

2. ESTUDOS BÁSICOS

2.1. ESTUDOS BÁSICOS

A fase de estudos e projetos básicos inclui os levantamentos e estudos básicos, tais como: levantamento topográfico, estudos geotécnicos, estudos arqueológicos, estudos de dispersão atmosférica, estudo de análise de risco, estudo mercadológico e estudo ambiental. Cada um desses itens estará descrito a seguir.

2.1.1. Levantamento Topográfico

Para a caracterização do relevo local foi utilizada a base cartográfica fornecida pela SEINFRA, 2004 – escala 1:7.500 com curvas de nível de 5,00 m em 5,00 m. Por apresentar relevos colinosos, a área do empreendimento apresenta uma diferença altimétrica da ordem de 33,00 metros onde as cotas do terreno natural, conforme o levantamento topográfico varia de 17,0 m a 50,0 m.

Todos os detalhes com relação ao relevo da área em estudo podem ser observados na Planta do Levantamento Topográfico referente ao Levantamento Topográfico e Planialtimétrico apresentada no Volume III - Anexos.

2.1.2. Estudos Geotécnicos

Foram efetuadas na área de implantação do empreendimento 8 (oito) sondagens a trado, 32 (trinta e duas) sondagens a percussão e 6 (seis) sondagens mistas, iniciadas a percussão e prosseguidas com perfuratriz rotativa além de ensaios de laboratório com o material coletado, cujos resultados são apresentados em Volume III - Anexos ao EIA/RIMA.

Através da análise dos perfis de sondagem SPT conseguiu-se determinar, além da estratigrafia do terreno, a resistência à penetração, o limite da sondagem e o nível d'água presente na zona estudada.

A área de implantação da **CSP** compreende essencialmente sedimentos da Formação Barreiras, sobrepostos ao embasamento cristalino. Em grande parte da área o nível freático é subaflorante.

2.1.3. Estudo Arqueológico

O diagnóstico apresenta um perfil do conhecimento atual acerca do Patrimônio Arqueológico e Histórico existente nas Áreas de Influência Direta e Indireta do empreendimento que abrange o município de São Gonçalo do Amarante e limites próximos, sendo apresentado na íntegra no Volume III – Anexos.

Durante a prospecção, um número significativo de vestígios de ocupações foi localizado. São vestígios e ruínas de ocupações relativamente recentes relacionadas à população que até recentemente ocupava a área.

Os resultados do presente estudo são apresentados no Diagnóstico do Meio Socioeconômico (ver Capítulo 04 – Síntese do Diagnóstico Ambiental).

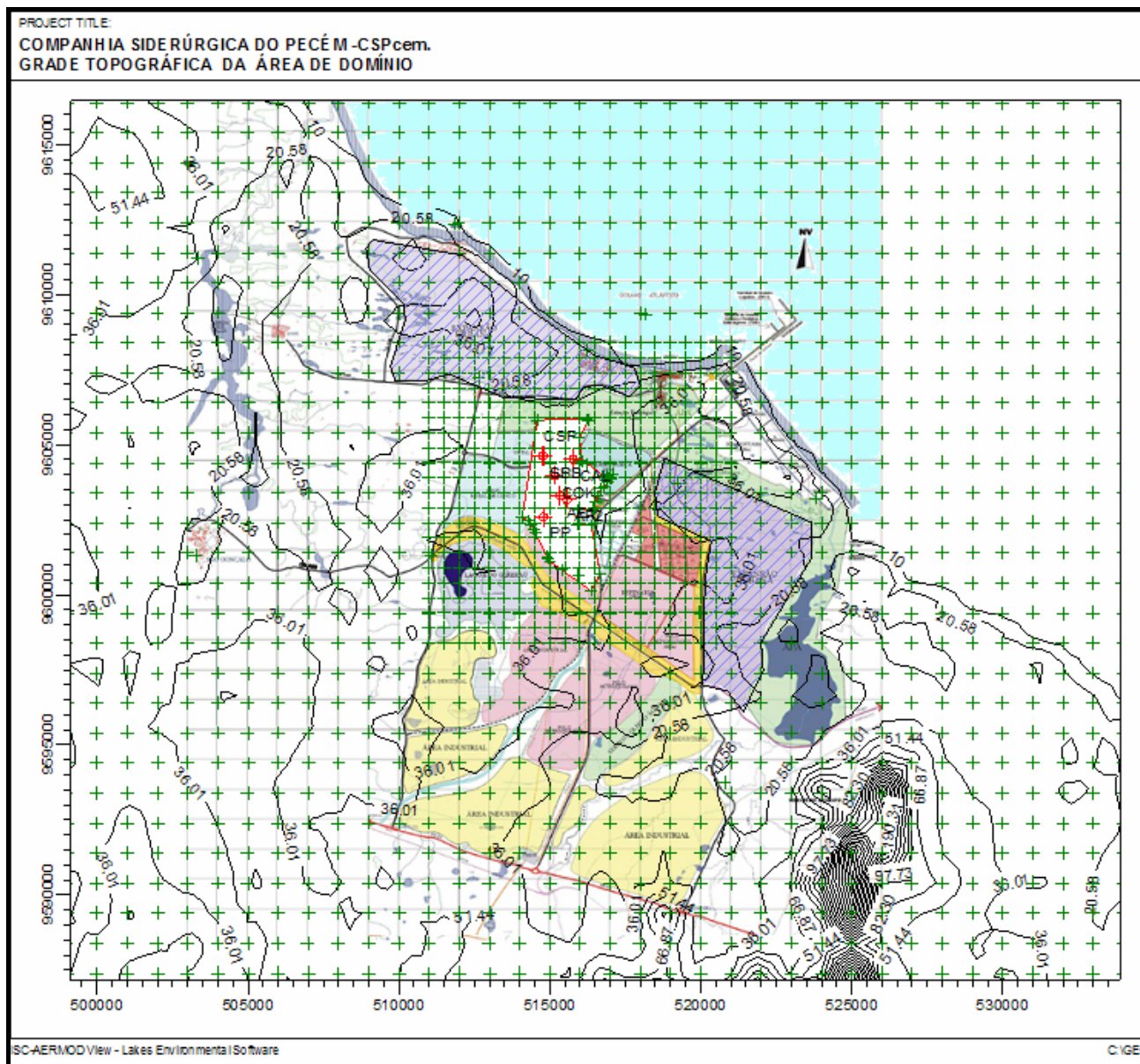
2.1.4. Estudo de Dispersão Atmosférica (EDA)

Os estudos de dispersão atmosférica foram desenvolvidos com o objetivo de estimar as concentrações do Material Particulado, MP, dos Óxidos de Nitrogênio, NO_x, do Monóxido de Carbono, CO, e do Dióxido de Enxofre, SO₂ que deverão ser emitidos para a atmosfera durante a operação da **CSP**.

Para a realização do estudo de dispersão atmosférica foram consideradas uma grade de 40,0 km x 40,0 km e uma subgrade de 12,0 km x 13,0 km com espaçamento de 500,0 m em 500,0 m, ver Figura 2.1.

O empreendimento apresenta como fontes de emissões atmosféricas as fontes pontuais que correspondem às “*flares*” das principais fases do processo tecnológico (turbinas, coqueria, sinterização, carboquímica, sistema de despoeiramento, dentre outros) e fontes aéreas que são as pilhas de matéria-prima para a usina siderúrgica, de minério de ferro e de carvão mineral.

Figura 2.1 – Grade Principal e a Subgrade da Área de Domínio da CSP
para Modelagem de Dispersão Atmosférica



Fonte: SECA, 2009.

As três principais fontes que mais contribuem para concentração máxima são: a Sinterização, a Coqueria e a Termelétrica. Apesar da variabilidade de emissão de cada fonte, as concentrações finais de todos os poluentes estão abaixo dos respectivos padrões da Resolução CONAMA N°. 03/90, assegurando viabilidade ambiental da siderúrgica em relação à poluição do ar, durante a sua operação à plena carga.

Os resultados da simulação do modelo para estimar as concentrações de curto e longo prazo

dos poluentes NO_x , SO_2 , MP e o CO, de cada uma das 18 *flares* são apresentados no Quadro 2.1.

O modelo estimou as concentrações dos poluentes sobre os receptores discretos (concentrações populacionais) mais vulneráveis dentro da área de influência da **CSP**. As quais são apresentadas no Quadro 2.2, para os poluentes NO_x , O_3 , SO_2 , MP e o CO. Os resultados da modelagem mostram que as concentrações médias de todos os poluentes são de baixíssimas magnitudes e estão muito abaixo dos seus padrões de qualidade do ar.

Quadro 2.1 – Concentrações Máximas Integradas e Individuais das Fontes de Emissões na Usina Siderúrgica

Chaminés	Poluentes (Concentração $\mu\text{g}/\text{m}^3$)							
	NO _x		SO ₂		MP		CO	
	1h	Anual	24h	Anual	24h	Anual	1h	8h
Termelétrica Ciclo Combinado N° 1	31,9	4,0	14,8	5,5	1,2	0,4	8,5	7,6
Termelétrica Ciclo Combinado N° 2	31,7	3,7	15,4	5,4	1,2	0,4	8,8	7,0
Turbina a Vapor N° 1	26,7	3,3	26,7	4,2	1,3	0,5	23,7	20,0
Turbina a Vapor N° 2	25,0	3,3	25,0	4,3	1,2	0,5	24,1	19,9
Turbina a Vapor N° 3	24,9	3,4	24,9	4,2	1,2	0,5	24,1	19,1
Coqueria N° 1	38,4	4,5	7,5	2,6	1,0	0,3	278	237
Coqueria N° 2	38,6	4,8	7,1	2,7	1,0	0,4	277	227
Distilling Equipment	9,0	1,0	1,7	0,6	0,2	0,1	15,0	5,5
Sulfuric Acid	3,0	0,3	0,7	0,3	0,1	0,1	6,6	3,6
Anmonia Sulfate	9,4	1,2	2,8	0,7	0,2	0,1	12,3	5,2
Sinterização N° 1	99,0	10,9	29,2	10,7	3,3	1,1	2614	2192
Sinterização N° 2	98,9	11,4	29,0	10,5	3,3	1,1	2605	2143
Despoeiramento primário	-	-	-	-	0,1	0,04	15,5	4,2
Despoeiramento secundário	-	-	-	-	0,1	0,03	16,2	4,1
Regenerador N° 1	35,2	4,2	11,3	4,2	0,7	0,2	88,4	80,6
Regenerador N° 2	29,4	3,8	11,3	4,2	0,6	0,2	88,5	76,7
Sistema PCI N° 1	25,6	2,6	9,6	3,2	1,0	0,3	71,0	56,7
Sistema PCI N° 2	25,2	2,5	9,4	3,3	1,0	0,3	70,9	57,2
Pilha de Carvão Mineral	-	-	-	-	0,9	0,5	-	-
Pilha de Minério de Ferro	-	-	-	-	16,0	6,8	-	-
Integração das Fontes	226,9	27,5	74,9	30,8	20,5	9,0	5180	4340
Padrão Q.A. CONAMA 3/90	1h 320	Anual 100	24h 365	Anual 80	24h 150	Anual 50	1h 40000	8h 10000

Fonte: SECA, 2009.

Quadro 2.2 – Distribuição da Concentração dos Poluentes sobre os Receptores Discretos

Receptores	Poluentes (Máximas Concentrações $\mu\text{g}/\text{m}^3$)				
	NO _x	O ₃	SO ₂	MP	CO
São Gonçalo do Amarante	90,0	34,1	8,9	1,4	1258
Pecém (centro urbano)	183,9	52,2	11,7	2,2	2568
Bolso	27,7	15,9	7,0	0,8	795
Matões	27,7	15,9	2,3	0,3	416
Siupé	144,6	45,3	7,7	2,3	2445
Parada	90,7	34,3	18,7	8,4	2010
Colônia	97,2	35,8	7,8	5,4	1707
Taíba	121,6	40,9	9,0	3,6	1697
Candeias	71,1	29,5	18,0	2,8	1060
Coité	47,6	22,8	1,3	0,3	426
São Pedro	15,4	10,4	2,4	0,2	220
Barra do Cauípe	43,9	21,7	2,4	1,4	818
Padrão Primário de CONAMA 3/90	(1h) - 320	(1h) - 160	(24h) - 365	(24h) - 150	(1h) - 40.000

Fonte: SECA, 2009

As condições de ventilação da região são altamente favoráveis à dispersão dos poluentes.

Através da simulação numérica se verificou que as máximas concentrações dos poluentes NO_x, O₃, SO₂, MP10 e do CO estão todas abaixo dos respectivos padrões primários de qualidade do ar e os valores máximos são encontrados entre 1,4 km e 17 km a oeste e sul da planta industrial da **CSP**.

Conclui-se que a qualidade do ar e a capacidade de dispersão de poluentes atmosféricos na área de influência da **CSP** sobre o município de São Gonçalo do Amarante indicam que a atmosfera local possui capacidade de suporte compatível com as emissões dos poluentes convencionais produzidos durante a operação à plena carga da **CSP**.

O Estudo de Dispersão Atmosférica é apresentado em anexo ao EIA/RIMA.

2.1.5. Estudo de Análise de Risco (EAR)

No Estudo de Análise de Risco foram identificados os eventos (perigos) capazes de dar origem a acidentes nas unidades analisadas. Estes eventos são denominados como "hipóteses acidentais".

As hipóteses acidentais identificadas geraram diferentes cenários de acidentes, de acordo com as características e o comportamento do combustível, gases e vapores envolvidos neste estudo, quando liberado no meio ambiente.

Foram considerados os seguintes efeitos físicos: incêndio, UVCE/nuvem explosiva, nuvem tóxica, flashfire, e explosão, resultante de falha em sistemas de proteção ou falha humana pondo o processo em situação crítica ou catastrófica.

O Quadro 2.3 apresenta a consolidação dos fenômenos estudados por etapas do processo.

Quadro 2.3 – Consolidação dos Fenômenos Estudados por Fases da Operação

Cenários	Unidades				
	Pátio de Estocagem de Matérias-Primas	Unidade de Sinterização	Unidade Coqueria	Unidade Alto-forno	Unidade Aciaria
Ocorrência de Incêndio					
Ocorrência de <i>Flashfire</i>					
Cálculo do calor de radiação proveniente desta combustão em área confinada					
Verificação dos efeitos físicos e consequências devido ao calor de radiação					
Alcance máximo para incêndio com níveis de radiação de 19,45 kW/m ² (50 % fatalidade); 48,10 (100 % fatalidade) kW/m ²					
Alcance máximo para exposição de vapor explosivo					
Ocorrência de explosão					
Verificação dos efeitos físicos e consequências devido às ondas de sobre pressão					
Alcance máximo para ondas de sobre pressão de 0,03 – 0,7 – 2,0 bar					
Alcance máximo para exposição de vapor tóxico					

Fonte: Adaptado de AMPLA Engenharia, 2009

Quanto a Análise Qualitativa dos Riscos foram identificadas 166 (cento e sessenta e seis) hipóteses acidentais nas diversas unidades da

COMPANHIA SIDERÚRGICA DO PECÉM as quais, através da técnica denominada Análise Preliminar

de Perigo (APP), gerou a matriz de caracterização dos riscos, conforme mostra a Figura 2.2.

O Estudo de Análise de Risco é apresentado em anexo a este EIA/RIMA.

2.1.6. Estudo Socioeconômico

A análise dos impactos socioeconômicos deve ser diferenciada quanto às fases de implantação e de operação. Na fase de implantação, há uma clara concentração de pessoal ocupado no projeto nos

anos de 2012 e 2013, sendo que, em 2012, atinge-se o auge de contratação, com mais de 15.000 pessoas trabalhando no projeto. Esta concentração representa um enorme impacto econômico, social e ambiental, particularmente para os municípios de Caucaia e São Gonçalo do Amarante. A variação do total estimada dos recursos humanos durante a construção na Fase 1 é apresentada na Figura 2.3.

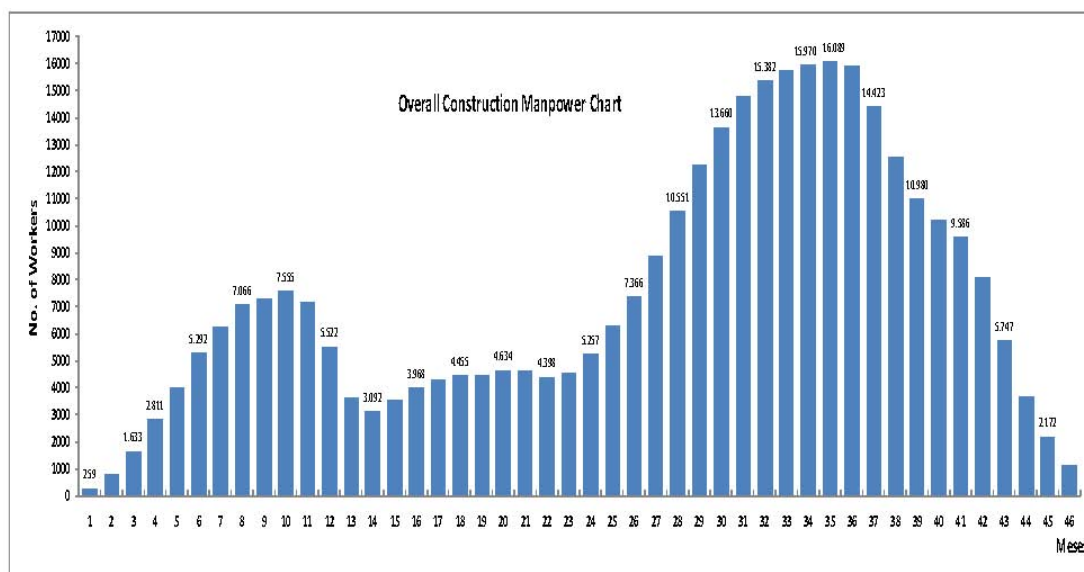
Figura 2.2 – Matriz de Caracterização de Riscos da CSP

		Severidade			
		Desprezível (I)	Marginal (II)	Crítica (III)	Catastrófica (IV)
Probabilidade	Provável (A)	0	4	6	4
	Razoavelmente Provável (B)	0	20	24	0
	Remota (C)	0	28	44	8
	Extremamente Remota (D)	0	2	12	14

RM	Risco Desprezível
RB	Risco Baixo
RM	Risco Moderado
RA	Risco Alto

Fonte: AMPLA Engenharia, 2009.

Figura 2.3 – Uso de Recursos Humanos Mensal Durante a Construção



Fonte: Promon, Relatório Interno.

Ao longo dos anos seguintes pós-implantação da **CSP**, as oportunidades iniciais para o desenvolvimento dos municípios de Caucaia e São

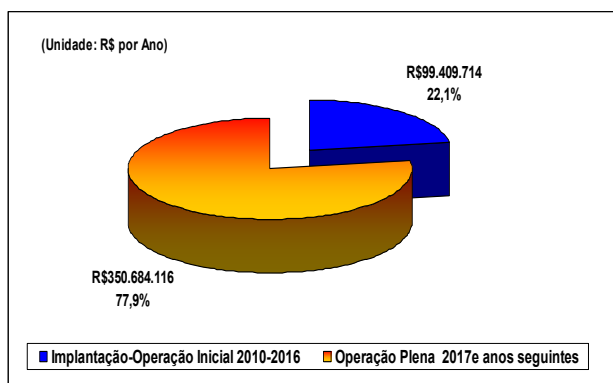
Gonçalo do Amarante, do restante da Região Metropolitana de Fortaleza, e do próprio estado, se multiplicarão em outras tantas, por meio de novas

atividades e oportunidades de emprego e geração de renda, diretas, indiretas e induzidas, que não surgiriam na ausência da nova atividade básica, a **COMPANHIA SIDERÚRGICA DO PECÉM**.

O projeto **CSP** injetará na economia de sua área de influência recursos expressivos, no seguinte período: três anos e dez meses de sua implantação, que se referem ao gerenciamento do projeto, terraplanagem, obras civis, montagem, etc. (2010/2013), dois anos e dois meses de ajustes operacionais da produção e oito meses de operação plena, (2013/2015), e no primeiro ano de operação plena, em 2016, que podem ser assim discriminados: massa salarial de R\$ 296 milhões e um potencial de compras diretas local-microrregionais de R\$ 101 milhões, que somados atingem o expressivo valor de R\$ 397 milhões.

Um dos impactos mais significativos que um projeto de siderurgia pode provocar em um município beneficiário refere-se ao aumento de suas receitas públicas. A operação da siderúrgica poderá produzir efeitos relevantes sobre as receitas públicas municipais a partir de 2014 - dois anos após sua implantação, podendo fazer aumentar o valor da quota-parte de ICMS do município em 76,5%, crescendo, daí em diante, progressivamente para mais de 150% na fase de produção plena (6 Mta), Gráfico 2.1.

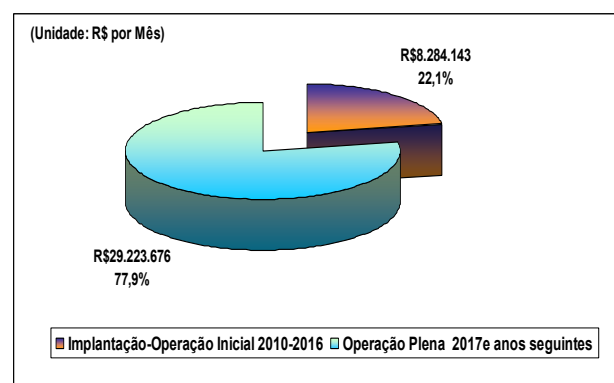
Gráfico 2.1 – Valores e Porcentagens da Renda Anual (Massa Salarial e Compras Diretas) Injetada Anualmente na Economia Microrregional em cada Fase do Projeto (com Efeito Multiplicador de Renda e Emprego)



Observe-se que esse acréscimo, em termos monetários, significaria mais R\$ 2,6 milhões no 2º ano e mais de R\$ 5 milhões a partir do 5º ano,

devidos, exclusivamente, às operações do empreendimento. Acrescentam-se, ainda, as transferências por conta de IPI (Imposto sobre Produtos Industrializados), que também obedecem a esses mesmos parâmetros. Em São Gonçalo do Amarante, local onde será implantada a **COMPANHIA SIDERÚRGICA DO PECÉM**, estima-se maior arrecadação de ISSQN, durante todo o processo de construção e produção. Portanto, com a implantação do projeto **CSP**, a arrecadação do ISSQN (Imposto Sobre Serviços de Qualquer Natureza), que, em 2007, foi de R\$ 4,8 milhões, deverá apresentar aumentos substanciais, sendo em 2010, no início da obra de R\$ 12 milhões, ou seja, 250% maior e deverá atingir R\$ 10,6 milhões quando da operação plena (3Mta), cerca de 220% (Gráfico 2.2). Os efeitos econômicos da **CSP**, ampliados pelos outros grandes projetos localizados no CIPP, podem implicar em impactos sociais adversos. A migração Induzida poderá muito bem superar as oportunidades de trabalho, causando descontrolada urbanização e criar uma pressão adicional sobre os já precários serviços públicos.

Gráfico 2.2 – Valores e Porcentagens da Renda Mensal (Massa Salarial e Compras Diretas) Injetada Mensalmente na Economia Microrregional em cada Fase do Projeto (com Efeito Multiplicador de Renda e Emprego)



Para evitar estes problemas potenciais, o setor público, auxiliado pelo setor empresarial deverá implantar medidas atenuantes e programas de desenvolvimento sustentável, alimentadas pelas receitas fiscais extras, fornecendo uma infraestrutura e serviços para a crescente população.