

## ANEXO D – ESTUDO DE TRAÇADO LT 230 KV UHE PAI QUERÊ - SE LAGES RB





## **Empresa de Consultoria em Estudos e Projetos de Sistemas Elétricos**



# **ESTUDO DO TRAÇADO**

**LT 230 kV UHE Pai Querê – SE Lages RB**

**OUTUBRO / 2009**

C O N T R A C A P A

## ÍNDICE

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>4</b>
<b>2. OBJETIVO .....</b>	<b>4</b>
<b>3. DADOS E PREMISSAS .....</b>	<b>5</b>
<b>4. LEVANTAMENTOS REALIZADOS.....</b>	<b>6</b>
<b>Acessos .....</b>	<b>17</b>
<b>Relevo, vegetação e uso do solo .....</b>	<b>18</b>
<b>Geologia e clima:.....</b>	<b>18</b>
<b>Travessias: .....</b>	<b>18</b>
<b>Conclusão .....</b>	<b>19</b>

## 1. INTRODUÇÃO

Pelo Contrato de Concessão Nº. 20/2002 de 23 de abril de 2004, foi outorgada às empresas Alcoa Alumínio S.A., DME Energética Ltda. e Votorantim Cimentos Ltda., integrantes do Consórcio Empresarial Pai Querê, a concessão de uso de bem público para exploração do potencial de energia hidráulica, por meio da usina Hidrelétrica Pai Querê, com potência mínima de 292 MW, no Rio Pelotas, localizada nos municípios de Lages, no Estado de Santa Catarina, e Bom Jesus no Estado do Rio Grande do Sul, bem como as respectivas instalações de transmissão de interesse restrito, constituído de uma linha de transmissão de 230kV, circuito duplo, para conexão do empreendimento ao Sistema Interligado Nacional - SIN, na Subestação de Lages da Rede Básica, localizada no Estado de Santa Catarina.

Assim, as Concessionárias poderão estabelecer linhas de transmissão destinadas ao transporte de energia elétrica aos seus respectivos centros de cargas, sendo-lhes facultada a aquisição negociada das respectivas servidões, mesmo que em terrenos de domínio público e faixas de domínio de vias públicas, com sujeição aos regulamentos administrativos.

Os bens e instalações utilizados para a produção de energia elétrica na usina, referidos no citado documento, somente poderão ser removidos, cedidos, transferidos ou alienados mediante prévia e expressa autorização da ANEEL.

Nessas condições, esse estudo elaborará um traçado de linha de Transmissão de 230kV para viabilizar a interligação entre a UHE Pai Querê, localizada nas coordenadas 28° 19' 41.11" Latitude Norte e 50° 39' 29.98" Longitude Sul e a Subestação Lages RB(Rede Básica) que tem como coordenadas 27° 45' 23.96" de Latitude e 50° 20' 13.15" de Longitude.

## 2. OBJETIVO

O presente estudo tem por objetivo definir um traçado técnico e economicamente viável, considerando o conceito de "Selo Verde" para implantação de uma linha de transmissão na tensão de 230kV, circuito duplo, entre a Usina Hidrelétrica Pai Querê e a Subestação Lages RB (Rede Básica),

de propriedade do STC- Sistema Catarinense de Transmissão para conexão dessa UHE ao Sistema Elétrico Nacional.

### **3. DADOS E PREMISSAS**

Para elaborar o traçado dessa linha, consideramos as seguintes premissas:

- Não passar por áreas indígenas e seu entorno, face às restrições para utilização da passagem de linhas nesse ambiente, totalmente restritivo pela legislação em vigor;
- Na medida do possível, evitar áreas com presença de vegetação nativa, em estágios primário e secundário avançado, especialmente araucárias, que é um espécie típica da região, buscando-se a meta do “Selo Verde” para linhas de transmissão;
- Evitar a interferência com os locais chamados “Caminhos dos Tropeiros”, que foram as trilhas usadas pelos tropeiros entre os Estados do Rio Grande do Sul e o Paraná, existentes na imediações da Bacia do rio Pelotas;
- Não utilizar áreas urbanizadas, evitando problemas sociais e poluição visual;
- Preservação total de matas ciliares, parques, áreas de preservação permanente e outras ambientalmente restritivas para implantação de linhas de transmissão;
- Escolha de locais cujos acessos existentes viabilizem a implantação da obra, e facilitem as manutenções preventivas, assim como as corretivas, caso ocorram ;
- Evitar ângulos na linha, especialmente os grandes ângulos, para otimização do projeto executivo;
- Definir os pontos do traçado “in loco”, objetivando fazer os serviços topográficos e projeto executivo com base nesse traçado apresentado, especialmente para orientar e viabilizar os estudos ambientais da linha.

## 4. LEVANTAMENTOS REALIZADOS

O traçado definido para essa linha localiza-se totalmente no Estado de Santa Catarina, atingindo os municípios de Capão Alto e Lages, áreas rurais em praticamente todo o seu percurso.

Tanto para os estudos preliminares de escritório como posteriormente nos trabalhos em campo, foram utilizadas as cartas topográficas do IBGE e do DSG, na escala de 1:100.000, como base principal, as quais estão listadas abaixo. Além dessa base cartográfica, foram utilizadas imagens de satélite do Google Earth que, para grande parte do trecho, forneceram dados importantes para definição do traçado, especialmente para verificar a existência de vegetação atualmente na região..

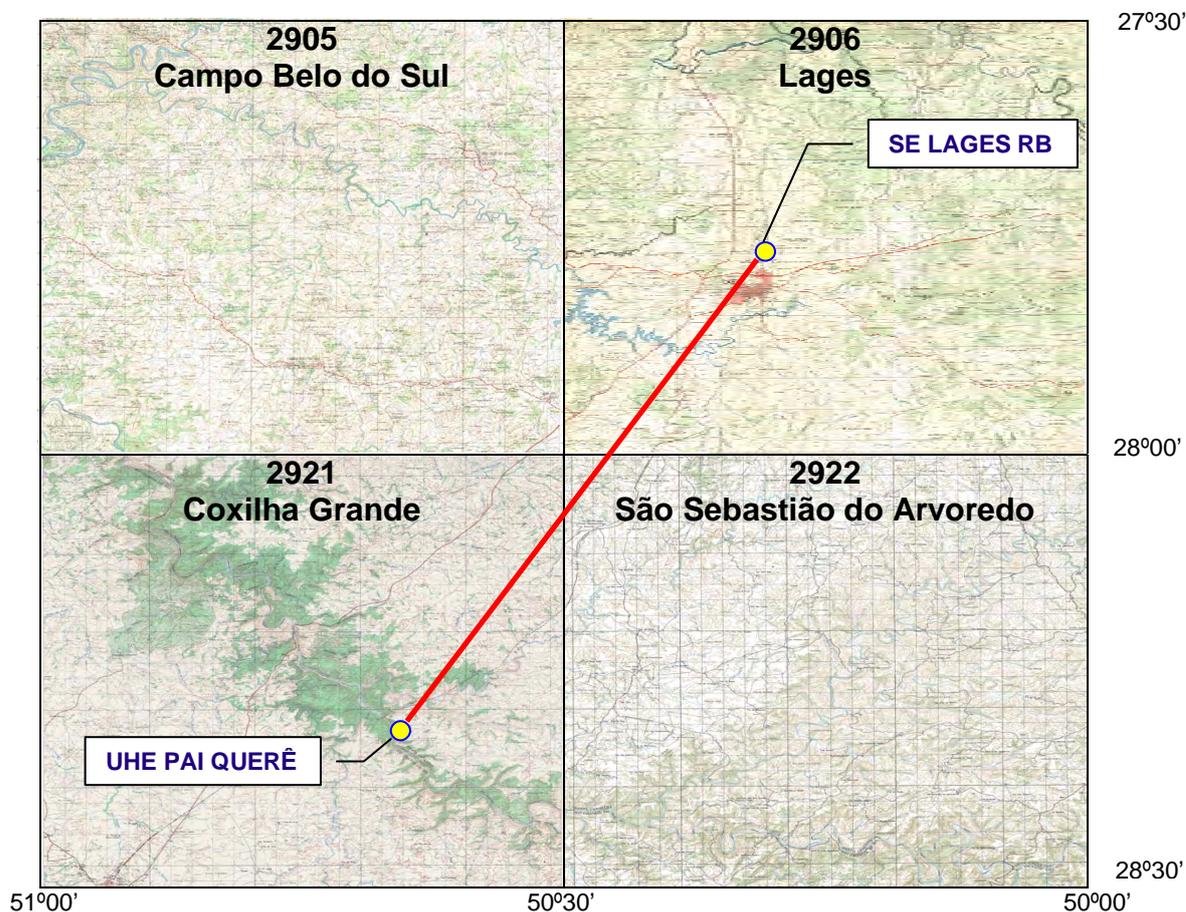
As coordenadas apresentadas nesse relatório foram obtidas através de GPS 'Etrex Summit', da Garmin, com precisão de 6,0 metros.

As Cartas topográficas utilizadas no trabalho foram:

2905	SG-22-Z-C-IV	Campo Belo do Sul	SC	IBGE
2906	SG-22-Z-C-V	Lages	SC	IBGE
2921	SH-22-X-A-I	Coxilha Grande	SC/RS	DSG
2922	SH-22-X-A-II	São Sebastião do Arvoredo	SC/RS	DSG

O Mosaico de cartas do IBGE e DSG que compôs o anexo I, para visualização total do traçado em um único documento, encontra-se no desenho abaixo.

### Disposição das Cartas Topográficas 1:100.000 (IBGE e DSG)



Os detalhes dos pontos do traçado mostrados nas cartas topográficas do Anexo I foram levantados da seguinte forma:

Nos estudos preliminares de escritório foram escolhidas duas alternativas para o traçado dessa linha (A e B) as quais seriam referências para os estudos de campo.

Na alternativa A, o traçado parte da usina até as margens da BR 116, segue no sentido sul/norte pelo lado direito da rodovia, até próximo ao rio Caveiras, onde cruza a citada rodovia, para contornar a parte urbana de Lages, pelo oeste da cidade, perfazendo um total de aproximadamente 73,0 km de extensão.

Na alternativa B, da mesma forma, o traçado parte da usina até as margens da BR 116, sendo que nesse caso cruza a rodovia no km 25 do traçado, e segue no sentido sul/norte pelo lado esquerdo da mesma, contornando a parte urbana das cidades de Capão Alto e Lages pelo lado oeste desses centros urbanos, e seu percurso atinge aproximadamente 73,5 km.

Fazendo o reconhecimento da região em campo, observamos que é possível implantar a linha através de uma terceira alternativa de traçado (Alternativa C) bem mais favorável do que as duas primeiras opções previamente escolhidas, tendo em vista que no primeiro caso haveria necessidade de abertura de vários acessos, além de atingir um número razoável de araucárias no percurso, assim como algumas matas ciliares dos arroios afluentes do rio Vacas Gordas.

No segundo caso, da mesma forma que no primeiro, além da necessidade de abertura de muitos acessos, será inevitável a interferência em matas nativas em estágio secundário avançado e até primário, assim como um percurso razoável através de araucárias.

Como as interferências acima citadas ficaram quase todas suprimidas através dessa terceira opção de traçado, mesmo com a extensão da linha chegando a 75km, recomendamos a implantação dessa terceira alternativa, pela efetiva redução do impacto ambiental em relação às outras duas, além de percorrer próxima de acessos existentes, em terrenos de relevo muito pouco acidentados, utilizados pelos proprietários como campos para criação de gado, em sua maioria, facilitando a implantação, operação e manutenção da futura linha.

Assim, transcrevemos abaixo os pontos relevantes do traçado escolhido, os quais estão destacados nos mapas do anexo I deste relatório, para melhor visualização dos mesmos, e tendo por objetivo orientar os estudos ambientais e o levantamento topográfico da linha.

Partindo-se da Subestação da UHE Pai Querê o traçado está direcionado para rumo nordeste até o km 2,0 do mesmo, nas coordenadas 535.265 L e 6.867.930 N. Nesse ponto faz um ângulo para a esquerda, toma o rumo norte,

seguinto até o km 6,0, nas coordenadas 535.772 L e 6.873.627 N, conforme pode ser observado nas fotos 1 e 2 a seguir.



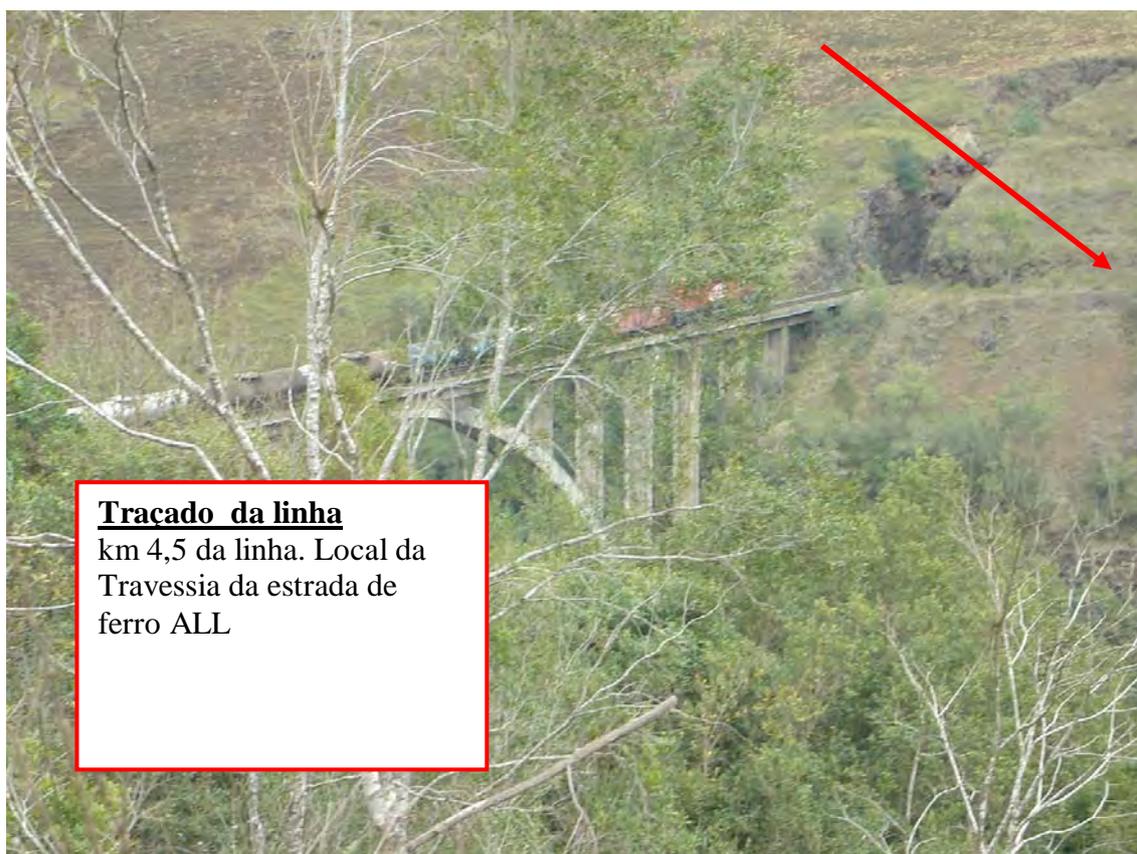
**FOTO 1**

Na foto 1 podemos ver o rio Pelotinhas e a Estrada de Ferro, onde se visualiza o traçado da linha fazendo a travessia sobre as mesmas.



**FOTO 2**

Na foto 2 podemos ver o rio Pelotinhas, onde se visualiza a ponte que poderá ser utilizada para a travessia do rio, durante a construção da linha, uma vez que da UHE Pai Querê até o rio, a linha está localizada na margem esquerda do Pelotinhas, e nesse local, próximo da ponte, a linha faz a travessia do mesmo, conforme mostrado na foto 1.



**FOTO 3**

Na foto 3 podemos visualizar o trecho do traçado onde a linha faz a travessia sobre a Ferrovia ALL, mais ou menos no km 4,5.

A partir km 6,0, o traçado segue o rumo nordeste em uma única tangente até o km 20.0, localizado nas coordenadas 539.045 L e 6.885.514 N. Nesse trecho, o traçado passa, nos primeiros 2 km, por um reflorestamento de pinus e o restante por áreas de campos e pastagens, conforme podemos visualizar nas fotos 4 e 5, a seguir;



**FOTO 4**

Podemos observar na foto 4 a estrada local, facilitando a implantação da linha, sem necessidade de construir novos acessos.



### FOTO 5

O traçado segue no mesmo rumo citado anteriormente, passa pelo km 22,2 do mesmo, onde é feito um pequeno ângulo, nas coordenadas 539.609 L e 6.887.584 N, e prossegue até o km 29.0, nas coordenadas 541.972 L e 6.893.909 N, junto à Rodovia BR-116.

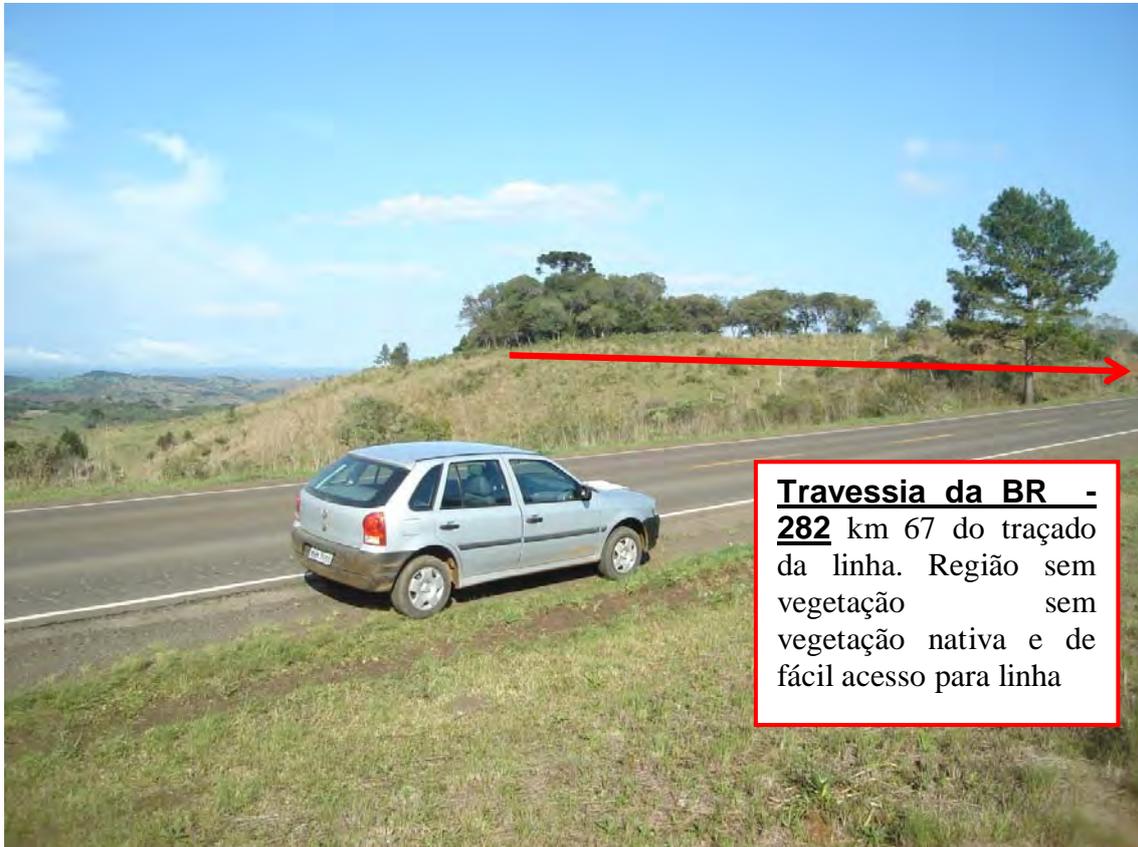
A partir do km 29 o traçado volta a tomar o rumo nordeste, e segue em paralelo e a direita da BR-116, sentido sul/norte, até o km 53.5. Nesse trecho, todo o acesso ao traçado será feito através da BR-116, e estradas existentes das fazendas, sem necessidade de implantar novos acessos.

No km 53.5 a linha fará um ângulo forte à esquerda, onde será feita a travessia da BR 116, conforme pode ser visualizado na foto 6, prosseguindo mesma direção até o km 58.7, nas coordenadas 555.630 L e 6.918.050 N.



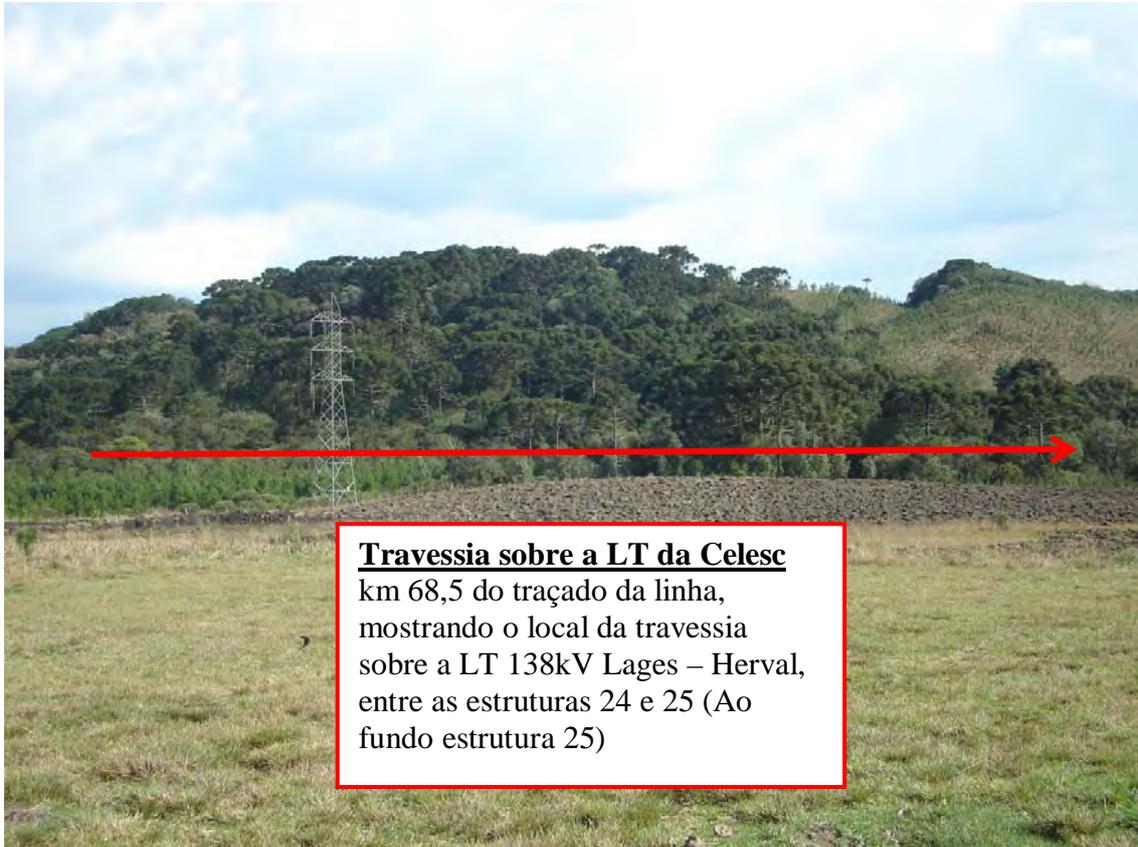
**FOTO 6**

No km 58.7 o traçado faz um novo ângulo, porém à direita, toma o rumo nordeste novamente e segue até o km 67.0, onde cruza a BR-282, no trecho: Lages – São José do Cerrito, nas coordenadas 558.797 L e 6.925.464 N, distante mais ou menos 4,0 km do entroncamento desta rodovia com BR-116, no município de Lages, conforme foto 7, a seguir.



**FOTO 7**

No km 68,5 o traçado faz a travessia sobre LT 138 kV Lages – Herval D'Oeste, da Celesc, no vão entre as torres 24 e 25, nas coordenadas 559.961 L e 6.926.470 N, conforme podemos observar na foto 8.



**FOTO 8**

Logo após esse cruzamento com a linha da Celesc, o traçado faz um ângulo à direita, e segue até a subestação Lages RB (Rede Básica), seu ponto final, no km 75 do mesmo, localizado nas coordenadas 565.336 L e 6.929.567 N, conforme pode ser visualizado na foto 9 abaixo.



**FOTO 9**

Os demais dados relevantes do traçado são:

### **Acessos**

A traçado da linha está muito próximo de estradas existentes, sendo que em uma boa parte do trecho, serão utilizadas as pelas BR 116 e 282, facilitando implantação da obra e evitando interferências ambientais para a elaboração de novos acessos.

### **Relevo, vegetação e uso do solo**

Como a linha se localiza no Planalto serrano, o relevo é levemente ondulado em quase toda a extensão do traçado, com altitude média em torno de 1.000m, caracterizando-se como acidentado apenas junto ao Rio Pelotinhas.

A ocupação do solo é basicamente de campos com alguns reflorestamentos de pinus sem nenhuma atividade agrícola.

Quanto a vegetação, nessa alternativa de traçado, praticamente nem existe mais, uma vez que o trecho se caracteriza como campos sem vegetação. O único trecho onde se visualiza alguma vegetação no traçado é na travessia do rio Pelotinhas, porém será totalmente preservada.

### **Geologia e clima:**

O solo ao longo do traçado apresenta-se argiloso/arenoso, com matacões e rochas afloradas.

O clima é úmido, com precipitação média anual de 1.600 mm, e a temperatura média anual é de 18° C.

### **Travessias:**

As travessias ao longo do traçado não oferecem obstáculos ao projeto nem à construção, sendo que a travessia mais relevante ocorrerá sobre o rio Pelotinhas, onde o vão deverá ser o maior vão da linha, porém tecnicamente exequível. As demais travessias são totalmente normais para linhas de transmissão.

A partir da UHE Pai Querê as travessias envolvidas, ocorrem nessa ordem, e são:

Estrada de ferro, da ALL;

Rio Pelotinhas;

Rodovia BR-116;

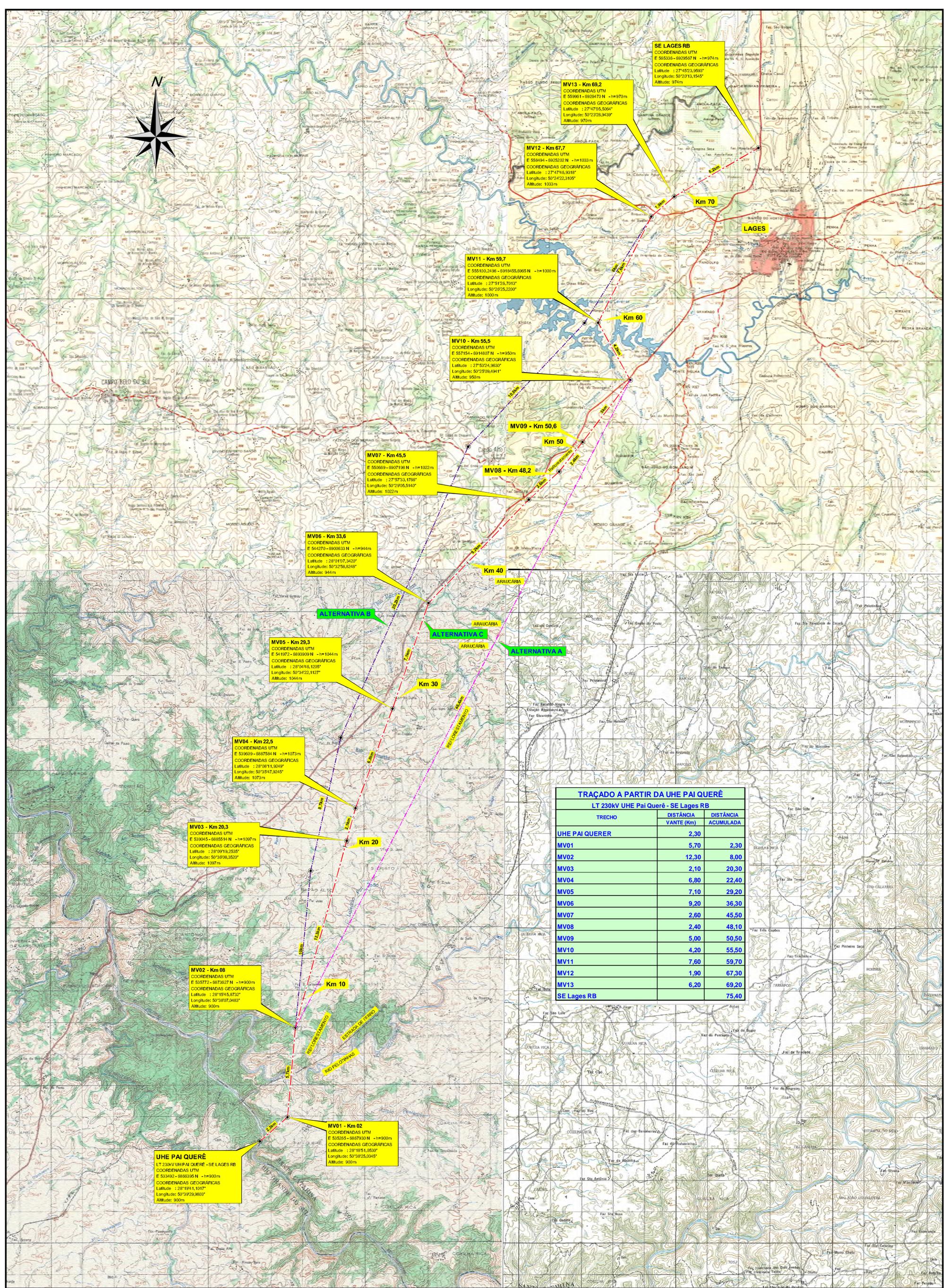
Rio Caveiras;

Rodovia BR-282;

LT 138 kV Lages – Herval .

## **Conclusão**

- O traçado estudado é plenamente viável para implantação da LT 230kV UHE Pai Querê - Lages RB, circuito duplo, aproximadamente 75km;
- Não existem vegetações relevantes ao longo do traçado, o que deverá facilitar o licenciamento ambiental;
- O traçado não passa junto a cidades ou núcleos residenciais e nenhuma benfeitoria será atingida;
- O acesso à construção da LT 230kV é bom, servido por estradas em boas condições de tráfego, na maior parte do trecho;
- Na travessia do Rio Pelotinhas , não será necessário fazer supressão de matas ciliares nas suas margens, o que deverá atender as exigências ambientais;
- O relevo, ao longo do traçado estudado, é plano e suavemente ondulado em mais de 90% do trecho.
- O solo é ocupado integralmente por campos e pastagens. Não há indícios de atividades agrícolas no trecho;
- Nenhuma benfeitoria deverá ser atingida pelo traçado. Por se tratar de uma região com grandes áreas (latifúndio), o percurso terá poucas propriedades, o que facilita a negociação de passagem. As sedes das fazendas não serão atingidas.
- Não existem áreas Indígenas nem áreas com outras restrições ambientais.



TRAÇADO A PARTIR DA UHE PAI QUERÊ		
LT 230KV UHE Pai Querê - SE Lages RB		
TRECHO	DISTÂNCIA	DISTÂNCIA
	VAÑTE (Km)	ACUMULADA
UHE PAI QUERER	2,30	
MV01	5,70	2,30
MV02	12,30	8,00
MV03	2,10	20,30
MV04	6,80	22,40
MV05	7,10	29,20
MV06	9,20	36,30
MV07	2,60	45,50
MV08	2,40	48,10
MV09	5,00	50,50
MV10	4,20	55,50
MV11	7,60	59,70
MV12	1,90	67,30
MV13	6,20	69,20
SE Lages RB		75,40

**UHE PAI QUERÊ**  
 LT 230KV UHE PAI QUERÊ - SE LAGES RB  
 COORDENADAS UTM  
 E 533492 - 886395 N - h=900m  
 COORDENADAS GEOGRÁFICAS  
 Latitude : 28°19'41,1017"  
 Longitude : 50°39'29,9803"  
 Altitude: 900m

**MV01 - Km 02**  
 COORDENADAS UTM  
 E 532565 - 8867930 N - h=900m  
 COORDENADAS GEOGRÁFICAS  
 Latitude : 28°19'51,0530"  
 Longitude : 50°38'25,0345"  
 Altitude: 900m

**MV02 - Km 08**  
 COORDENADAS UTM  
 E 535772 - 8873827 N - h=900m  
 COORDENADAS GEOGRÁFICAS  
 Latitude : 28°19'45,9732"  
 Longitude : 50°38'07,0483"  
 Altitude: 900m

**MV03 - Km 20,3**  
 COORDENADAS UTM  
 E 539695 - 8885611 N - h=1097m  
 COORDENADAS GEOGRÁFICAS  
 Latitude : 28°09'19,2535"  
 Longitude : 50°38'08,3520"  
 Altitude: 1097m

**MV04 - Km 22,5**  
 COORDENADAS UTM  
 E 539509 - 8887584 N - h=1073m  
 COORDENADAS GEOGRÁFICAS  
 Latitude : 28°08'11,9249"  
 Longitude : 50°38'22,1127"  
 Altitude: 1073m

**MV05 - Km 29,3**  
 COORDENADAS UTM  
 E 541972 - 8893909 N - h=1044m  
 COORDENADAS GEOGRÁFICAS  
 Latitude : 28°04'45,1205"  
 Longitude : 50°38'22,1127"  
 Altitude: 1044m

**MV07 - Km 45,5**  
 COORDENADAS UTM  
 E 550659 - 8907198 N - h=1022m  
 COORDENADAS GEOGRÁFICAS  
 Latitude : 27°57'33,1766"  
 Longitude : 50°29'05,5140"  
 Altitude: 1022m

**MV10 - Km 55,5**  
 COORDENADAS UTM  
 E 557154 - 8914807 N - h=950m  
 COORDENADAS GEOGRÁFICAS  
 Latitude : 27°53'24,9630"  
 Longitude : 50°29'09,4941"  
 Altitude: 950m

**MV11 - Km 59,7**  
 COORDENADAS UTM  
 E 555100,2498 - 8918455,6905 N - h=1000m  
 COORDENADAS GEOGRÁFICAS  
 Latitude : 27°51'28,7013"  
 Longitude : 50°29'25,2200"  
 Altitude: 1000m

**MV12 - Km 67,7**  
 COORDENADAS UTM  
 E 559861 - 8928470 N - h=970m  
 COORDENADAS GEOGRÁFICAS  
 Latitude : 27°47'45,9518"  
 Longitude : 50°24'22,3105"  
 Altitude: 1033m

**MV13 - Km 69,2**  
 COORDENADAS UTM  
 E 559861 - 8928470 N - h=970m  
 COORDENADAS GEOGRÁFICAS  
 Latitude : 27°47'45,9518"  
 Longitude : 50°24'22,3105"  
 Altitude: 970m

**SE LAGES RB**  
 COORDENADAS UTM  
 E 585338 - 8929587 N - h=974m  
 COORDENADAS GEOGRÁFICAS  
 Latitude : 27°45'23,8697"  
 Longitude : 50°20'13,1549"  
 Altitude: 974m



# CREA-SC

Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura  
e Agronomia de Santa Catarina

— Autenticidade —

ART N° 3624701-6

**A.R.T.** Anotação de Responsabilidade Técnica

ART autenticada eletronicamente via  
**CREANET**

— **Contratado** —  
ENGENHEIRO ELETRICISTA 010957-4 Empresa Executora:  
**JOSE DA SILVA NETO**  
RUA CAPITAO ROMUALDO DE BARROS 861 FLORIANOPOLIS  
BLOCO 03 APTO 101 SA 88040-600 SC Fone: Fax:  
Fone: 4832333238 Fax: — 305.896.909-06 Normal  
jsneto@celesc.com.br

— **Contratante** —  
**CEPAQ - Consórcio Empresarial Pai Quereç** 04955782000254  
Av. Vitor Lima, 260 - 10ª Andar  
Trindade FLORIANOPOLIS SC  
88040-400

— **Resumo do Contrato** —  
Elaboração do Traçado da Linha de Transmissão em 230 kV, UHE Pai Quereç- Lages, denominada : LT  
230 kV UHE Pai Quereç - SE Lages RB (Rede Básica), circuito duplo, com aproximadamente 75 km de  
extensão, localizada nos municípios de Campo Belo do Sul e Lages, ambos no Estado de Santa Catarina.

Início em : 01/10/2009 Término em : 01/03/2010 Honorários: R\$19.000,00 Valor Obra/Serviço: R\$22.500.000,00

— **Identificação da Obra/Serviço** —  
**CEPAQ - Consórcio Empresarial Pai Quereç** 04955782000254  
Av. Vitor Lima, 260 - 10ª Andar  
Trindade FLORIANOPOLIS SC  
88040-400

— **Assinaturas** —  
FLORIANOPOLIS 19/01/2010 JOSE DA SILVA NETO 305.896.909-06  
CEPAQ - Consórcio Empresarial Pai Quereç Braz Ferrari Lomonaco 04955782000254

Este documento anota perante o CREA-SC, para efeitos legais, o contrato escrito ou verbal realizado entre as partes (Lei 6.496/77)

**Reservado ao Responsável Técnico**

ART: 3624701-6

— Participação Técnica Individual —  
Atividades  
Objetos Classificação Quantidade Unidade  
91 ## B1001 75,00 37

— Entidade de Classe —  
SENGE/SC

— Regularização —

— Descrição Complementar —

Este documento só terá fé Pública se estiver devidamente cadastrado e quitado junto ao CREA-SC. Para aferir [www.crea-sc.org.br](http://www.crea-sc.org.br)  
Este documento foi conferido e autenticado eletronicamente, estando sujeito a novas  
verificações conforme resolução 425/98 CONFER.

As assinaturas devem ser a próprio punho, original e preferencialmente com caneta azul.