



## SUMÁRIO

<b>SUMÁRIO</b> .....	<b>2</b>
<b>ÍNDICE DE TABELAS</b> .....	<b>3</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b> .....	<b>4</b>
<b>1. INTRODUÇÃO E OBJETIVOS</b> .....	<b>5</b>
<b>2. PREMISSAS</b> .....	<b>5</b>
2.1. METODOLOGIA .....	6
<b>3. CONFIGURAÇÕES ANALIZADAS</b> .....	<b>6</b>
<b>4. DESENVOLVIMENTO DOS ESTUDOS</b> .....	<b>8</b>
4.1. ANO ENTRADA – CENÁRIO 1 .....	9
4.2. ANO ENTRADA – CENÁRIO 2 .....	14
4.3. ANO ENTRADA – CENÁRIO 3 .....	19
4.4. ANO ENTRADA – CENÁRIO 4 .....	23
<b>5. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES</b> .....	<b>25</b>
<b>6. REFERÊNCIAS</b> .....	<b>28</b>

LEILÃO ANEEL 007/2012 – LOTE A – SUBESTAÇÕES - PROJETO BÁSICO MIRACEMA - GILBUÉS II - BARREIRAS II - BOM JESUS DA LAPA II – IBICOARA - SAPEAÇU	ATEXVI-SE-GE-021
DIMENSIONAMENTO DO BARRAMENTO DE 500 KV DA SE IBICOARA	REV. 0
	FOLHA 2 de 28

## ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 2.1 – Capacidade dos equipamentos em conexão a SE 500 kV Ibicoara .....	6
Tabela 4.1 - Condição de potência das barras de carga e geração. ....	9
Tabela 4.2 – Corrente na SE Ibicoara para Ano Entrada Cenário 1 com sistema completo .....	11
Tabela 4.3 – Corrente na SE Ibicoara para Ano Entrada Cenário 1 com sistema degradado – Pior condição Barramento.....	12
Tabela 4.4 – Corrente na SE Ibicoara para Ano Entrada Cenário 1 com sistema degradado – Pior condição Disjuntor .....	13
Tabela 4.5 - Condição de potência das barras de carga e geração. ....	14
Tabela 4.6 – Corrente na SE Ibicoara para o Ano Entrada Cenário 2 com sistema completo .....	16
Tabela 4.7 – Corrente na SE Ibicoara para o Ano Entrada Cenário 2 com sistema degradado – Pior condição Barramento.....	17
Tabela 4.8 – Corrente na SE Ibicoara para o Ano Entrada Cenário 2 com sistema degradado – Pior condição Disjuntor .....	18
Tabela 4.9 - Condição de potência das barras de carga e geração. ....	19
Tabela 4.10 – Corrente na SE Ibicoara para o Ano Entrada Cenário 3 com sistema completo .....	21
Tabela 4.11 - Corrente na SE Ibicoara para o Ano Entrada Cenário 3 com sistema degradado .....	22
Tabela 4.12 - Condição de potência das barras de carga e geração. ....	23
Tabela 5.1 – Capacidades de corrente do cabo Rail .....	26
Tabela 5.2 – Capacidades de corrente do cabo Manaus .....	26
Tabela 5.3 – Capacidades de corrente do Tubo de alumínio .....	26
Tabela 5.4 – Consolidação das Correntes Máximas nos Disjuntores e Barramentos .....	27

LEILÃO ANEEL 007/2012 – LOTE A – SUBESTAÇÕES - PROJETO BÁSICO MIRACEMA - GILBUÉS II - BARREIRAS II - BOM JESUS DA LAPA II – IBICOARA - SAPEAÇU	ATEXVI-SE-GE-021
DIMENSIONAMENTO DO BARRAMENTO DE 500 KV DA SE IBICOARA	REV. 0
	FOLHA 3 de 28

**ÍNDICE DE FIGURAS**

Figura 4.1 – Diagrama Unifilar da fase final da SE 500 kV Ibicoara .....	8
Figura 4.2 – Diagrama Unifilar ANO ENTRADA – Cenário 1 .....	10
Figura 4.3 – Diagrama Unifilar ANO ENTRADA – Cenário 2 .....	15
Figura 4.4 – Diagrama Unifilar ANO ENTRADA – Cenário 3 .....	20
Figura 4.5 – Diagrama Unifilar ANO ENTRADA – Cenário 4 .....	24

<b>LEILÃO ANEEL 007/2012 – LOTE A – SUBESTAÇÕES - PROJETO BÁSICO MIRACEMA - GILBUÉS II - BARREIRAS II - BOM JESUS DA LAPA II – IBICOARA - SAPEAÇU</b>	<b>ATEXVI-SE-GE-021</b>
<b>DIMENSIONAMENTO DO BARRAMENTO DE 500 KV DA SE IBICOARA</b>	<b>REV. 0</b>
	<b>FOLHA 4 de 28</b>

## 1. INTRODUÇÃO E OBJETIVOS

A subestação Ibicoara é existente e operada pela Aliança de Energia – TAESA e conta com duas entradas de linhas, uma transformação 500/230 kV – 300 MVA e um Reator de Barra 100 MVA, no setor de 500 kV, que tem barramento do tipo disjuntor e meio.

Este relatório visa verificar as máximas correntes de carga que possam ocorrer nos barramentos e equipamentos de 500 kV da subestação com a entrada em operação da LT 500 kV Sapeaçu – Ibicoara C2 e da LT 500 kV Bom Jesus da Lapa II - Ibicoara C2. Para isso serão simulados diferentes cenários e configurações.

As análises serão realizadas apenas para o ano de entrada da ampliação, contando com a LT 500 kV Sapeaçu – Ibicoara C1 e a LT 500 kV Bom Jesus da Lapa – Ibicoara C1, de acordo com o Edital de Leilão 007/2012-ANEEL - Anexo 6A – Lote A [1].

Em todos os cenários serão considerados, para o dimensionamento do barramento, as piores situações, ou seja, as situações que demandem a maior corrente nos barramentos e equipamentos. Cada barramento será analisado, separadamente dos outros barramentos de diferentes tensões, configurando-se a pior situação para cada nível de tensão na subestação.

## 2. PREMISSAS

Com o objetivo de verificar as máximas correntes às quais o barramento e os disjuntores estarão sujeitos, uma verificação, dos sentidos dos fluxos das LT's e TRF's, serão realizados em todos os casos base da PDE 2022 da EPE [2] e nos casos do PAR 13-16 do ONS [3].

Nesta verificação foi constatado que os sentidos dos fluxos, nas LT's e TRF's se alteram ao longo do horizonte de estudo deste empreendimento. Desta forma, serão considerados quatro cenários, no que diz respeito aos sentidos dos fluxos das entradas/saídas do setor de 500 kV da SE Ibicoara.

Para a criação dos casos que serão analisados, buscou-se injetar a maior potência ativa possível no barramento através de seus vãos de entrada. Ressaltamos que em todos os casos criados foram respeitados os limites de carregamento das LT's e TRF's para o fechamento do balanço carga x geração.

A Tabela 2.1 mostra as capacidades normal e de emergência das LT's e TRF's conectados ao setor de 500 kV da SE. Os valores das capacidades dos equipamentos, aqui considerados, foram obtidos através do Edital de Leilão 007/2012-ANEEL - Anexo 6A – Lote A [1] e através dos casos base do PDE 2022 da EPE [2] e da base de dados do PAR 13-16 do ONS [3].

LEILÃO ANEEL 007/2012 – LOTE A – SUBESTAÇÕES - PROJETO BÁSICO MIRACEMA - GILBUÉS II - BARREIRAS II - BOM JESUS DA LAPA II – IBICOARA - SAPEAÇU	ATEXVI-SE-GE-021
DIMENSIONAMENTO DO BARRAMENTO DE 500 KV DA SE IBICOARA	REV. 0
	FOLHA 5 de 28

Tabela 2.1 – Capacidade dos equipamentos em conexão na SE 500 kV Ibicoara

Nb	Nome	Capacidade [MVA]		Capacidade [kA]	
		Normal	Emergência/Longa Duração	Normal	Emergência/Longa Duração
12	LT Sapeaçu C1	1992	1992	2,300	2,300
14	LT Sapeaçu C2	2611	3291	3,015	3,800
21	TRF-1	300	300	0,346	0,346
22	BJ Lapa C1	1992	1992	2,300	2,300
23	Reator	100	100	0,115	0,115
24	BJ Lapa C2	2611	3291	3,015	3,800

Logo, para representar as capacidades destas LT's foram criados e simulados os casos de acordo com os seguintes critérios, mostrados abaixo:

- Para a pior condição, N-1, foram simuladas as mesmas condições citadas acima, caracterizando N-2, em consonância aos critérios referenciados em [5];

## 2.1. METODOLOGIA

Para a realização do estudo foi utilizado o programa ANAREDE do CEPEL onde as impedâncias de interligação entre os nós do barramento foram consideradas muito pequenas e os disjuntores e chaves representados como *jump*.

## 3. CONFIGURAÇÕES ANALISADAS

Conforme descrito anteriormente, foi considerada, no estudo, a configuração apenas do Ano de Entrada, a saber:

- **ANO ENTRADA:** ano de entrada em operação da ampliação da SE, com a LT 500 kV Sapeaçu – Ibicoara C2 e a LT 500 kV B. J. Lapa II – Ibicoara C2
- **ANO FUTURO:** Não foram encontradas ampliações futuras em nenhuma base de dados, tanto o PDE 2022 da EPE [2] quanto do PAR 13-16 do ONS [3]. O Anexo Técnico 6A – Lote A [1] não prevê ampliações para esta Subestação, logo, situações futuras não serão estudadas.

Com os respectivos vãos em operação, foram criados cenários, no que diz respeito aos sentidos dos fluxos nos vãos da SE, conforme podemos ver a seguir:

LEILÃO ANEEL 007/2012 – LOTE A – SUBESTAÇÕES - PROJETO BÁSICO MIRACEMA - GILBUÉS II - BARREIRAS II - BOM JESUS DA LAPA II – IBICOARA - SAPEAÇU	ATEXVI-SE-GE-021
DIMENSIONAMENTO DO BARRAMENTO DE 500 KV DA SE IBICOARA	REV. 0
	FOLHA 6 de 28

➤ Cenários

Cenário 1

Nb	Nome	Tipo	Potência [MW]
12	LT Sapeaçu C1	geração	1992
14	LT Sapeaçu C2	geração	2611
21	TRF-1	carga	300
22	BJ Lapa C1	carga	1992
23	Reator	carga	100
24	BJ Lapa C2	carga	2611

Cenário 2

Nb	Nome	Tipo	Potência [MW]
12	LT Sapeaçu C1	carga	1992
14	LT Sapeaçu C2	carga	2611
21	TRF-1	carga	300
22	BJ Lapa C1	geração	1992
23	Reator	carga	100
24	BJ Lapa C2	geração	2611

Cenário 3

Nb	Nome	Tipo	Potência [MW]
12	LT Sapeaçu C1	geração	1992
14	LT Sapeaçu C2	geração	2611
21	TRF-1	carga	300
22	BJ Lapa C1	geração	1992
23	Reator	carga	100
24	BJ Lapa C2	carga	2611

Cenário 4

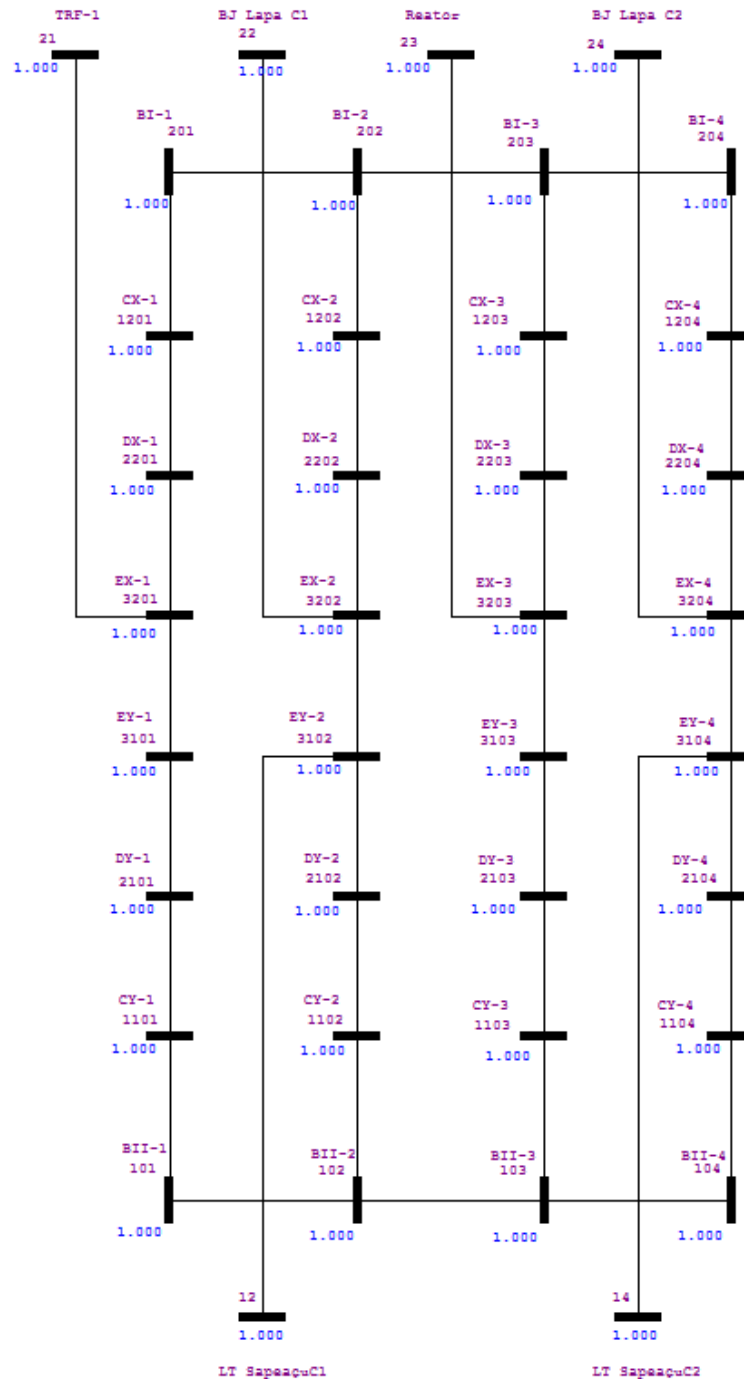
Nb	Nome	Tipo	Potência [MW]
12	LT Sapeaçu C1	geração	1992
14	LT Sapeaçu C2	geração	2611
21	TRF-1	carga	300
22	BJ Lapa C1	geração	1992
23	Reator	carga	100
24	BJ Lapa C2	geração	2611

De posse dessas informações foram então criados 4 casos base para os estudos, objeto deste relatório.

LEILÃO ANEEL 007/2012 – LOTE A – SUBESTAÇÕES - PROJETO BÁSICO MIRACEMA - GILBUÉS II - BARREIRAS II - BOM JESUS DA LAPA II – IBICOARA - SAPEAÇU	ATEXVI-SE-GE-021
DIMENSIONAMENTO DO BARRAMENTO DE 500 KV DA SE IBICOARA	REV. 0
	FOLHA 7 de 28

**4. DESENVOLVIMENTO DOS ESTUDOS**

A título de exemplo, a Figura 4.1 mostra a configuração do barramento de 500 kV da SE Ibicoara, modelado no ANAREDE, para a fase final (Ano Entrada) de implantação do empreendimento. O modelo está em conformidade com o arranjo do barramento da referida subestação.



**Figura 4.1 – Diagrama Unifilar da fase final da SE 500 kV Ibicoara**

A seguir serão apresentados os resultados das simulações com as correntes em cada setor de barramento e em todos os vãos da SE, para cada um dos casos analisados.

<p>LEILÃO ANEEL 007/2012 – LOTE A – SUBESTAÇÕES - PROJETO BÁSICO MIRACEMA - GILBUÉS II - BARREIRAS II - BOM JESUS DA LAPA II – IBICOARA - SAPEAÇU</p>	<p>ATEXVI-SE-GE-021</p>
<p>DIMENSIONAMENTO DO BARRAMENTO DE 500 KV DA SE IBICOARA</p>	<p>REV. 0 FOLHA 8 de 28</p>



#### 4.1. ANO DE ENTRADA – CENÁRIO 1

Para a criação deste cenário, as LT's Sapeaçu C1 e C2, modelados como "geração", foram consideradas em suas capacidades nominais. Esta condição configura-se como aquela que apresenta o maior fluxo circulante na SE para o caso em estudo. Importante ressaltar que com a perda de uma das LT's de circuito paralelo fez-se necessário o aumento, até a capacidade de emergência, da LT remanescente. A Tabela 4.1 traz a descrição das barras de carga e geração com suas respectivas potências e a máxima corrente possível, consideradas neste cenário.

A maior corrente em um trecho do barramento foi de **3,015 kA**, em regime normal, na perda do disjuntor central 4. Para o sistema degradado (N-2), a maior corrente observada foi de **3,800 kA** na perda da LT B. J. da Lapa II C1, conforme visto na Tabela 4.3.

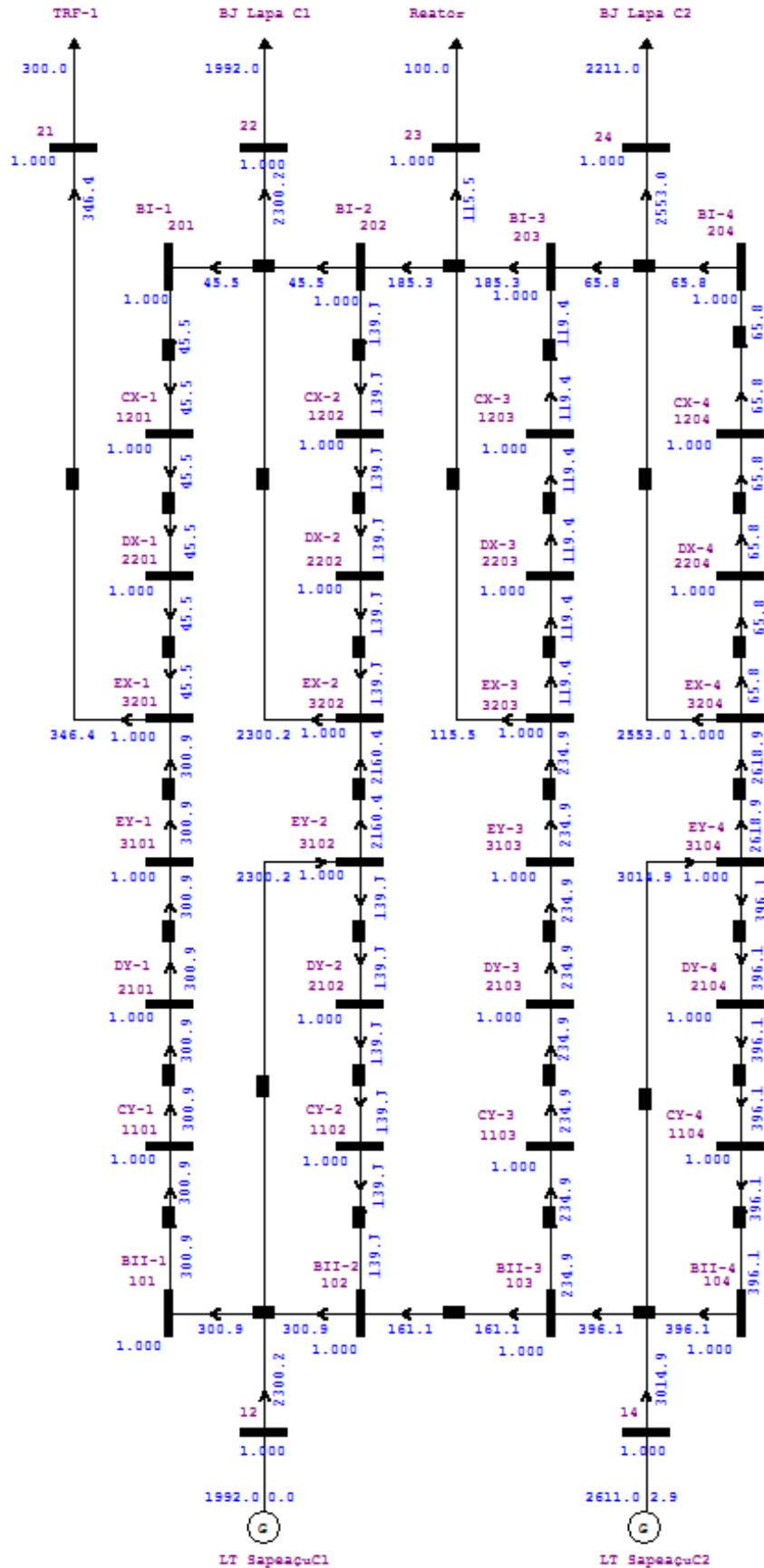
A maior corrente nos disjuntores foi de **3,188 kA**, em regime normal, na perda do disjuntor central 2, como visto na Tabela 4.2. Para o sistema degradado (N-2), a maior corrente observada foi de **3,800 kA** na perda da LT B. J. da Lapa II C1, conforme visto na Tabela 4.3.

A Figura 4.2 mostra o diagrama unifilar do caso base, em estudo. A Tabela 4.2, Tabela 4.3 e a Tabela 4.4 mostram as correntes nos trechos de barramento e nos disjuntores para as contingências no cenário base e com a rede degradada com a pior condição no barramento e pior condição no disjuntor, respectivamente.

**Tabela 4.1 - Condição de potência das barras de carga e geração.**

Cenário 1			
Nb	Nome	Tipo	Potência [MW]
12	LT Sapeaçu C1	geração	1992
14	LT Sapeaçu C2	geração	2611
21	TRF-1	carga	300
22	BJ Lapa C1	carga	1992
23	Reator	carga	100
24	BJ Lapa C2	carga	2211
<b>Geração Máxima</b>			
<b>MVA</b>		<b>4.603</b>	
<b>kA</b>		<b>5,315</b>	

LEILÃO ANEEL 007/2012 – LOTE A – SUBESTAÇÕES - PROJETO BÁSICO MIRACEMA - GILBUÉS II - BARREIRAS II - BOM JESUS DA LAPA II – IBICOARA - SAPEAÇU	ATEXVI-SE-GE-021
DIMENSIONAMENTO DO BARRAMENTO DE 500 KV DA SE IBICOARA	REV. 0
	FOLHA 9 de 28



3

Figura 4.2 – Diagrama Unifilar - ANO de ENTRADA – Cenário 1

<p>LEILÃO ANEEL 007/2012 – LOTE A – SUBESTAÇÕES - PROJETO BÁSICO MIRACEMA - GILBUÉS II - BARREIRAS II - BOM JESUS DA LAPA II - IBICOARA - SAPEAÇU</p>	<p>ATEXVI-SE-GE-021</p>
<p>DIMENSIONAMENTO DO BARRAMENTO DE 500 KV DA SE IBICOARA</p>	<p>REV. 0 FOLHA 10 de 28</p>

Tabela 4.2 – Corrente na SE Ibicoara - Ano de Entrada - Cenário 1, com sistema completo

BARRA DE		BARRA PARA		Número do circuito	Corrente entre as barras K e M [kA]																		
					"CASO BASE - IBICOARA 500 KV - ENTRADA CEN 1"	"CONTINGENCIA_002- DISJUNTOR TRF-1"	"CONTINGENCIA_003- DISJUNTOR LT B.J. Lapa C1"	"CONTINGENCIA_004- DISJUNTOR Reator de Barra"	"CONTINGENCIA_005- DISJUNTOR LT B. J. Lapa C2"	"CONTINGENCIA_006- DISJUNTOR LT Sapeaçu C1"	"CONTINGENCIA_007- DISJUNTOR LT Sapeaçu C2"	"CONTINGENCIA_008- DISJUNTOR CENTRAL 1"	"CONTINGENCIA_009- DISJUNTOR CENTRAL 2"	"CONTINGENCIA_010- DISJUNTOR CENTRAL 3"	"CONTINGENCIA_011- DISJUNTOR CENTRAL 4"	"CONTINGENCIA_012- TRF-1"	"CONTINGENCIA_013- LT B.J. Lapa C1"	"CONTINGENCIA_014- LT Reator de Barra"	"CONTINGENCIA_015- LT B.J. Lapa C2"	"CONTINGENCIA_016- Lt Sapeaçu C1"	"CONTINGENCIA_017- LT Sapeaçu C2"	"CONTINGENCIA_018- BARRAMENTO II SE IBICOARA 500 KV"	
Nº	Nome	Nº	Nome																				
101	BII-1	102	BII-2	1	0,301	0,346	0,245	0,332	0,316	0,245	0,207		1,160	0,363	0,921	0,145	0,260	0,298	0,243	0,245	0,230		
102	BII-2	103	BII-3	1	0,161	0,186	0,245	0,233	0,197	0,245	0,053	0,002	1,141	0,303	1,578	0,003	0,919	0,155	0,554	1,077	0,593	0,000	
103	BII-3	104	BII-4	1	0,396	0,407	0,433	0,349	0,462	0,433		0,325	0,173	0,303	3,015	0,240	0,717	0,336	0,696	1,263	0,468		
201	BI-1	202	BI-2	1	0,046	0,000	0,101	0,014	0,030	0,101	0,139	0,346	0,813	0,016	0,574	0,145	0,087	0,048	0,103	0,102	0,117	0,346	
202	BI-2	203	BI-3	1	0,185	0,161	0,101	0,113	0,150	0,101	0,400	0,348	1,487	0,044	1,232	0,003	1,035	0,191	0,711	0,938	0,442	0,346	
203	BI-3	204	BI-4	1	0,066	0,055	0,029	0,113	0,000	0,029	0,462	0,137	0,635	0,159	2,553	0,125	1,121	0,011	0,685	0,868	0,452	0,462	
1201	CX-1	2201	DX-1	1	0,046		0,101	0,014	0,030	0,101	0,139	0,346	0,813	0,016	0,574	0,145	0,087	0,048	0,103	0,102	0,117	0,346	
1202	CX-2	2202	DX-2	1	0,140	0,161	0,000	0,099	0,120	0,001	0,260	0,002	2,300	0,060	0,657	0,142	1,122	0,143	0,608	0,837	0,558	0,001	
1203	CX-3	2203	DX-3	1	0,119	0,106	0,072		0,150	0,072	0,062	0,211	0,852	0,116	1,321	0,122	0,086	0,181	0,026	0,071	0,010	0,116	
1204	CX-4	2204	DX-4	1	0,066	0,055	0,029	0,113	0,000	0,029	0,462	0,137	0,635	0,159	2,553	0,125	1,121	0,011	0,685	0,868	0,452	0,462	
3201	EX-1	3101	EY-1	1	0,301	0,346	0,245	0,332	0,316	0,245	0,207		1,160	0,363	0,921	0,145	0,260	0,298	0,243	0,245	0,230		
3202	EX-2	3102	EY-2	1	2,160	2,140	2,300	2,201	2,181	2,300	2,040	2,299	0,000	2,240	2,958	2,158	1,122	2,157	1,692	0,832	1,477	2,300	
3203	EX-3	3103	EY-3	1	0,235	0,221	0,188	0,116	0,265	0,188	0,053	0,327	0,967		1,437	0,237	0,202	0,181	0,142	0,186	0,125		
3204	EX-4	3104	EY-4	1	2,619	2,608	2,582	2,666	2,553	2,582	3,015	2,690	3,188	2,712	0,000	2,775	2,679	2,564	0,685	2,536	0,468	3,015	
1102	CY-2	2102	DY-2	1	0,140	0,161	0,001	0,099	0,120		0,260	0,002	2,300	0,060	0,657	0,142	1,179	0,143	0,311	0,832	0,823		
1104	CY-4	2104	DY-4	1	0,396	0,407	0,433	0,349	0,462	0,433	0,000	0,325	0,173	0,303	3,015	0,240	0,717	0,336	0,696	1,263	0,468	0,000	

Tabela 4.3 – Corrente na SE Ibicoara - Ano de Entrada - Cenário 1 com sistema degradado – Pior condição Barramento

BARRA DE		BARRA PARA		Número do circuito	Corrente entre as barras K e M [kA]																	
					"CONTINGENCIA_011- DISJUNTOR CENTRAL 4"	"CONTINGENCIA_002- DISJUNTOR TRF-1"	"CONTINGENCIA_003- DISJUNTOR LT B.J. Lapa C1"	"CONTINGENCIA_004- DISJUNTOR Reator de Barra"	"CONTINGENCIA_005- DISJUNTOR LT B. J. Lapa C2"	"CONTINGENCIA_006- DISJUNTOR LT Sapeaçu C1"	"CONTINGENCIA_007- DISJUNTOR LT Sapeaçu C2"	"CONTINGENCIA_008- DISJUNTOR CENTRAL 1"	"CONTINGENCIA_009- DISJUNTOR CENTRAL 2"	"CONTINGENCIA_010- DISJUNTOR CENTRAL 3"	"CONTINGENCIA_012- TRF-1"	"CONTINGENCIA_013- LT B.J. Lapa C1"	"CONTINGENCIA_014- LT Reator de Barra"	"CONTINGENCIA_015- LT B.J. Lapa C2"	"CONTINGENCIA_016- Lt Sapeaçu C1"	"CONTINGENCIA_017- LT Sapeaçu C2"	"CONTINGENCIA_018- BARRAMENTO II SE IBICOARA 500 KV"	
Nº	Nome	Nº	Nome																			
101	BII-1	102	BII-2	1	0,921	0,346	1,250	1,499	0,405	1,250	0,341	0,000	2,400	1,549	0,802	0,894	0,905	0,405	0,845	0,341		
102	BII-2	103	BII-3	1	1,578	1,327	1,250	2,900	0,925	1,250	0,340	1,175	0,099	3,015	1,505	0,531	1,542	0,925	2,449	0,340	0,000	
103	BII-3	104	BII-4	1	3,015	3,015	3,015	3,015	1,381	3,015	0,001	3,015	3,015	3,015	3,015	1,962	2,900	1,381	3,799			
201	BI-1	202	BI-2	1	0,574	0,000	0,903	1,153	0,059	0,903	0,006	0,346	2,053	1,203	0,802	0,547	0,559	0,059	0,499	0,006	0,346	
202	BI-2	203	BI-3	1	1,232	0,980	0,903	2,553	0,341	0,903	0,695	0,829	0,247	2,669	1,505	2,484	1,196	0,341	0,434	0,695	1,035	
203	BI-3	204	BI-4	1	2,553	2,553	2,553	2,553	0,000	2,553	0,919	2,553	2,553	2,553	2,900	3,800	2,553	0,000	1,669	0,919	0,919	
1201	CX-1	2201	DX-1	1	0,574		0,903	1,153	0,059	0,903	0,006	0,346	2,053	1,203	0,802	0,547	0,559	0,059	0,499	0,006	0,346	
1202	CX-2	2202	DX-2	1	0,657	0,980	0,000	1,401	0,399	0,001	0,701	1,175	2,300	1,466	0,703	1,937	0,637	0,399	0,065	0,701	1,381	
1203	CX-3	2203	DX-3	1	1,321	1,573	1,650		0,341	1,650	0,225	1,724	2,800	0,116	1,395	1,316	1,357	0,341	1,235	0,225	0,116	
1204	CX-4	2204	DX-4	1	2,553	2,553	2,553	2,553	0,000	2,553	0,919	2,553	2,553	2,553	2,900	3,800	2,553	0,000	1,669	0,919	0,919	
3201	EX-1	3101	EY-1	1	0,921	0,346	1,250	1,499	0,405	1,250	0,341		2,400	1,549	0,802	0,894	0,905	0,405	0,845	0,341		
3202	EX-2	3102	EY-2	1	2,958	3,281	2,300	3,701	1,901	2,300	1,620	3,475	0,000	3,766	3,003	1,937	2,937	1,901	1,604	1,620	2,300	
3203	EX-3	3103	EY-3	1	1,437	1,688	1,766	0,116	0,456	1,766	0,340	1,840	2,916		1,511	1,431	1,357	0,456	1,350	0,340		
3204	EX-4	3104	EY-4	1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
1102	CY-2	2102	DY-2	1	0,657	0,980	0,001	1,401	0,520		0,681	1,175	2,300	1,466	0,703	0,363	0,637	0,520	1,604	0,681		
1104	CY-4	2104	DY-4	1	3,015	3,015	3,015	3,015	1,381	3,015	0,000	3,015	3,015	3,015	3,015	1,962	2,900	1,381	3,799	0,000	0,000	

Tabela 4.4 – Corrente na SE Ibiçara - Ano de Entrada - Cenário 1 com sistema degradado – Pior condição Disjuntor

BARRA DE		BARRA PARA		Número do circuito	Corrente entre as barras K e M [kA]																	
					"CONTINGENCIA_009- DISJUNTOR CENTRAL 2"	"CONTINGENCIA_002- DISJUNTOR TRF-1"	"CONTINGENCIA_003- DISJUNTOR LT B.J. Lapa C1"	"CONTINGENCIA_004- DISJUNTOR Reator de Barra"	"CONTINGENCIA_005- DISJUNTOR LT B. J. Lapa C2"	"CONTINGENCIA_006- DISJUNTOR LT Sapeaçu C1"	"CONTINGENCIA_007- DISJUNTOR LT Sapeaçu C2"	"CONTINGENCIA_008- DISJUNTOR CENTRAL 1"	"CONTINGENCIA_010- DISJUNTOR CENTRAL 3"	"CONTINGENCIA_011- DISJUNTOR CENTRAL 4"	"CONTINGENCIA_012- TRF-1"	"CONTINGENCIA_013- LT B.J. Lapa C1"	"CONTINGENCIA_014- LT Reator de Barra"	"CONTINGENCIA_015- LT B.J. Lapa C2"	"CONTINGENCIA_016- LT Sapeaçu C1"	"CONTINGENCIA_017- LT Sapeaçu C2"	"CONTINGENCIA_018- BARRAMENTO II SE IBICOARA 500 kV"	
Nº	Nome	Nº	Nome																			
101	BII-1	102	BII-2	1	1,160	0,346	0,705	1,543	1,407	0,576	1,227	0,000	1,595	2,400	1,003	0,705	1,156	0,916	0,576	0,817		
102	BII-2	103	BII-3	1	1,141	1,954	1,595	0,757	0,894	0,576	1,073	2,300	0,705	0,100	1,297	1,595	1,144	0,465	0,576	1,483	0,000	
103	BII-3	104	BII-4	1	0,173	0,529	1,013	0,642	0,462	1,044		0,681	0,705	3,015	0,329	1,013	0,233	0,250	1,044	0,857		
201	BI-1	202	BI-2	1	0,813	0,000	0,359	1,196	1,060	0,229	0,881	0,346	1,248	2,053	1,003	0,359	0,809	0,569	0,229	0,471	0,346	
202	BI-2	203	BI-3	1	1,487	2,300	0,359	1,104	1,240	1,440	1,420	2,647	1,052	0,247	1,297	0,359	1,491	1,731	1,440	0,449	2,015	
203	BI-3	204	BI-4	1	0,635	0,991	0,825	1,104	0,000	1,087	0,462	1,143	1,167	2,553	0,444	0,825	0,579	1,131	1,087	0,062	2,130	
1201	CX-1	2201	DX-1	1	0,813		0,359	1,196	1,060	0,229	0,881	0,346	1,248	2,053	1,003	0,359	0,809	0,569	0,229	0,471	0,346	
1202	CX-2	2202	DX-2	1	2,300	2,300	0,000	2,300	2,300	1,669	2,300	2,300	2,300	2,300	2,300	0,000	2,300	2,300	1,669	0,919	1,669	
1203	CX-3	2203	DX-3	1	0,852	1,309	0,466		1,240	0,353	0,958	1,504	0,116	2,800	0,853	0,466	0,912	0,600	0,353	0,511	0,116	
1204	CX-4	2204	DX-4	1	0,635	0,991	0,825	1,104	0,000	1,087	0,462	1,143	1,167	2,553	0,444	0,825	0,579	1,131	1,087	0,062	2,130	
3201	EX-1	3101	EY-1	1	1,160	0,346	0,705	1,543	1,407	0,576	1,227		1,595	2,400	1,003	0,705	1,156	0,916	0,576	0,817		
3202	EX-2	3102	EY-2	1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
3203	EX-3	3103	EY-3	1	0,967	1,425	0,582	0,116	1,355	0,468	1,073	1,619		2,916	0,969	0,582	0,912	0,715	0,468	0,626		
3204	EX-4	3104	EY-4	1	3,188	3,544	2,975	3,657	2,553	2,756	3,015	3,696	3,720	0,000	3,344	2,975	3,132	1,131	2,756	0,857	3,799	
1102	CY-2	2102	DY-2	1	2,300	2,300	2,300	2,300	2,300		2,300	2,300	2,300	2,300	2,300	2,300	2,300	1,381		2,300		
1104	CY-4	2104	DY-4	1	0,173	0,529	1,013	0,642	0,462	1,044	0,000	0,681	0,705	3,015	0,329	1,013	0,233	0,250	1,044	0,857	0,000	

## 4.2. ANO DE ENTRADA – CENÁRIO 2

Para a criação deste cenário, as LT's B. J da Lapa C1 e C2, modeladas como “geração”, foram consideradas em suas capacidades nominais. Esta condição configura-se como aquela que apresenta o maior fluxo circulante na SE para o caso em estudo. Importante ressaltar que com a perda de uma das LT's de circuito paralelo fez-se necessário o aumento, até a capacidade de emergência, da LT remanescente. A Tabela 4.5 traz a descrição das barras de carga e geração com suas respectivas potências e a máxima corrente possível, consideradas neste cenário.

A maior corrente em um trecho dos barramentos foi de **3,015 kA**, com a perda do disjuntor central 4, como visto na Tabela 4.6, para o sistema completo (N-1). Para o sistema degradado (N-2), a maior corrente observada foi de **3,800 kA** com a perda da LT para B. J. da Lapa C1, conforme visto na Tabela 4.7.

A maior corrente encontrada nos disjuntores foi de **3,173 kA**, com a perda do disjuntor central 2, como visto nas Tabela 4.6. Para o sistema degradado (N-2), a maior corrente observada foi de **3,800 kA** com a perda da LT para Sapeaçu C1, conforme visto na Tabela 4.8.

A Figura 4.3 mostra o diagrama unifilar do caso base do cenário em estudo. A Tabela 4.6, a Tabela 4.7 e a Tabela 4.8 mostram as correntes, nos trechos de barramento e nos disjuntores, para as contingências no cenário base, com a consideração de rede completa e rede degradada, com a pior condição no barramento e pior condição no disjuntor.

**Tabela 4.5 - Condição de potência das barras de carga e geração.**

Cenário 2			
Nb	Nome	Tipo	Potência [MW]
12	LT Sapeaçu C1	carga	1992
14	LT Sapeaçu C2	carga	2211
21	TRF-1	carga	300
22	BJ Lapa C1	geração	1992
23	Reator	carga	100
24	BJ Lapa C2	geração	2611
<b>Geração Máxima</b>			
MVA	4.603		
kA	5,315		

LEILÃO ANEEL 007/2012 – LOTE A – SUBESTAÇÕES - PROJETO BÁSICO MIRACEMA - GILBUÉS II - BARREIRAS II - BOM JESUS DA LAPA II – IBICOARA - SAPEAÇU	ATEXVI-SE-GE-021
DIMENSIONAMENTO DO BARRAMENTO DE 500 KV DA SE IBICOARA	REV. 0
	FOLHA 14 de 28

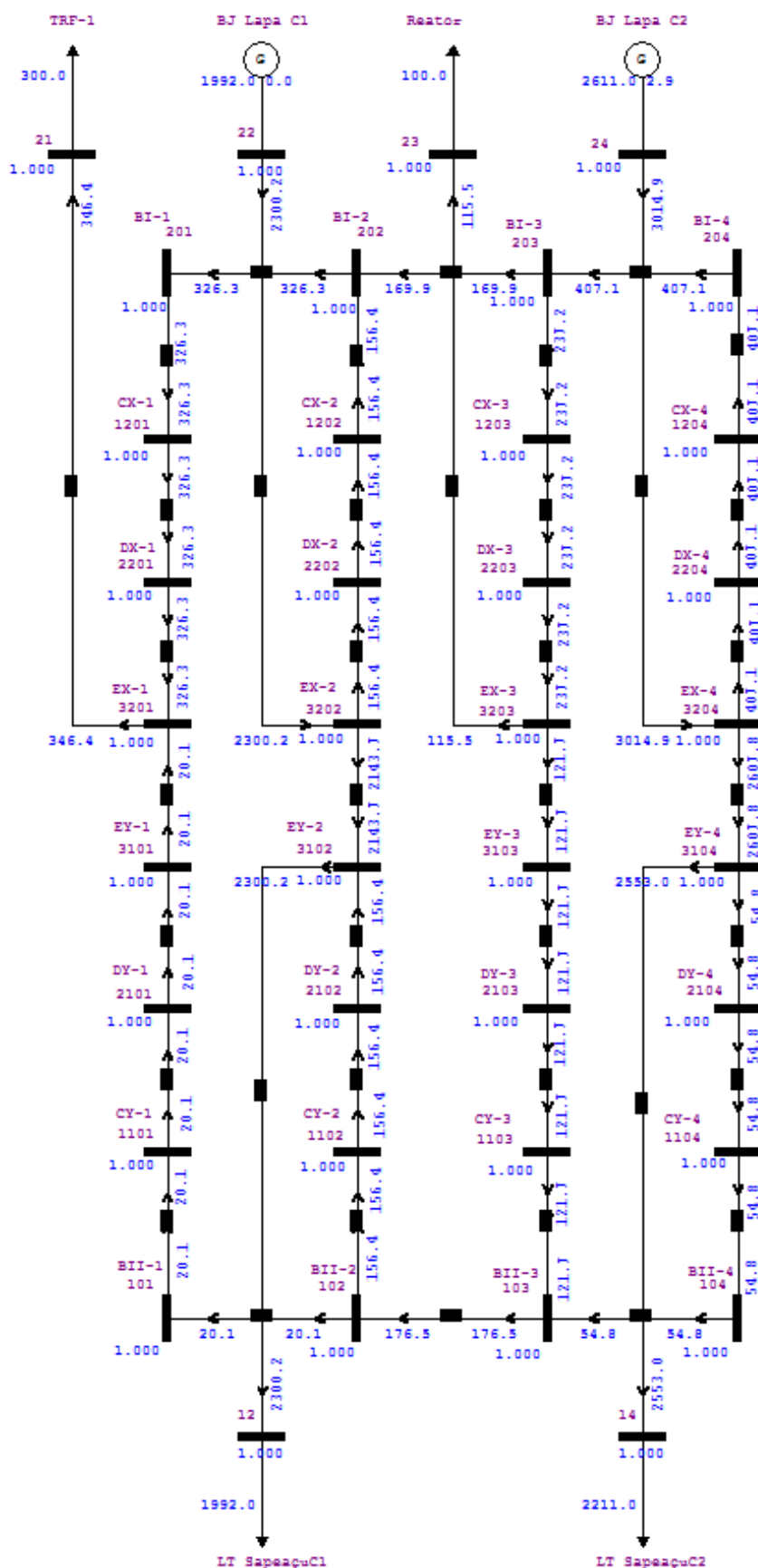


Figura 4.3 – Diagrama Unifilar - ANO de ENTRADA – Cenário 2

<p>LEILÃO ANEEL 007/2012 – LOTE A – SUBESTAÇÕES - PROJETO BÁSICO MIRACEMA - GILBUÉS II - BARREIRAS II - BOM JESUS DA LAPA II - IBICOARA - SAPEAÇU</p>	<p>ATEXVI-SE-GE-021</p>
<p>DIMENSIONAMENTO DO BARRAMENTO DE 500 KV DA SE IBICOARA</p>	<p>REV. 0 FOLHA 15 de 28</p>

Tabela 4.6 – Corrente na SE Ibicoara - Ano de Entrada - Cenário 2 com sistema completo

BARRA DE		BARRA PARA		Número do circuito	Corrente entre as barras K e M [kA]																		
					"CASO BASE - IBICOARA 500 KV - ENTRADA CEN 2"	"CONTINGENCIA_002- DISJUNTOR TRF-1"	"CONTINGENCIA_003- DISJUNTOR LT B.J. Lapa C1"	"CONTINGENCIA_004- DISJUNTOR Reator de Barra"	"CONTINGENCIA_005- DISJUNTOR LT B. J. Lapa C2"	"CONTINGENCIA_006- DISJUNTOR LT Sapeaçu C1"	"CONTINGENCIA_007- DISJUNTOR LT Sapeaçu C2"	"CONTINGENCIA_008- DISJUNTOR CENTRAL 1"	"CONTINGENCIA_009- DISJUNTOR CENTRAL 2"	"CONTINGENCIA_010- DISJUNTOR CENTRAL 3"	"CONTINGENCIA_011- DISJUNTOR CENTRAL 4"	"CONTINGENCIA_012- TRF-1"	"CONTINGENCIA_013- LT B.J. Lapa C1"	"CONTINGENCIA_014- LT Reator de Barra"	"CONTINGENCIA_015- LT B.J. Lapa C2"	"CONTINGENCIA_016- LT Sapeaçu C1"	"CONTINGENCIA_017- LT Sapeaçu C2"	"CONTINGENCIA_018- BARRAMENTO II SE IBICOARA 500 KV"	
Nº	Nome	Nº	Nome																				
101	BII-1	102	BII-2	1	0,020	0,346	0,082	0,043	0,116	0,082	0,007		0,832	0,012	0,597	0,142	0,076	0,020	0,121	0,063	0,078		
102	BII-2	103	BII-3	1	0,177	0,353	0,082	0,034	0,397	0,082	0,147	0,166	1,468	0,103	1,235	0,003	0,930	0,176	0,251	0,967	0,703	0,000	
103	BII-3	104	BII-4	1	0,055	0,132	0,014	0,149	0,462	0,014		0,050	0,620	0,103	2,553	0,129	0,857	0,004	0,232	1,056	0,674		
201	BI-1	202	BI-2	1	0,326	0,000	0,264	0,389	0,230	0,264	0,339	0,346	1,179	0,358	0,944	0,142	0,270	0,327	0,225	0,284	0,269	0,346	
202	BI-2	203	BI-3	1	0,170	0,007	0,264	0,313	0,050	0,264	0,200	0,181	1,122	0,243	1,581	0,003	1,086	0,171	0,327	0,817	0,563	0,346	
203	BI-3	204	BI-4	1	0,407	0,330	0,448	0,313	0,000	0,448	0,462	0,412	0,158	0,359	3,015	0,245	1,274	0,343	0,230	0,612	0,707	0,462	
1201	CX-1	2201	DX-1	1	0,326		0,264	0,389	0,230	0,264	0,339	0,346	1,179	0,358	0,944	0,142	0,270	0,327	0,225	0,284	0,269	0,346	
1202	CX-2	2202	DX-2	1	0,156	0,007	0,000	0,076	0,280	0,001	0,140	0,166	2,300	0,115	0,637	0,146	0,815	0,156	0,552	1,100	0,294	0,001	
1203	CX-3	2203	DX-3	1	0,237	0,337	0,184		0,050	0,184	0,262	0,231	0,964	0,116	1,434	0,248	0,188	0,172	0,097	0,205	0,144	0,116	
1204	CX-4	2204	DX-4	1	0,407	0,330	0,448	0,313	0,000	0,448	0,462	0,412	0,158	0,359	3,015	0,245	1,274	0,343	0,230	0,612	0,707	0,462	
3201	EX-1	3101	EY-1	1	0,020	0,346	0,082	0,043	0,116	0,082	0,007		0,832	0,012	0,597	0,142	0,076	0,020	0,121	0,063	0,078		
3202	EX-2	3102	EY-2	1	2,144	2,294	2,300	2,224	2,020	2,300	2,160	2,135	0,000	2,185	2,937	2,155	0,815	2,144	0,834	1,030	1,675	2,300	
3203	EX-3	3103	EY-3	1	0,122	0,221	0,069	0,116	0,065	0,069	0,147	0,116	0,848		1,319	0,133	0,073	0,172	0,018	0,089	0,028		
3204	EX-4	3104	EY-4	1	2,608	2,685	2,567	2,702	3,015	2,567	2,553	2,603	3,173	2,656	0,000	2,770	2,525	2,557	0,230	2,744	0,674	2,553	
1102	CY-2	2102	DY-2	1	0,156	0,007	0,001	0,076	0,280		0,140	0,166	2,300	0,115	0,637	0,146	0,853	0,156	0,372	1,030	0,625		
1104	CY-4	2104	DY-4	1	0,055	0,132	0,014	0,149	0,462	0,014	0,000	0,050	0,620	0,103	2,553	0,129	0,857	0,004	0,232	1,056	0,674	0,000	



Tabela 4.7 – Corrente na SE Ibicóara - Ano de Entrada - Cenário 2 com sistema degradado – Pior condição Barramento

BARRA DE		BARRA PARA		Número do circuito	Corrente entre as barras K e M [kA]																	
					"CONTINGENCIA_011- DISJUNTOR CENTRAL 4"	"CONTINGENCIA_002- DISJUNTOR TRF-1"	"CONTINGENCIA_003- DISJUNTOR LT B.J. Lapa C1"	"CONTINGENCIA_004- DISJUNTOR Reator de Barra"	"CONTINGENCIA_005- DISJUNTOR LT B. J. Lapa C2"	"CONTINGENCIA_006- DISJUNTOR LT Sapeaçu C1"	"CONTINGENCIA_007- DISJUNTOR LT Sapeaçu C2"	"CONTINGENCIA_008- DISJUNTOR CENTRAL 1"	"CONTINGENCIA_009- DISJUNTOR CENTRAL 2"	"CONTINGENCIA_010- DISJUNTOR CENTRAL 3"	"CONTINGENCIA_012- TRF-1"	"CONTINGENCIA_013- LT B.J. Lapa C1"	"CONTINGENCIA_014- LT Reator de Barra"	"CONTINGENCIA_015- LT B.J. Lapa C2"	"CONTINGENCIA_016- LT Sapeaçu C1"	"CONTINGENCIA_017- LT Sapeaçu C2"	"CONTINGENCIA_018- BARRAMENTO II SE IBICOARA 500 KV"	
Nº	Nome	Nº	Nome																			
101	BII-1	102	BII-2	1	0,597	0,346	0,916	1,225	0,017	0,916	0,082	0,000	2,066	1,174	0,798	0,522	0,586	0,017	0,587	0,082		
102	BII-2	103	BII-3	1	1,235	0,822	0,916	2,669	0,697	0,916	0,338	0,973	0,234	2,553	1,496	0,437	1,208	0,697	2,452	0,338	0,000	
103	BII-3	104	BII-4	1	2,553	2,553	2,553	2,553	0,919	2,553		2,553	2,553	2,553	2,900	1,669	2,553	0,919	3,800			
201	BI-1	202	BI-2	1	0,944	0,000	1,262	1,571	0,363	1,262	0,428	0,346	2,412	1,521	0,798	0,868	0,932	0,363	0,933	0,428	0,346	
202	BI-2	203	BI-3	1	1,581	1,168	1,262	3,015	0,337	1,262	0,928	1,320	0,112	2,900	1,496	2,452	1,554	0,337	0,668	0,928	1,266	
203	BI-3	204	BI-4	1	3,015	3,015	3,015	3,015	0,000	3,015	1,381	3,015	3,015	3,015	3,015	3,799	2,900	0,000	2,132	1,381	1,381	
1201	CX-1	2201	DX-1	1	0,944		1,262	1,571	0,363	1,262	0,428	0,346	2,412	1,521	0,798	0,868	0,932	0,363	0,933	0,428	0,346	
1202	CX-2	2202	DX-2	1	0,637	1,168	0,000	1,444	0,701	0,001	0,500	0,973	2,300	1,379	0,698	1,584	0,622	0,701	0,265	0,500	0,919	
1203	CX-3	2203	DX-3	1	1,434	1,847	1,753		0,337	1,753	0,453	1,695	2,903	0,116	1,519	1,347	1,345	0,337	1,464	0,453	0,116	
1204	CX-4	2204	DX-4	1	3,015	3,015	3,015	3,015	0,000	3,015	1,381	3,015	3,015	3,015	3,015	3,799	2,900	0,000	2,132	1,381	1,381	
3201	EX-1	3101	EY-1	1	0,597	0,346	0,916	1,225	0,017	0,916	0,082		2,066	1,174	0,798	0,522	0,586	0,017	0,587	0,082		
3202	EX-2	3102	EY-2	1	2,937	3,468	2,300	3,744	1,600	2,300	1,881	3,273	0,000	3,679	2,998	1,584	2,922	1,600	1,865	1,881	2,300	
3203	EX-3	3103	EY-3	1	1,319	1,731	1,637	0,116	0,222	1,637	0,338	1,580	2,787		1,404	1,232	1,345	0,222	1,348	0,338		
3204	EX-4	3104	EY-4	1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
1102	CY-2	2102	DY-2	1	0,637	1,168	0,001	1,444	0,680		0,420	0,973	2,300	1,379	0,698	0,085	0,622	0,680	1,865	0,420		
1104	CY-4	2104	DY-4	1	2,553	2,553	2,553	2,553	0,919	2,553	0,000	2,553	2,553	2,553	2,900	1,669	2,553	0,919	3,800	0,000	0,000	

Tabela 4.8 – Corrente na SE Ibicoara - Ano de Entrada - Cenário 2 com sistema degradado – Pior condição Disjuntor

BARRA DE		BARRA PARA		Número do circuito	Corrente entre as barras K e M [kA]																	
					"CONTINGENCIA_009- DISJUNTOR CENTRAL 2"	"CONTINGENCIA_002- DISJUNTOR TRF-1"	"CONTINGENCIA_003- DISJUNTOR LT B.J. Lapa C1"	"CONTINGENCIA_004- DISJUNTOR Reator de Barra"	"CONTINGENCIA_005- DISJUNTOR LT B. J. Lapa C2"	"CONTINGENCIA_006- DISJUNTOR LT Sapeaçu C1"	"CONTINGENCIA_007- DISJUNTOR LT Sapeaçu C2"	"CONTINGENCIA_008- DISJUNTOR CENTRAL 1"	"CONTINGENCIA_010- DISJUNTOR CENTRAL 3"	"CONTINGENCIA_011- DISJUNTOR CENTRAL 4"	"CONTINGENCIA_012- TRF-1"	"CONTINGENCIA_013- LT B.J. Lapa C1"	"CONTINGENCIA_014- LT Reator de Barra"	"CONTINGENCIA_015- LT B.J. Lapa C2"	"CONTINGENCIA_016- LT Sapeaçu C1"	"CONTINGENCIA_017- LT Sapeaçu C2"	"CONTINGENCIA_018- BARRAMENTO II SE IBICOARA 500 kV"	
Nº	Nome	Nº	Nome																			
101	BII-1	102	BII-2	1	0,832	0,346	0,248	1,266	0,894	0,347	1,073	0,000	1,214	2,066	0,999	0,248	0,833	0,490	0,347	0,757		
102	BII-2	103	BII-3	1	1,468	2,647	1,421	1,034	1,407	0,347	1,227	2,300	1,086	0,234	1,301	1,421	1,468	0,430	0,347	1,543	0,000	
103	BII-3	104	BII-4	1	0,620	1,135	1,072	1,150	0,462	0,785		0,984	1,086	2,553	0,439	1,072	0,569	0,078	0,785	0,812		
201	BI-1	202	BI-2	1	1,179	0,000	0,594	1,612	1,240	0,693	1,420	0,346	1,560	2,412	0,999	0,594	1,179	0,836	0,693	1,104	0,346	
202	BI-2	203	BI-3	1	1,122	2,300	0,594	0,688	1,060	1,438	0,881	1,954	0,740	0,112	1,301	0,594	1,121	1,464	1,438	1,197	1,784	
203	BI-3	204	BI-4	1	0,158	0,674	1,059	0,688	0,000	0,884	0,462	0,522	0,625	3,015	0,323	1,059	0,223	0,842	0,884	0,350	1,669	
1201	CX-1	2201	DX-1	1	1,179		0,594	1,612	1,240	0,693	1,420	0,346	1,560	2,412	0,999	0,594	1,179	0,836	0,693	1,104	0,346	
1202	CX-2	2202	DX-2	1	2,300	2,300	0,000	2,300	2,300	2,130	2,300	2,300	2,300	2,300	2,300	0,000	2,300	2,300	2,130	2,300	2,130	
1203	CX-3	2203	DX-3	1	0,964	1,627	0,465		1,060	0,554	1,343	1,432	0,116	2,903	0,978	0,465	0,899	0,623	0,554	0,846	0,116	
1204	CX-4	2204	DX-4	1	0,158	0,674	1,059	0,688	0,000	0,884	0,462	0,522	0,625	3,015	0,323	1,059	0,223	0,842	0,884	0,350	1,669	
3201	EX-1	3101	EY-1	1	0,832	0,346	0,248	1,266	0,894	0,347	1,073		1,214	2,066	0,999	0,248	0,833	0,490	0,347	0,757		
3202	EX-2	3102	EY-2	1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
3203	EX-3	3103	EY-3	1	0,848	1,511	0,349	0,116	0,945	0,438	1,227	1,316		2,787	0,863	0,349	0,899	0,507	0,438	0,731		
3204	EX-4	3104	EY-4	1	3,173	3,689	2,740	3,703	3,015	3,016	2,553	3,537	3,639	0,000	3,338	2,740	3,122	0,842	3,016	0,812	3,800	
1102	CY-2	2102	DY-2	1	2,300	2,300	1,669	2,300	2,300		2,300	2,300	2,300	2,300	2,300	1,669	2,300	0,919		2,300		
1104	CY-4	2104	DY-4	1	0,620	1,135	1,072	1,150	0,462	0,785	0,000	0,984	1,086	2,553	0,439	1,072	0,569	0,078	0,785	0,812	0,000	

### 4.3. ANO DE ENTRADA – CENÁRIO 3

Para a criação deste cenário, as LT's Sapeaçu C1 e C2 e a LT B. J. da Lapa II C1, modeladas como "geração", foram consideradas em suas capacidades nominais. Esta condição configura-se como aquela que apresenta o maior fluxo circulante na SE, para o caso em estudo. É importante ressaltar que com a perda de uma das LT's de circuito paralelo fez-se necessário o aumento, até a capacidade de emergência, da LT remanescente. A Tabela 4.9 traz a descrição das barras de carga e geração com suas respectivas potências e a máxima corrente possível, consideradas neste cenário.

A maior corrente em um trecho do barramento foi de **3,015 kA** na perda do disjuntor central 4, para o sistema completo (N-1). Para o sistema degradado (N-2), a maior corrente observada foi de **3,130 kA** na perda do disjuntor central 3 ou na perda do barramento II, conforme visto na Tabela 4.11.

A maior corrente, nos disjuntores, encontrada foi de **3,015 kA** na perda do disjuntor central 4 ou na saída do disjuntor da LT B. J. da Lapa C2, para o sistema completo. Para o sistema degradado, a maior corrente encontrada foi **3,477 kA**, na perda do barramento II, conforme a Tabela 4.11.

A Figura 4.4 mostra o diagrama unifilar do caso base do cenário em estudo. A Tabela 4.10 e a Tabela 4.11 mostram as correntes nos trechos de barramento e nos disjuntores para as contingências no cenário base e com a consideração de rede degradada (N-2), respectivamente.

**Tabela 4.9 - Condição de potência das barras de carga e geração.**

Cenário 3			
Nb	Nome	Tipo	Potência [MW]
12	LT Sapeaçu C1	geração	1003
14	LT Sapeaçu C2	geração	1004
21	TRF-1	carga	300
22	BJ Lapa C1	geração	1003
23	Reator	carga	100
24	BJ Lapa C2	carga	2611
<b>Carga Máxima</b>			
<b>MVA</b>		<b>3011</b>	
<b>kA</b>		<b>3,477</b>	

LEILÃO ANEEL 007/2012 – LOTE A – SUBESTAÇÕES - PROJETO BÁSICO MIRACEMA - GILBUÉS II - BARREIRAS II - BOM JESUS DA LAPA II – IBICOARA - SAPEAÇU	ATEXVI-SE-GE-021
DIMENSIONAMENTO DO BARRAMENTO DE 500 KV DA SE IBICOARA	REV. 0
	FOLHA 19 de 28

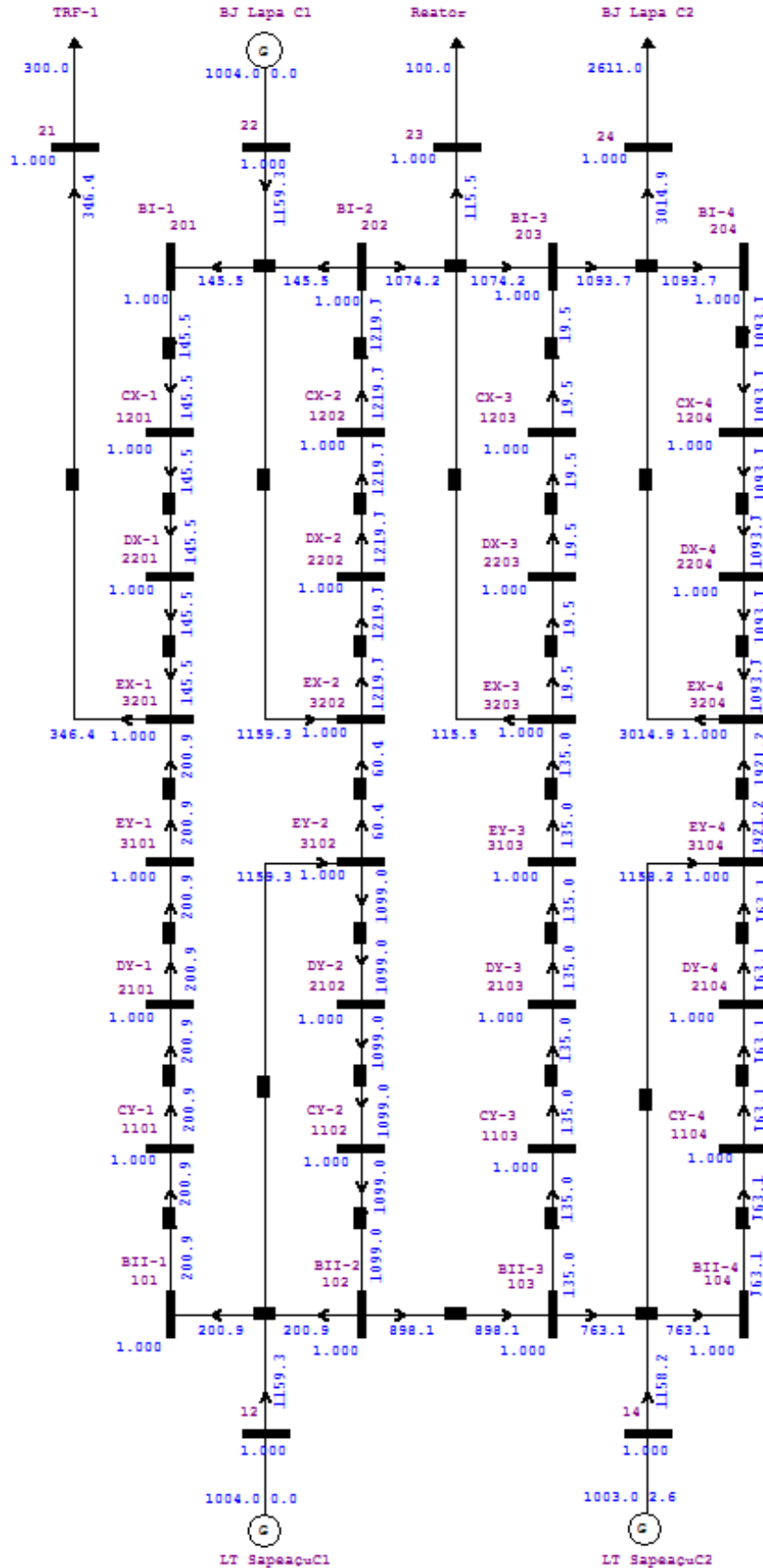


Figura 4.4 – Diagrama Unifilar - ANO de ENTRADA – Cenário 3

<p>LEILÃO ANEEL 007/2012 – LOTE A – SUBESTAÇÕES - PROJETO BÁSICO MIRACEMA - GILBUÉS II - BARREIRAS II - BOM JESUS DA LAPA II - IBICOARA - SAPEAÇU</p>	<p>ATEXVI-SE-GE-021</p>
<p>DIMENSIONAMENTO DO BARRAMENTO DE 500 KV DA SE IBICOARA</p>	<p>REV. 0 FOLHA 20 de 28</p>

Tabela 4.10 – Corrente na SE Ibicora - Ano de Entrada - Cenário 3 com sistema completo

BARRA DE		BARRA PARA		Número do circuito	Corrente entre as barras K e M [kA]																	
					"CASO BASE - IBICOARA 500 KV - ENTRADA CEN 3"	"CONTINGENCIA_002- DISJUNTOR TRF-1"	"CONTINGENCIA_003- DISJUNTOR LT B.J. Lapa C1"	"CONTINGENCIA_004- DISJUNTOR Reator de Barra"	"CONTINGENCIA_005- DISJUNTOR LT B. J. Lapa C2"	"CONTINGENCIA_006- DISJUNTOR LT Sapeaçu C1"	"CONTINGENCIA_007- DISJUNTOR LT Sapeaçu C2"	"CONTINGENCIA_008- DISJUNTOR CENTRAL 1"	"CONTINGENCIA_009- DISJUNTOR CENTRAL 2"	"CONTINGENCIA_010- DISJUNTOR CENTRAL 3"	"CONTINGENCIA_011- DISJUNTOR CENTRAL 4"	"CONTINGENCIA_012- TRF-1"	"CONTINGENCIA_013- LT B.J. Lapa C1"	"CONTINGENCIA_014- LT Reator de Barra"	"CONTINGENCIA_015- LT B.J. Lapa C2"	"CONTINGENCIA_016- LT Sapeaçu C1"	"CONTINGENCIA_017- LT Sapeaçu C2"	"CONTINGENCIA_018- BARRAMENTO II SE IBICOARA 500 KV"
Nº	Nome	Nº	Nome																			
101	BII-1	102	BII-2	1	0,201	0,346	0,686	0,206	0,058	0,236	0,382		0,225	0,237	0,656	0,041	0,239	0,199	0,162	0,174	0,190	
102	BII-2	103	BII-3	1	0,898	0,819	1,633	0,886	1,490	0,236	0,485	1,007	0,934	0,817	0,142	0,951	0,645	0,863	0,018	0,546	1,503	0,000
103	BII-3	104	BII-4	1	0,763	0,729	1,085	0,771	1,857	0,473	0,000	0,811	0,779	0,817	1,158	0,822	0,471	0,781	0,078	0,428	1,390	
201	BI-1	202	BI-2	1	0,146	0,000	0,339	0,140	0,404	0,582	0,035	0,346	0,122	0,110	0,309	0,041	0,107	0,147	0,185	0,173	0,157	0,346
202	BI-2	203	BI-3	1	1,074	1,153	0,339	1,086	0,482	1,736	1,487	0,966	1,038	1,156	2,114	1,137	0,748	1,031	0,020	0,847	1,628	1,972
203	BI-3	204	BI-4	1	1,094	1,128	0,772	1,086	0,000	1,383	1,857	1,046	1,078	1,040	3,015	1,150	0,806	1,113	0,076	0,849	1,625	1,857
1201	CX-1	2201	DX-1	1	0,146		0,339	0,140	0,404	0,582	0,035	0,346	0,122	0,110	0,309	0,041	0,107	0,147	0,185	0,173	0,157	0,346
1202	CX-2	2202	DX-2	1	1,220	1,153	0,000	1,226	0,887	2,319	1,452	1,312	1,159	1,265	1,804	1,096	0,855	1,179	0,164	1,019	1,784	2,319
1203	CX-3	2203	DX-3	1	0,020	0,025	0,433		0,482	0,353	0,370	0,081	0,040	0,116	0,901	0,013	0,058	0,082	0,056	0,003	0,002	0,116
1204	CX-4	2204	DX-4	1	1,094	1,128	0,772	1,086	0,000	1,383	1,857	1,046	1,078	1,040	3,015	1,150	0,806	1,113	0,076	0,849	1,625	1,857
3201	EX-1	3101	EY-1	1	0,201	0,346	0,686	0,206	0,058	0,236	0,382		0,225	0,237	0,656	0,041	0,239	0,199	0,162	0,174	0,190	
3202	EX-2	3102	EY-2	1	0,060	0,006	1,159	0,067	0,273	1,159	0,293	0,153	0,000	0,106	0,645	0,052	0,855	0,058	0,010	0,720	0,046	1,159
3203	EX-3	3103	EY-3	1	0,135	0,091	0,548	0,116	0,367	0,237	0,485	0,196	0,156		1,017	0,129	0,174	0,082	0,060	0,118	0,113	
3204	EX-4	3104	EY-4	1	1,921	1,887	2,243	1,929	3,015	1,632	1,158	1,969	1,937	1,975	0,000	1,865	2,209	1,902	0,076	2,166	1,390	1,158
1102	CY-2	2102	DY-2	1	1,099	1,166	2,319	1,092	1,432		0,867	1,007	1,159	1,053	0,514	0,991	0,884	1,063	0,144	0,720	1,692	0,000
1104	CY-4	2104	DY-4	1	0,763	0,729	1,085	0,771	1,857	0,473	0,000	0,811	0,779	0,817	1,158	0,822	0,471	0,781	0,078	0,428	1,390	0,000

Tabela 4.11 - Corrente na SE Ibicoara - Ano de Entrada - Cenário 3 com sistema degradado

BARRA DE		BARRA PARA		Número do circuito	Corrente entre as barras K e M [kA]																	
					"CONTINGENCIA_011- DISJUNTOR CENTRAL 4"	"CONTINGENCIA_002- DISJUNTOR TRF-1"	"CONTINGENCIA_003- DISJUNTOR LT B.J. Lapa C1"	"CONTINGENCIA_004- DISJUNTOR Reator de Barra"	"CONTINGENCIA_005- DISJUNTOR LT B. J. Lapa C2"	"CONTINGENCIA_006- DISJUNTOR LT Sapeaçu C1"	"CONTINGENCIA_007- DISJUNTOR LT Sapeaçu C2"	"CONTINGENCIA_008- DISJUNTOR CENTRAL 1"	"CONTINGENCIA_009- DISJUNTOR CENTRAL 2"	"CONTINGENCIA_010- DISJUNTOR CENTRAL 3"	"CONTINGENCIA_012- TRF-1"	"CONTINGENCIA_013- LT B.J. Lapa C1"	"CONTINGENCIA_014- LT Reator de Barra"	"CONTINGENCIA_015- LT B.J. Lapa C2"	"CONTINGENCIA_016- LT Sapeaçu C1"	"CONTINGENCIA_017- LT Sapeaçu C2"	"CONTINGENCIA_018- BARRAMENTO II SE IBICOARA 500 kV"	
Nº	Nome	Nº	Nome																			
101	BII-1	102	BII-2	1	0,656	0,346	1,558	1,050	0,180	0,399	0,519	0,000	0,978	1,101	0,482	0,762	0,649	0,180	0,687	0,519		
102	BII-2	103	BII-3	1	0,142	0,007	0,761	1,043	0,060	0,399	0,751	0,145	0,181	1,158	0,058	0,550	0,166	0,060	0,626	0,751	0,000	
103	BII-3	104	BII-4	1	1,158	1,158	1,158	1,158	0,154	1,158	0,000	1,158	1,158	1,158	1,043	1,738	1,120	0,154	1,738	0,000		
201	BI-1	202	BI-2	1	0,309	0,000	1,212	0,704	0,166	0,052	0,172	0,346	0,632	0,754	0,482	0,416	0,303	0,166	0,340	0,172	0,346	
202	BI-2	203	BI-3	1	2,114	1,978	1,212	3,015	0,021	2,371	2,380	1,827	1,791	3,130	2,146	1,943	2,060	0,021	2,019	2,380	3,130	
203	BI-3	204	BI-4	1	3,015	3,015	3,015	3,015	0,000	3,015	3,015	3,015	3,015	3,015	3,015	3,015	3,015	0,000	3,015	3,015	3,015	
1201	CX-1	2201	DX-1	1	0,309		1,212	0,704	0,166	0,052	0,172	0,346	0,632	0,754	0,482	0,416	0,303	0,166	0,340	0,172	0,346	
1202	CX-2	2202	DX-2	1	1,804	1,978	0,000	2,311	0,187	2,319	2,207	2,173	1,159	2,376	1,664	1,527	1,757	0,187	1,678	2,207	3,477	
1203	CX-3	2203	DX-3	1	0,901	1,037	1,804		0,021	0,644	0,636	1,188	1,224	0,116	0,869	1,072	0,955	0,021	0,997	0,636	0,116	
1204	CX-4	2204	DX-4	1	3,015	3,015	3,015	3,015	0,000	3,015	3,015	3,015	3,015	3,015	3,015	3,015	3,015	0,000	3,015	3,015	3,015	
3201	EX-1	3101	EY-1	1	0,656	0,346	1,558	1,050	0,180	0,399	0,519		0,978	1,101	0,482	0,762	0,649	0,180	0,687	0,519	0,000	
3202	EX-2	3102	EY-2	1	0,645	0,819	1,159	1,152	0,034	1,159	0,468	1,014	0,000	1,217	0,620	1,527	0,637	0,034	0,061	0,468	1,738	
3203	EX-3	3103	EY-3	1	1,017	1,152	1,919	0,116	0,095	0,760	0,751	1,304	1,339		0,984	1,188	0,955	0,095	1,112	0,751	0,000	
3204	EX-4	3104	EY-4	1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
1102	CY-2	2102	DY-2	1	0,514	0,340	2,319	0,008	0,120		1,270	0,146	1,159	0,058	0,424	0,212	0,484	0,120	0,061	1,270		
1104	CY-4	2104	DY-4	1	1,158	1,158	1,158	1,158	0,154	1,158	0,000	1,158	1,158	1,158	1,043	1,738	1,120	0,154	1,738	0,000	0,000	

#### 4.4. ANO DE ENTRADA – CENÁRIO 4

Para a criação deste cenário, o TRF-1 e o Reator foram modelados como “carga” e considerados em suas capacidades nominais. Esta condição configura-se como aquela que apresenta o maior fluxo circulante na SE para o caso em estudo. É importante ressaltar que com a perda de uma das LT’s de circuito paralelo fez-se necessário o aumento, até a capacidade de emergência, da LT remanescente. A Tabela 4.12 traz a descrição das barras de carga e geração com suas respectivas potências e a máxima corrente possível, consideradas neste cenário.

Para este caso não houve necessidade de simulação, pois a maior corrente possível nesse caso é **0,462 kA** e essa já foi ultrapassada nos casos anteriores.

Tabela 4.12 - Condição de potência das barras de carga e geração.

Cenário 4			
Nb	Nome	Tipo	Potência [MW]
12	LT Sapeacu C1	geração	1992
14	LT Sapeacu C2	geração	2611
21	TRF-1	carga	300
22	BJ Lapa C1	geração	1992
23	Reator	carga	100
24	BJ Lapa C2	geração	2611
Carga Máxima			
MVA	400		
kA	0,462		

LEILÃO ANEEL 007/2012 – LOTE A – SUBESTAÇÕES - PROJETO BÁSICO MIRACEMA - GILBUÉS II - BARREIRAS II - BOM JESUS DA LAPA II – IBICOARA - SAPEAÇU	ATEXVI-SE-GE-021
DIMENSIONAMENTO DO BARRAMENTO DE 500 KV DA SE IBICOARA	REV. 0
	FOLHA 23 de 28

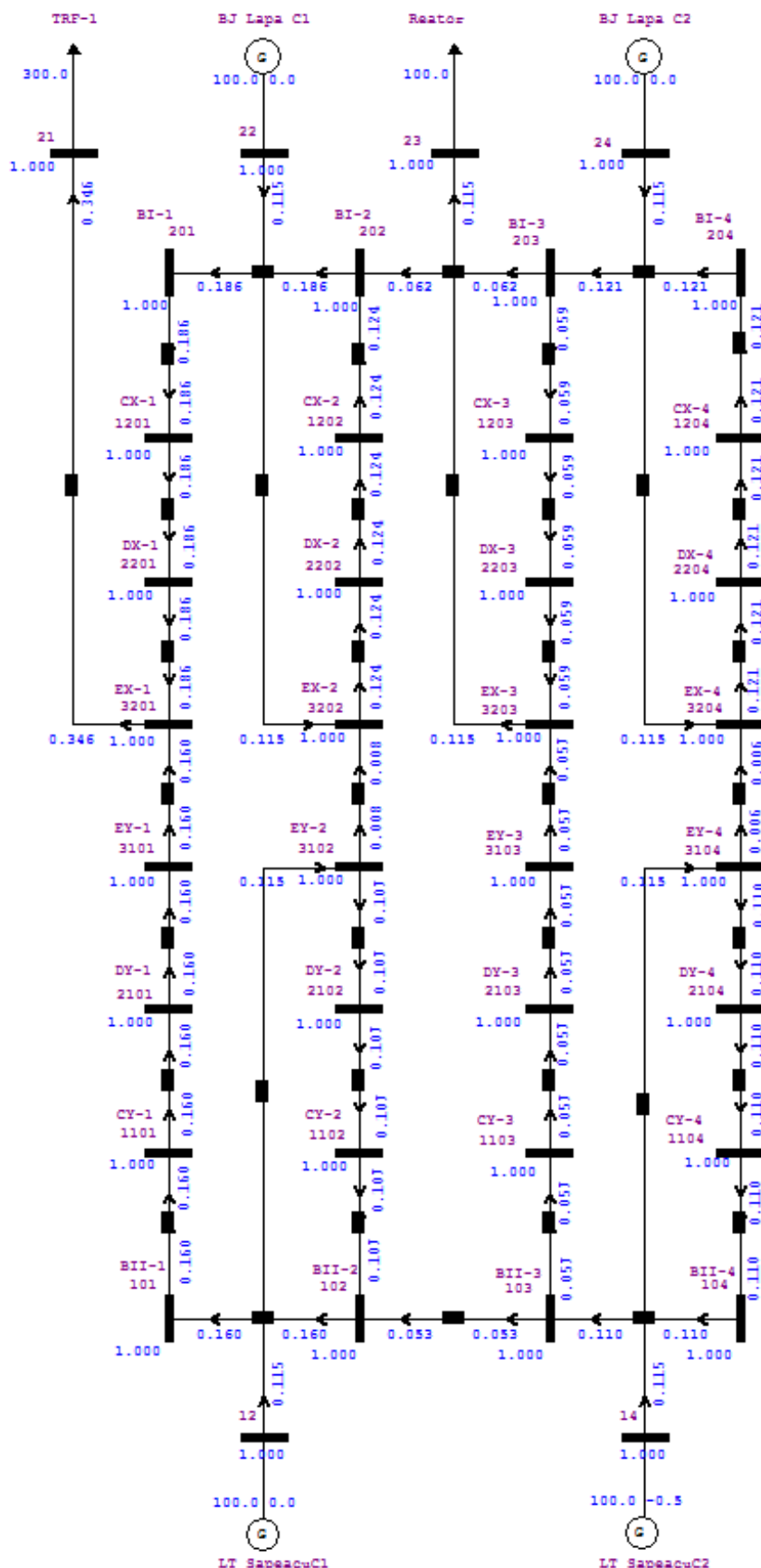


Figura 4.5 – Diagrama Unifilar - ANO de ENTRADA – Cenário 4

<p>LEILÃO ANEEL 007/2012 – LOTE A – SUBESTAÇÕES - PROJETO BÁSICO MIRACEMA - GILBUÉS II - BARREIRAS II - BOM JESUS DA LAPA II - IBICOARA - SAPEAÇU</p>	<p>ATEXVI-SE-GE-021</p>
<p>DIMENSIONAMENTO DO BARRAMENTO DE 500 KV DA SE IBICOARA</p>	<p>REV. 0 FOLHA 24 de 28</p>



## 5. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

A partir dos estudos realizados e detalhados no item 4 pode-se dimensionar o barramento de 500 kV da SE Ibicoara e os disjuntores dos vãos de entrada da referida subestação.

A maior corrente no barramento, em regime normal, encontrada nos estudos, foi de **3,015 kA** e, em regime de emergência, foi de **3,800 kA**.

A partir dos valores máximos de corrente obtidos nas simulações do presente estudo, verifica-se que a adoção de 2 cabos CALA 2250 MCM – MANAUS nos barramentos é suficiente, ou, Tubo de 4" SCH 40.

É importante ressaltar que o barramento da Subestação é composto por 2 cabos CALA 2250 MCM – MANAUS, este é suficiente para os carregamentos da Subestação, logo o novo trecho de barramento dever ser compatível com o existente.

A maior corrente encontrada nos estudos para os disjuntores foi de **3,800 kA**, no entanto segundo o Edital de Leilão 007/2012-ANEEL - Anexo 6A – Lote A [1] o valor mínimo da capacidade de corrente dos equipamentos deve ser **4,000 kA**. Na Tabela 5.4 pode-se observar as maiores correntes em cada disjuntor dos bay's.

Para efeito de dimensionamento dos cabos dos bay's da SE, a maior corrente, em regime normal, encontrada nos estudos, foi de **3,188 kA** e, em regime de emergência, foi de **3,800 kA**. No entanto a corrente adotada será de **4,000 kA**.

Logo no caso dos bay's da LT Ibicoara C2 e da LT Barreiras II na SE B. J. Lapa 500 kV, a adoção de 4 Cabos CAA 954 MCM – RAIL é suficiente para as condições de operação da mesma.

A Tabela 5.1, Tabela 5.2 e a Tabela 5.3 apresentam a capacidade do cabo CAA 954 MCM – RAIL, CALA 2250 MCM – MANAUS e Tubo de Alumínio 4" SCH 40, respectivamente, para as condições normal, a 75°C, e em emergência, a 90°C, considerando a temperatura ambiente de 32°C e as características locais. Os valores das correntes dos cabos foram obtidos através da simulação do programa TEMDET, da biblioteca da SNC Lavalin Marte. Os valores das correntes do Tubo foram obtidos através da Norma IEC 1597 (1995-05)

LEILÃO ANEEL 007/2012 – LOTE A – SUBESTAÇÕES - PROJETO BÁSICO MIRACEMA - GILBUÉS II - BARREIRAS II - BOM JESUS DA LAPA II – IBICOARA - SAPEAÇU	ATEXVI-SE-GE-021
DIMENSIONAMENTO DO BARRAMENTO DE 500 KV DA SE IBICOARA	REV. 0
	FOLHA 25 de 28

**Tabela 5.1 – Capacidades de corrente do cabo Rail**

Tipo	Capacidade [A]	
	Normal [75°C]	Emergência [90°C]
RAIL CAA 954 MCM	1002,54	1186,28

**Tabela 5.2 – Capacidades de corrente do cabo Manaus**

Tipo	Capacidade [A]	
	Normal [75°C]	Emergência [90°C]
MANAUS CALA 2250 MCM	1591,52	1898,95

**Tabela 5.3 – Capacidades de corrente do Tubo de alumínio**

Tipo	Capacidade [A]	
	Normal [75°C]	Emergência [90°C]
Tubo de 4" SCH40	3328,24	3914,64

Tabela 5.4 – Consolidação das Correntes Máximas nos Disjuntores e Barramentos

BARRA DE		BARRA PARA		Número do circuito	MAXIMO VALOR DE CORRENTE [kA]	CONTINGÊNCIA	CENÁRIO
Nº	Nome	Nº	Nome				
101	BII-1	102	BII-2	1	2,400	"CONTINGENCIA_009- DISJUNTOR CENTRAL 2"	CEN 1_N-2-B
102	BII-2	103	BII-3	1	3,015	"CONTINGENCIA_010- DISJUNTOR CENTRAL 3"	CEN 1_N-2-B
103	BII-3	104	BII-4	1	3,800	"CONTINGENCIA_016- LT Sapeaçu C1"	CEN 2_N-2-B
201	BI-1	202	BI-2	1	2,412	"CONTINGENCIA_009- DISJUNTOR CENTRAL 2"	CEN 2_N-2-B
202	BI-2	203	BI-3	1	3,130	"CONTINGENCIA_010- DISJUNTOR CENTRAL 3"	CEN 3_N-2
203	BI-3	204	BI-4	1	3,800	"CONTINGENCIA_013- LT B.J. Lapa C1"	CEN 1_N-2-B
1201	CX-1	2201	DX-1	1	2,412	"CONTINGENCIA_009- DISJUNTOR CENTRAL 2"	CEN 2_N-2-B
1202	CX-2	2202	DX-2	1	3,477	"CONTINGENCIA_018- BARRAMENTO II SE IBICOARA 500 kV"	CEN 3_N-2
1203	CX-3	2203	DX-3	1	2,903	"CONTINGENCIA_009- DISJUNTOR CENTRAL 2"	CEN 2_N-2-B
1204	CX-4	2204	DX-4	1	3,800	"CONTINGENCIA_013- LT B.J. Lapa C1"	CEN 1_N-2-B
3201	EX-1	3101	EY-1	1	2,400	"CONTINGENCIA_009- DISJUNTOR CENTRAL 2"	CEN 1_N-2-B
3202	EX-2	3102	EY-2	1	3,766	"CONTINGENCIA_010- DISJUNTOR CENTRAL 3"	CEN 1_N-2-B
3203	EX-3	3103	EY-3	1	2,916	"CONTINGENCIA_009- DISJUNTOR CENTRAL 2"	CEN 1_N-2-B
3204	EX-4	3104	EY-4	1	3,799	"CONTINGENCIA_018- BARRAMENTO II SE IBICOARA 500 kV"	CEN 1_N-2-D
1102	CY-2	2102	DY-2	1	2,319	"CONTINGENCIA_003- DISJUNTOR LT B.J. Lapa C1"	CEN 3_N-2
1104	CY-4	2104	DY-4	1	3,800	"CONTINGENCIA_016- LT Sapeaçu C1"	CEN 2_N-2-B

## 6. REFERÊNCIAS

- [1] ANEEL – Características e Requisitos Técnicos Básicos das Instalações de Transmissão – Leilão nº 007/2012, Anexo 6A - Lote A;
- [2] EPE - Plano Decenal de Expansão de Energia – PDE 2013/2022 – Dados Para Estudos de Planejamento da Transmissão, acessado em 11/4/2013;
- [3] ONS – Plano de Ampliações e Reforços da Rede Básica – Base de Dados de Regime Permanente – Caso Base - PAR 2013/2016, acessado em 01/11/2012;
- [4] ANEEL – Relatório R4 - Caracterização da Rede Existente Subestação Gilbués 500 kV
- [5] ONS – Diretrizes para a Elaboração de Projetos Básicos, Estudos Elétricos e Especificação das Instalações e Equipamentos – Minuta de 13/04/2012;
- [6] ONS – Procedimentos de Rede – Submódulo 23.3, – “Diretrizes e Critérios para Estudos Elétricos”, novembro de 2011.

LEILÃO ANEEL 007/2012 – LOTE A – SUBESTAÇÕES - PROJETO BÁSICO MIRACEMA - GILBUÉS II - BARREIRAS II - BOM JESUS DA LAPA II – IBICOARA - SAPEAÇU	ATEXVI-SE-GE-021
DIMENSIONAMENTO DO BARRAMENTO DE 500 KV DA SE BARREIRAS II	REV. 0
	FOLHA 28 de 28