

## ALTERNATIVA LOCACIONAL

O estudo de alternativas locais para a duplicação de um empreendimento como uma rodovia estabelece um importante instrumento para a redução dos impactos ambientais.

Para a proposição da alternativa local do trecho da BR-101/ES em estudo foram analisados e considerados atributos dos meios físico, biótico e socioeconômico. Estes atributos foram ponderados como restrições ambientais para a escolha do lado de duplicação da rodovia, tais como:

- Uso e ocupação do solo → ocupação urbana e rural dentro da faixa de domínio da rodovia;
- Vegetação → Fragmentos de vegetação florestal nativa e vegetação florestal dentro da faixa de domínio da rodovia e;
- Corpos hídricos → Áreas de Preservação Permanentes de rios, áreas úmidas e represas de pequeno porte dentro da faixa de domínio da rodovia.

No total foram identificadas 101 (cento e uma) restrições ambientais em decorrência da análise realizada. Em relação ao uso e ocupação do solo foram identificadas 35 (trinta e cinco) restrições, sendo 10 (dez) de ocupações urbanas e 25 (vinte e cinco) de ocupações rurais. Foram identificadas 42 (quarenta e duas) restrições em relação à vegetação, sendo 25 (vinte e cinco) de vegetação florestal e 17 (dezessete) de fragmentos florestais nativos. Por fim, em relação aos corpos hídricos, foram identificadas 24 (vinte e seis) restrições, onde 8 (oito) são relativas às Áreas de Preservação Permanentes de rios, 8 (oito) represas de pequeno porte e 8 (oito) áreas úmidas.

A seguir são apresentados os lados indicados para duplicação da rodovia BR-101/ES, considerando os principais aspectos ambientais. Esta indicação está dividida em trechos, de acordo com a ocorrência das restrições ambientais consideradas, sendo a proposta de duplicação (lado direito ou esquerdo) orientada pelo sentido norte → sul. Ao final é apresentado um diagrama unifilar com a representação da proposta de melhor alternativa local do ponto de vista ambiental.

**Km 0+000 a 2+100**

Do início do trecho (km 0+000) até o km 2+100 sugere-se a utilização do lado direito para a duplicação, devido à ocorrência de fragmentos de vegetação florestal nativa. No km 0+100 há fragmento de vegetação florestal nativa e no km 0+500 há uma APP de corpo hídrico. A mudança de lado no km 2+100 é indicada em razão de uma represa de pequeno porte. Na figura a seguir é possível verificar a ocorrência das restrições descritas.



**Figura 1 - Restrições ambientais do km 0+000 a km 2+100.**

**Km 2+100 a 5+200**

No trecho do km 2+100 ao km 5+200 é sugerida a duplicação pelo lado esquerdo da rodovia, uma vez que no lado direito foi identificada a presença de um posto de combustíveis (km 3+200); residências no km 4+500; e ocupação rural no km 4+800.

**Km 5+200 a 6+000**

Uma vez que no lado esquerdo da rodovia há uma ocupação rural no km 5+900, sugere-se que a duplicação ocorra pelo lado direito, livre de impedimentos.

**Km 6+000 a 7+000**

No trecho do km 6+000 ao 7+000 é sugerida a duplicação pelo lado esquerdo da rodovia uma vez que do lado direito há a ocorrência de uma área úmida no km 6+300 e vegetação florestal que se inicia no km 7+000.

**Km 7+000 a 8+400**

Do km 7+000 ao km 8+400 é sugerida a duplicação pelo lado direito, mesmo com a ocorrência de vegetação em ambos os lados (do km 7+000 ao km 8+100). Essa escolha deve-se ao fato do segundo fragmento de vegetação, a esquerda da rodovia, estar mais preservado. A figura a seguir ilustra a ocorrência do início da vegetação no km 7+000 ao km 8+100.



**Figura 2 - Ocorrência de vegetação florestal cortada pela rodovia no km 7+000.**

**Km 8+400 a 12+600**

No trecho do km 8+400 ao km 12+600 é sugerida a duplicação pelo lado esquerdo da rodovia, uma vez que no km 9+800 observa-se a presença de uma APP de rio, uma represa de pequeno porte no km 10+700 e ocupação rural no km 12+600.

**Km 12+600 a 17+600**

Foram identificadas, no trecho compreendido entre o km 12+600 ao km 17+600, 6 (seis) restrições ambientais no lado esquerdo da rodovia, conforme observado na tabela seguir. Logo, a partir das observações, sugere-se como melhor opção a duplicação pelo lado direito a fim de se evitar a interferência nestas locais. A figura a seguir ilustra as restrições de represa de pequeno porte encontradas no trecho.

Restrição ambiental	Km
Represa de pequeno porte	14
Ocupação rural	14+300
Ocupação rural com APP de corpo hídrico	16+800
Represa de pequeno porte	17+400
Represa de pequeno porte	17+600



**Figura 3 - Represa de Pequeno Porte Encontradas no Trecho**

**Km 17+600 a 25+000**

Entre o km 17+600 ao 25+000 foram observadas 6 (seis) restrições ambientais no lado direito da rodovia, sendo 2 (duas) ocupações rurais, 2 (duas) áreas úmidas, 1 (uma) ocupação urbana e 1 (uma) vegetação florestal. Assim sugere-se a duplicação pelo lado esquerdo neste trecho, evitando-se as restrições elencadas. As restrições com a quilometragem se encontram na tabela a seguir.

<b>Restrição ambiental</b>	<b>Km</b>
Vegetação florestal	19+200
Área úmida	19+900
Ocupação rural	20+200
Área úmida	20+700
Ocupação rural	23
Ocupação urbana	25

**Km 25+000 a 25+800**

No trecho entre os km 25+000 ao 25+800 há a ocorrência de uma restrição identificada no lado esquerdo da rodovia (posto de combustível as margens da rodovia). Portanto, sugere-se a duplicação pelo lado direito.

**Km 25+800 a 29+200**

Do km 25+800 ao 29+200 há a ocorrência de uma restrição de curso de água no lado direito. Logo, com o objetivo de evitar impactos no corpo hídrico, sugere-se a duplicação pelo lado esquerdo. A figura a seguir ilustra a restrição ambiental.





**Figura 4 - Ocorrência de vegetação florestal e curso hídrico.**

**Km 29+200 a 33+100**

No trecho entre o km 29+200 ao 33+100 há a ocorrência de 3 (três) restrições no lado esquerdo da rodovia, sendo 1 (uma) área úmida, 1 (uma) ocupação rural e 1 (uma) represa de pequeno porte. A duplicação pelo lado direito é sugerida no trecho com o objetivo de preservar as áreas e evitar a desapropriação rural. As restrições identificadas estão dispostas na tabela a seguir.

Restrição ambiental	Km
Área úmida	30+200
Ocupação rural	30+800
Represa de pequeno porte	33+100

## Km 33+100 a 35+900

Do km 33+100 ao 35+900 há a ocorrência de restrição identificada no lado direito da rodovia, no km 35+900 (represa de pequeno porte). Dessa forma sugere-se a duplicação pelo lado esquerdo. A figura a seguir ilustra a restrição ambiental.



Figura 5 – Área úmida km 35+900.

## Km 35+900 a 40+900

No trecho entre km 35+900 ao 40+900 há a ocorrência de 5 (cinco) restrições identificadas no lado esquerdo da rodovia. As restrições estão dispostas na tabela a seguir e sugere-se a duplicação pelo lado direito da rodovia.

Restrição ambiental	Km
Represa de pequeno porte	37+200
Fragmento de vegetação florestal nativa	38+800
Fragmento de vegetação florestal nativa	39+200
Fragmento de vegetação florestal nativa	39+600
Ocupação rural	40+900

## Km 40+900 a 42+900

Do km 40+900 ao 42+900 há a ocorrência de 1 (uma) restrição identificada no lado direito da rodovia, no km 42+900 (ocupação rural), logo sendo a duplicação sugerida pelo lado esquerdo.

**Km 42+900 a 45+100**

No trecho foi identificada 1 (uma) ocupação rural juntamente com um posto de combustível no km 43+700 e 1 (um) fragmento de vegetação nativa no km 45+100, ambos no lado esquerdo da rodovia. Dessa forma sugere-se a duplicação pelo lado direito.

**Km 45+100 a 65+200**

No trecho entre o km 45+100 ao 65+200 foram identificadas 7 (sete) restrições, dentre elas fragmentos de vegetação florestal nativa, ocupação urbana, áreas úmidas e vegetação florestal. As ocorrências estão dispostas na tabela abaixo, todas localizadas no lado direito da rodovia, e sugerindo-se a duplicação pelo lado esquerdo.

<b>Restrição ambiental</b>	<b>Km</b>
Fragmento de vegetação florestal nativa	47+400
Ocupação urbana	49+500
Área úmida	52+100
Fragmento de vegetação florestal nativa	55+600
Ocupação rural	59+600
Área úmida	63+200
Vegetação florestal	65+200

**Km 65+200 a 68+900**

Entre os km 65+200 ao km 68+900 foi identificada a existência de vegetação florestal na margem esquerda da rodovia, no km 66+400. Dessa forma sugere-se a duplicação pelo lado direito.

**Km 68+900 a 74+200 - Contorno de Iconha**

O contorno do centro urbano da cidade de Iconha terá início no km 68+900 ao norte da cidade e se estenderá até o km 74+200 ao sul da cidade, percorrendo 6,7 km sobre uma área já antropizada.

A duplicação da BR-101/ES nesse trecho se dará pelo lado esquerdo e irá transpor um relevo predominantemente de colinas, separados por planícies de sedimentação, áreas de pastagem, reflorestamento e algumas lavouras. Foram identificados pequenos fragmentos de vegetação que resistiram ao desmatamento, sendo que essas pequenas áreas de vegetação serão preservadas pela implantação do novo traçado.



**Km 74+200 a 75+700**

Dentro do trecho, no km 74+900 há uma APP de rio e no km 75+700 área com vegetação florestal, ambas no lado esquerdo da rodovia, sugerindo-se, dessa forma, a duplicação pelo lado direito.

**Km 75+700 a 100+700**

No trecho entre o km 75+700 ao km 100+700 foram identificadas 19 (dezenove) restrições, sendo destas: 10 (dez) de vegetação florestal; 3 (três) de ocupação rural; 3 (três) de fragmento de vegetação florestal nativa; 2 (duas) de ocupação urbana; e 1 (uma) de vegetação florestal em propriedade rural. A tabela a seguir apresenta as restrições ambientais juntamente com a sua quilometragem de localização. Neste trecho, por razão das restrições apontadas, sugere-se a duplicação pelo lado esquerdo.

<b>Restrição ambiental</b>	<b>Km</b>
Vegetação florestal	78+400
Ocupação rural	79+100
Fragmento de vegetação florestal nativa	80+700
Ocupação rural	85
Vegetação florestal	85+300
Ocupação rural	85+700
Vegetação florestal	86
Vegetação florestal em ocupação rural	86+400
Vegetação florestal	87
Vegetação florestal	87+400
Vegetação florestal	87+700
Vegetação florestal	88+500
Perímetro urbano (Rio Novo do Sul)	89+800
Fragmento de vegetação florestal nativa	92+900
Vegetação florestal	95+700
Ocupação industrial (Marmoraria)	96+100
Vegetação florestal	97+900
Fragmento de vegetação florestal nativa	98+400
Vegetação florestal	100+700

**Km 100+700 a 101+300**

Dentro do trecho, no km 101+300, há ocupação rural no lado esquerdo da rodovia, sugerindo-se dessa forma a duplicação pelo lado direito.

**Km 101+300 a 103+000**

No trecho entre km 101+300 ao km 103+000 foram identificadas 4 (quatro) restrições, sendo: 1 (uma) de vegetação florestal; 2 (duas) de ocupação rural; 1 (uma) de fragmento de vegetação florestal nativa; e 1 (uma) área úmida. A tabela a seguir apresenta as restrições identificadas bem como sua quilometragem de localização. A figura ilustra a restrição ambiental de área úmida encontrada no trecho. Em razão das restrições ambientais, sugere-se a duplicação pelo lado esquerdo.

Restrição ambiental	Km
Área úmida	101+300
Ocupação rural	102+100
Vegetação florestal	102+400
Fragmento de vegetação florestal nativa	103+000



Figura 6 – Área úmida km 101+300.

**Km 103+000 a 104+200**

Ao final do trecho, no km 104+200, há ocupação de indústria no lado esquerdo da rodovia, sugerindo-se, dessa forma a duplicação pelo lado direito.

**Km 104+200 a 105+000**

Assim como no trecho anterior há a ocupação por indústria, localizada no km 105+000, lado direito da rodovia. Assim, sugere-se a duplicação pelo lado esquerdo.

**Km 105+000 a 106+800**

No km 106+400 foi identificada uma APP de rio e no km 106+800 há uma ocupação de indústria. Devido às ocorrências sugere-se a obra de duplicação pelo lado direito.



Figura 7 – APP de rio km 106+400.

**Km 106+800 a 107+000**

No km 107+000 foi identificada uma APP de rio, sugerindo-se a obra de duplicação pelo lado esquerdo.

**Km 107+000 a 107+700**

No km 107+700 foi identificada uma ocupação rural, sugerindo-se a obra de duplicação pelo lado direito.

**Km 107+700 a 115+200**

No trecho entre o km 107+700 ao km 115+200 foram identificadas cinco restrições, sendo: 1 (uma) de vegetação florestal; 2 (duas) ocupações rurais; e 1 (uma) de APP de corpo hídrico. A tabela a seguir apresenta as restrições identificadas juntamente com a sua quilometragem de localização. Neste trecho, por razão das restrições ambientais, sugere-se a duplicação pelo lado esquerdo.

Restrição ambiental	Km
Ocupação rural	108,400
Ocupação rural	112,100
APP corpo hídrico (córrego independência)	112,400
Vegetação florestal	114,700

**Km 115+200 a 115+800**

A duplicação nesse trecho é sugerida pelo lado direito, contudo, no km 115+800, deve ocorrer a mudança do lado da duplicação uma vez que identificada vegetação florestal. A figura abaixo ilustra a vegetação ao final do trecho.



Figura 8 –Vegetação florestal ao final do trecho.

**Km 115+800 a 118+000**

No km 115+800 foi identificada 1 (uma) ocupação rural, na margem direita e 1 (uma) ocupação industrial, na margem esquerda ao final do trecho. A sugestão de duplicação é pelo lado esquerdo da rodovia até essa ocupação.



Figura 9 – Ocupação industrial ao final do trecho.

**Km 118+000 a 120+400**

Entre o km 118+000 ao km 120+400 sugere-se a duplicação pelo lado direito da rodovia. Foi identificada 1 (uma) área com vegetação florestal e 1 (uma) ocupação industrial ao final do trecho, na margem direita do km 120+400.

**Km 120+400 a 123+500**

Entre o km 120+400 ao 123+500 é sugerida a duplicação pelo lado direito da rodovia, pois nesse trecho encontram-se restrições ambientais de vegetação florestal (2) e ocupação rural (1). A tabela abaixo lista as restrições e suas quilometragens e a figura a seguir ilustra as restrições dos km 123+300 e km 123+500.

Restrição ambiental	Km
Vegetação florestal	122
Vegetação florestal	123+300
Ocupação rural	123+500



Figura 10 – Vegetação florestal e ocupação rural no trecho.

**Km 123+500 a 125+400**

No trecho entre o km 123+500 ao km 125+400 sugere-se a duplicação pelo lado direito da rodovia, sendo que ao final do trecho há uma restrição ambiental de vegetação florestal. A figura a seguir ilustra o final do trecho com a restrição descrita.



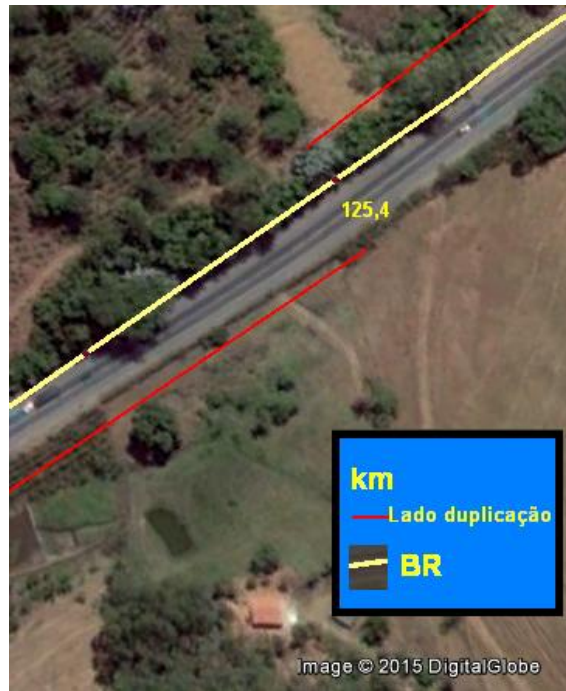


Figura 11 – Vegetação florestal ao final do trecho.

**Km 125+400 a 126+500**

Entre o km 125+400 ao 126+500 a duplicação é sugerida pelo lado esquerdo. No final do trecho há uma restrição ambiental de fragmento de vegetação florestal nativa à esquerda da rodovia necessitando a inversão do lado da duplicação. A figura a seguir ilustra a restrição de fragmento de vegetação florestal nativa ao final do trecho.



Figura 12 – Fragmento de vegetação florestal ao final do trecho.

## Km 126+500 a km128+700

Entre o km 126+500 ao km 128+700 a duplicação é sugerida pelo lado direito da rodovia. Assim como no trecho anterior há uma restrição ambiental de fragmento de vegetação florestal nativa à direita. A figura a seguir ilustra a restrição.



Figura 13 – Fragmento de vegetação florestal ao final do trecho.

## Km 128+700 a km 140+000

Entre o km 128+700 ao km 140+500 é sugerida a duplicação pelo lado esquerdo da rodovia, pois nesse trecho encontram-se restrições ambientais de vegetação florestal (2) e ocupação urbana (1). A tabela abaixo lista as restrições e suas quilometragens e a figura a seguir ilustra a restrição do km 140+000.

Restrição ambiental	Km
Ocupação urbana (posto de gasolina)	137+400
Vegetação florestal	137+900
Vegetação florestal em afloramento rochoso	140



Figura 14 – Fragmento de vegetação florestal em afloramento rochoso ao final do trecho.

**Km 140+000 a 148+000**

Para este trecho é sugerido o lado direito para a realização das obras de duplicação, porém, no km 148+000 há a presença de APP de corpo hídrico, indicando a necessidade de mudança do lado de duplicação. A figura a seguir ilustra a APP do corpo hídrico.



Figura 15 – APP de corpo hídrico no final do trecho.

### **Km 148+000 a 149+800**

No trecho entre o km 148+000 ao km 149+800 há a vegetação florestal como restrição ambiental. Sugere-se, dessa forma, a duplicação pelo lado esquerdo. A figura a seguir ilustra o trecho no Km 149+800 com a restrição de vegetação florestal.

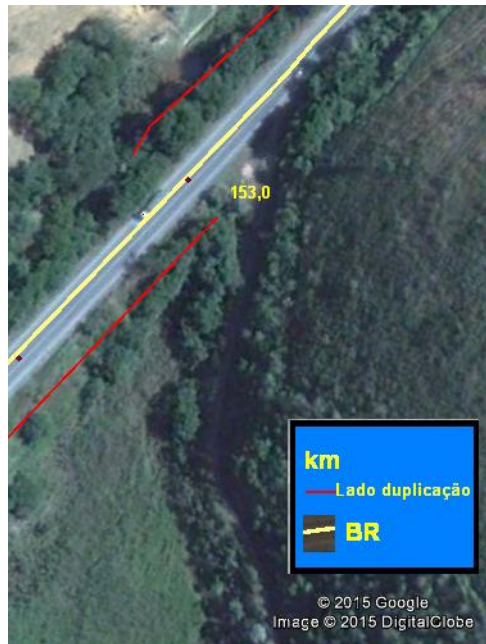


Figura 16 – Vegetação florestal ao final do trecho.

### **Km 149+800 a km153+000**

Entre o km 149+800 ao 153+000 há restrição ambiental de vegetação florestal ao final do trecho. Sugere-se, dessa forma, a duplicação pelo lado direito. A figura a seguir ilustra a vegetação florestal do Km 153+000.

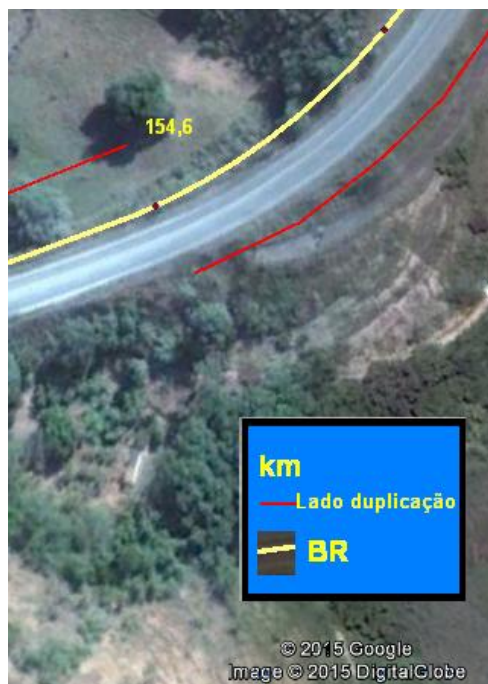




**Figura 17 – Vegetação florestal ao final do trecho.**

**Km 153+000 a 154+600**

Entre o km 153+000 ao km 154+600 há restrição ambiental de vegetação florestal ao final do trecho. Dessa forma, o lado esquerdo é o indicado para a realização da duplicação.



**Figura 18 – APP de corpo hídrico ao final do trecho.**



**Km 154+600 a 156+000**

Uma vez que o traçado segue pelo lado direito desde o final do trecho anterior e por não serem identificadas restrições ambientais, sugere-se que seja mantida essa diretriz até o seu final. Ressalta-se que neste trecho a duplicação pode ser realizada em qualquer um dos lados.

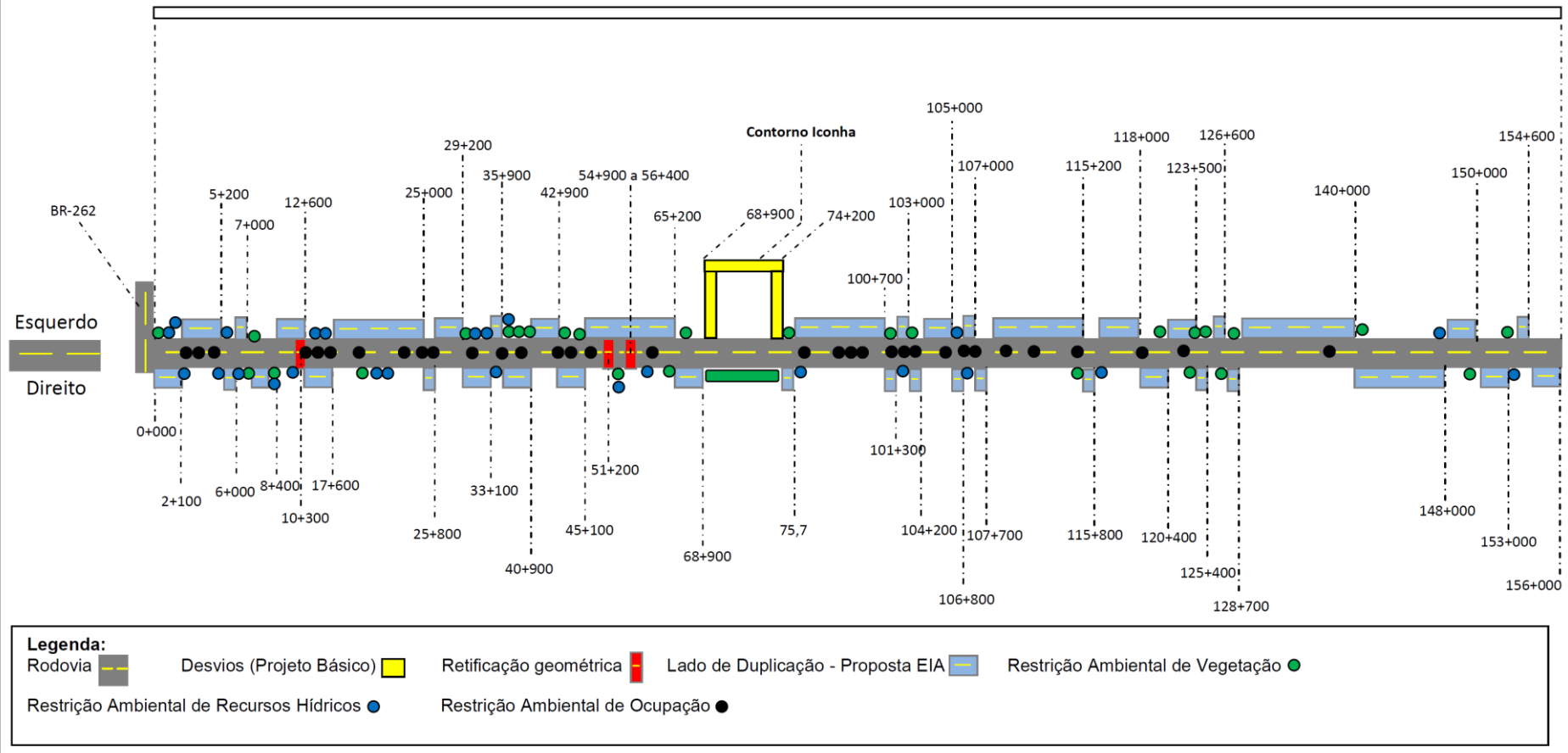


Figura 19 - Diagrama Unifilar

## Conclusão

A análise valeu-se dos esforços da avaliação e da viabilidade ambiental do empreendimento levando em consideração aspectos ambientais, potenciais impactos no meio ambiente e as normas legais de maneira a identificar as restrições ambientais e direcionar o lado de duplicação. Contudo, ressalta-se a presença de 8 (oito) restrições mais relevantes e que requerem uma atenção maior frente aos impactos ambientais em decorrência da realização das obras de duplicação da rodovia.

Uma observação geral do diagrama unifilar, que considera todas as restrições ambientais mapeadas, indica a tendência de duplicação pelo lado esquerdo da rodovia existente. Por sua vez, apesar do maior número das restrições ambientais consideradas como mais relevantes se encontrarem no mesmo lado de tendência de duplicação, considera-se que as mesmas não são impeditivas, mas requerem especial atenção no momento de elaboração do projeto de engenharia. Essas restrições ambientais podem ser observadas na tabela abaixo.

<b>Restrição Ambiental</b>	<b>Km</b>	<b>Lado da Rodovia</b>
Represa	2+100	Direito
Vegetação florestal	7+000	Esquerdo
Represa	14+000	Esquerdo
Fragmento de vegetação florestal nativa	42+100	Direito
Ocupação urbana – Rio Novo do Sul	90+000	Direito
APP de corpo hídrico – Rio Itapemirim	106+400	Esquerdo
Fragmento de vegetação florestal nativa	126+600	Esquerdo
Fragmento de vegetação florestal nativa	140+000	Esquerdo

Os fragmentos de vegetação nativa, considerados aqui como mais relevantes, foram escolhidos por serem os remanescentes mais significativos, com as áreas de maior extensão e/ou mais preservadas, como o localizado no km 7+000 com aproximadamente 646 metros. Foram consideradas também como mais relevantes a Área de Preservação Permanente - APP do Rio Itapemirim e duas represas de pequeno porte, devido à proximidade da rodovia com as respectivas margens. Das ocupações, destaca-se o perímetro urbano de Rio Novo do Sul, que apresenta maior adensamento populacional no lado direito da rodovia, com moradias dentro da faixa de domínio.

Vale ressaltar que todas as ocupações do solo com interferência no eixo da rodovia a ser duplicada serão objeto de processo de desapropriação e serão melhor avaliadas em uma etapa posterior neste processo de licenciamento.

Dessa maneira, recomenda-se que o projeto de engenharia considere as restrições ambientais apresentadas no momento de avaliação da viabilidade em se realizar o

desvio das mesmas, por meio da mudança do lado a ser duplicado evitando a sobreposição e geração de impactos negativos decorrentes, principalmente, da instalação do empreendimento.