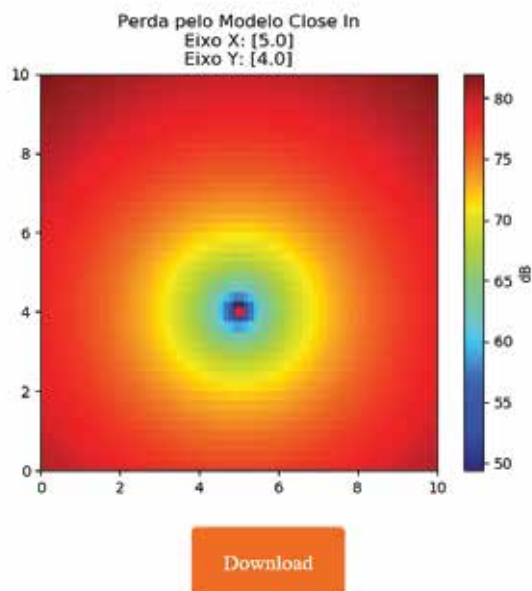


Figura 18. Resultado da otimização com tomadas

Ao clicar no botão “Simular” será gerado um mapa de calor com o melhor resultado, Figura 18. Será mostrado o mapa de calor da perda de percurso. Abaixo do título será mostrado as melhores posições para o eixo X e Y. Ao clicar no botão “Download” será baixado o mapa de calor.

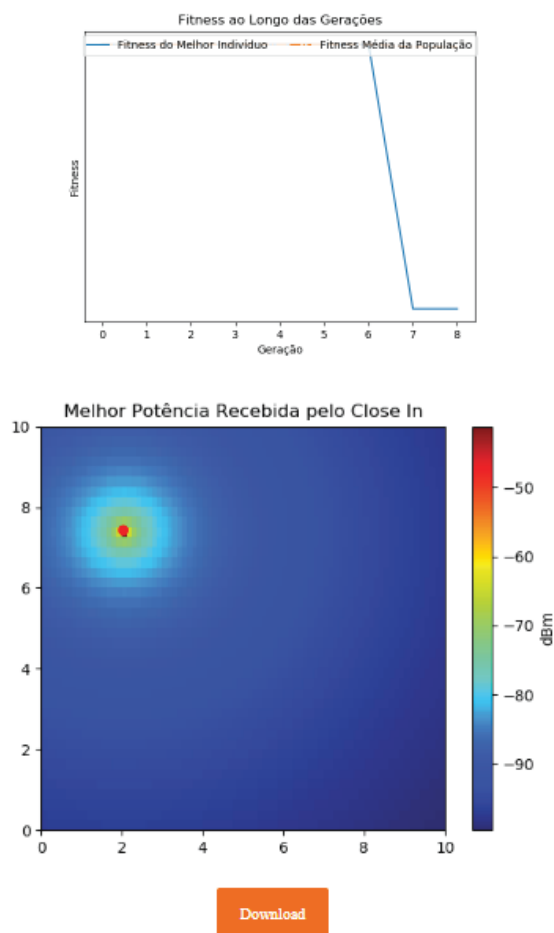


Figura 19. Resultado da otimização sem tomadas, por algoritmo genético

4.4. Cenário

Esse modo, Figura 20, é feito para criar os ambientes necessários ao se usar o modelo Motley Keenan. Ao entrar nele será perguntado a largura e comprimento total do ambiente, em metros, ambos valores devem ser informados e separados por um 'X', sem espaço.

Na primeira parte da página deve-se escolher se está colocando 'parede', 'parede com janela' ou 'janela'. Essas informações podem ser trocadas enquanto se constroi o ambiente. O tipo de parede escolhido será informado logo acima dos botões.

Na parte central da página haverá um quadrado, caso seja inserido as dimensões do ambiente, corretamente. Nesse quadrado será onde o usuário irá desenhar seu ambiente. Ao dar dois cliques na tela o *software* irá perceber se foi uma linha horizontal ou vertical, e irá perguntar qual o início e fim da linha, além da distância até a parede superior, caso seja horizontal, ou parede esquerda, caso seja vertical. Os três valores devem ser inseridos em metro, sendo separados por um espaço. ex: 0 5 1.

Visualmente, a linha preta mais grossa é a parede de concreto, a linha preta fina é a parede com janela, a linha vermelha é a janela e a linha verde é uma linha que foi selecionada pelo usuário (feito pelo botão "Visualizar").

Caso o usuário deseje não considerar as tomadas, deve selecionar a opção “sem tomadas” no início do formulário, Figura 17. Informar o número de interações com o algoritmo genético e o limiar de qualidade, em dB. Ambos valores já vem pré-definidos, mas podem ser configurados de acordo com a necessidade do usuário. Lembrando que quanto mais interações, mais preciso será, só que demorará mais para obter uma resposta. Como essa é uma ação demorada, irá aparecer o símbolo Ziwi de carregamento.

Na Figura 19 é possível o resultado, sendo ele: um gráfico de fitness do algoritmo genético e mapas de calor para a melhor localização do roteador. Serão gerados mapas de calor informando a potência recebida, perda de percurso, SNR, SINR, intensidade do campo elétrico e capacidade. Ao clicar no botão “Download” será baixado todas essas imagens em um arquivo *zip*.

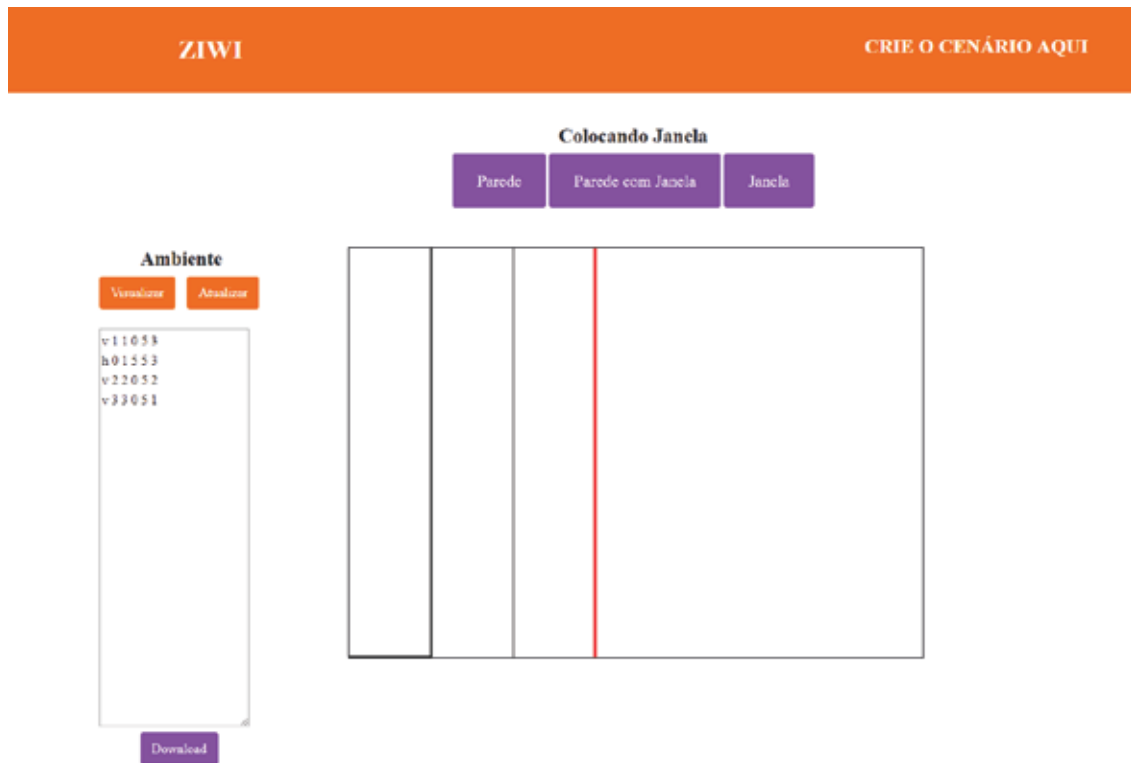


Figura 20. *Interface* para criação de cenários

No lado esquerdo da página temos três botões e uma caixa de texto. A caixa de texto será o histórico interativo do ambiente que o usuário está construindo. O primeiro botão é o "Visualizar". Ao selecionar uma linha no histórico e clicar nesse botão, a mesma ficará verde no cenário, permitindo assim que o usuário saiba sua localização. O botão "Atualizar" serve para caso o usuário altere o histórico manualmente, acrescentando ou retirando paredes, possa ter a visualização do resultado. Por fim, o botão "Download" serve para fazer o download em *txt* das informações, o qual será usado para modelagem do modelo Motley Keenan.

5. Erro

Caso o usuário realize alguma ação inesperada irá aparecer uma página de erro, Figura 21. Ela serve para lembrar o usuário de fazer certas ações ou de procurar no manual de instrução (esse) caso seja algo mais complexo. Caso o problema persistir entre em contato com o email de suporte no início desse manual, na página 2, a qual tem o conteúdo do manual. Estamos a disposição.

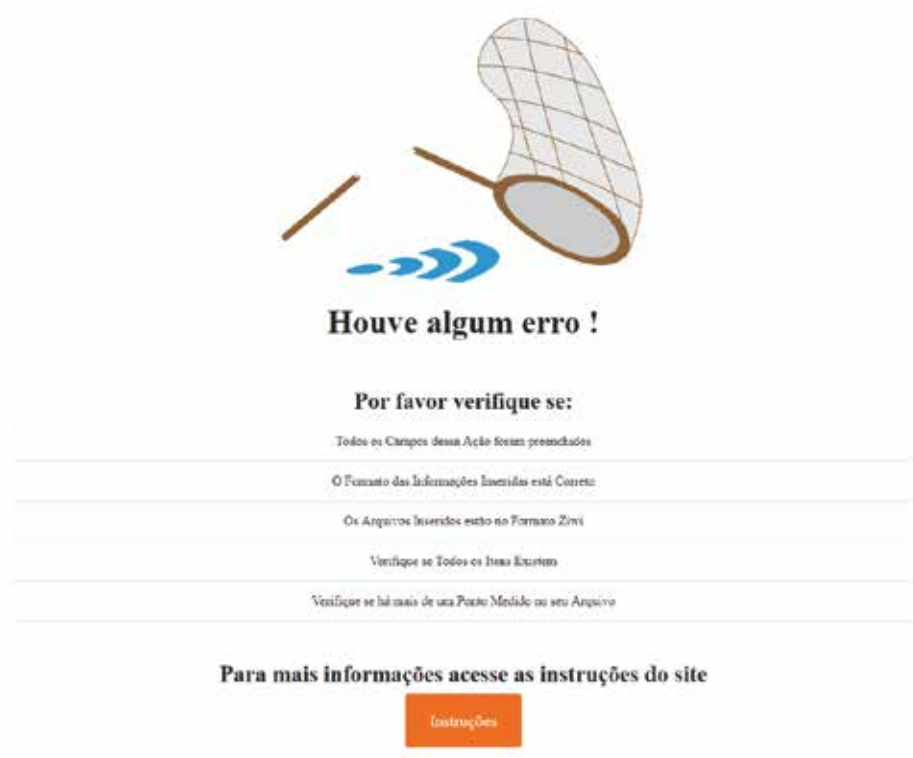


Figura 21. Página de erros