

CAPÍTULO 10

DESENVOLVIMENTO DOS CENÁRIOS

10.1 Os Cenários e a Visão de Futuro

A Avaliação Ambiental Estratégica (AAE), enquanto instrumento de apoio à decisão, constitui-se em processo sistemático de identificação, análise e avaliação das conseqüências de iniciativas de caráter estratégico, isto é, de linhas de ação que permitam atingir objetivos de longo prazo, num quadro de princípios ou pressupostos de desenvolvimento e proteção do meio ambiente. A AAE auxilia a reflexão sobre as oportunidades e riscos das opções e diretrizes de desenvolvimento (Partidário 2006).

Em estudos de AAE, parte fundamental é a visão prospectiva das conseqüências das ações estratégicas, na medida em que se possa oferecer orientação para as tomadas de decisão segundo os princípios do desenvolvimento ambientalmente sustentável, conforme almejado pela sociedade. Para isto, o método de formulação de cenários tem se consolidado como um dos principais instrumentos técnicos, já que permite que se avaliem prováveis resultados e comportamentos em sistemas complexos, de difícil compreensão ou que tenham a eles associado um alto nível de incerteza. Um conjunto de cenários pode ser adotado para refletir, na medida do possível, a faixa de incerteza inerente a este tipo de projeção.

Os cenários são descrições, histórias de futuro coerentes, internamente consistentes e plausíveis. Não constituem previsões exatas, mas sim retratos do futuro, nos quais algumas tendências fazem sentido. Cada cenário é uma imagem de como o futuro pode ser e é útil para mostrar como certas alternativas podem influenciar as condições futuras, em um dado sistema. Desta forma, os cenários permitem uma análise integrada, o que é importante para identificar as interações dos vetores de desenvolvimento e os fatores ambientais, bem como identificar oportunidades e elementos que facilitem a negociação.

A abordagem escolhida para a construção de cenários deve estar de acordo com o objeto e o objetivo da avaliação e, também, permitir a incorporação de seus resultados ao processo de planejamento estratégico, tanto empresarial quanto governamental, a que pretende auxiliar. Os cenários podem ser usados para ilustrar as futuras mudanças, comunicar as conseqüências potenciais das ações planejadas, guiar políticas ou atender a objetivos metodológicos específicos, de modo que as alternativas mais prováveis sejam antecipadas, as ações organizadas e os investimentos orientados, com a perspectiva de otimizar os resultados e favorecer a construção de futuros alternativos, em face dos quais as decisões serão tomadas.

De modo geral, com algumas diferenças de interpretação, existe consenso em torno dos conceitos e das metodologias aceitas para a elaboração de cenários:

- Godet (1985) — *“cenários são configurações de imagens de futuro condicionadas e fundamentadas em jogos coerentes de hipóteses, sobre os prováveis comportamentos das variáveis determinantes do objeto de planejamento”*.
- Michael Porter (1989) — *define cenário como uma “visão internamente consistente da realidade futura, baseada em um conjunto de suposições plausíveis sobre as incertezas importantes que podem influenciar o objeto”*.
- Van Der Heijden (1996) — *“cenários constituem um conjunto de futuros razoavelmente plausíveis, mas estruturalmente diferentes, concebidos por meio de um processo de reflexão mais causal que probabilístico, usado como meio para a reflexão e a formulação de estratégias para atuar nos modelos de futuros”*.

- Döll et al (2001) — “os cenários devem ser imagens plausíveis e possíveis do futuro e também suficientemente ricos em indicadores para contribuir na tomada de decisão”.

10.1.1 Metodologia de Cenários

Os cenários podem ser construídos a partir da extrapolação de tendências do passado, descrevendo as projeções do futuro ou podem descrever um futuro já prescrito, apresentando uma figura de mundo que possa ser ou atingida ou evitada apenas se certas ações forem ou não forem realizadas. Geralmente, os cenários são comparados a um quadro inicial, denominado na literatura técnica de **linha de base**, definindo-se então um tendencial, conhecido como **cenário de referência**, que pode ser estabelecido segundo as seguintes atividades:

- extrapolação para o futuro do estado atual da região em estudo, baseado em observações das condições do presente;
- manutenção do estado atual da região, extrapolando-se os dados de base apenas num horizonte de curto prazo;
- emprego de analogia com outras situações similares à analisada, de acordo com temas pré-selecionados, tais como diversidade de recursos naturais, atividades econômicas, cultura, condições demográficas etc. Esta abordagem implica, preferencialmente, na normalização da criação dos cenários; e
- análise técnica integrada, cuja validade depende do envolvimento dos principais atores relacionados com a situação em análise.

Diferentes interpretações das condições existentes também podem dar origem a múltiplas linhas base, mas o importante é atentar para o fato de que a escolha de um cenário de referência é o ponto chave da metodologia. Pelo modo como são construídos, os cenários caracterizam, pelo menos, dois futuros alternativos: o primeiro, que é representado pelo cenário tendencial e os seguintes que são representados pelas diferentes concepções de desenvolvimento de uma dada região (LIMA/COPPE/UFRJ, 2003).

Nesta perspectiva, a questão não está em saber o que vai acontecer se uma política, um plano ou um programa (PPP) for posto em prática, mas em saber planejar e orientar as ações a serem realizadas com sua implementação, que permitam ajudar a construir um futuro desejável. Como explicita Sachs (2005) “*o essencial não é prever o que irá acontecer, mas ajudar a dar forma ao futuro*” (apud Partidário 2006).

Nesta AAE, o método deverá permitir uma decisão fundamentada em torno das melhores alternativas para a consecução dos objetivos de sustentabilidade na região, em face das perspectivas de desenvolvimento do setor minero-siderúrgico. Assim, os cenários são simulações de condições futuras, projetadas a partir do conhecimento das condições atuais. A finalidade principal dessas simulações é avaliar os impactos (positivos e negativos) que esse desenvolvimento pode causar sobre as condições atuais e suas tendências de evolução. Consiste, portanto, de um conjunto de condições ambientais compatíveis com a evolução dos **indicadores**, ou seja, aqueles indicadores resultantes das interações identificadas como determinantes no diagnóstico, conforme o comportamento esperado/projetado dos fatores críticos estratégicos relacionados aos temas relevantes e condicionantes do desenvolvimento.

Neste sentido, a simulação de cenários deve ser feita com base em análises de tendências desses fatores críticos, tanto **externos (ou exógenos)** — relacionados às condições sobre as quais o setor de desenvolvimento industrial exerce pouca ou nenhuma influência — quanto **internos (ou endógenos)** — aqueles considerados de controle, ou seja, que podem ser ajustados e adequados à realidade da região. São condicionantes para a obtenção de melhores resultados no processo de

implementação e expansão das atividades industriais, não apenas enquanto pólos específicos, mas, em especial, quando se busca a integração sustentável do ponto de vista das alternativas tanto de desenvolvimento como de conservação ambiental e dos recursos naturais envolvidos nesse processo.

A orientação e o comportamento futuro dos fatores críticos externos podem ser definidos por meio de hipóteses derivadas do método indutivo — que partem de um fator interno para identificar os fatores externos que podem determinar o seu futuro — ou podem ser resultado direto das várias alternativas de influências externas. Neste caso, serão utilizadas como balizadores as tendências de crescimento observadas nas iniciativas do setor produtivo, no valor das *commodities* em foco, principalmente no mercado externo, na estrutura da economia local e, ainda, na gestão dos recursos naturais e na participação social.

10.1.2 Visão de Futuro

Um dos grandes desafios da AAE reside na capacidade de avaliar as possíveis oportunidades e riscos que possam resultar da adoção de estratégias de desenvolvimento e, conseqüentemente, “julgar” o mérito de se prosseguir e, eventualmente, sugerir melhores “direções”. O processo de elaboração da AAE necessita de orientação em relação ao que possa ser um futuro desejável, que possa servir como referencial e assim fornecer uma base mais robusta para as tarefas de avaliação. A partir dessas direções, assegura-se a integração de considerações ambientais, naturais, sociais e econômicas no processo de planejamento, detectam-se impactos e opções alternativas de desenvolvimento, avaliando-as e comparando-as enquanto ainda se encontram em discussão e produzindo-se contextos mais adequados a futuras propostas de desenvolvimento.

A visão de futuro e os objetivos de sustentabilidade propostos nesta AAE, com foco no desenvolvimento sustentável do setor produtivo da Planície Pantaneira, são tomados como orientadores da avaliação dos efeitos da atividade minero-industrial, no âmbito das agendas ambiental, social e econômica da região. É importante que o desenvolvimento se dê de modo sustentável nessas três dimensões.

O consenso entre os diversos atores, direta ou indiretamente ligados à região de estudo, é o de se romper a estagnação econômica local, assegurando, contudo, a preservação da Planície Pantaneira. Assim, espera-se que qualquer atividade industrial que venha a se instalar na região de Corumbá, cidade considerada “o coração do Pantanal sul-matogrossense”, atue com práticas ambientais rigorosas, de forma a não degradar a qualidade ambiental nem causar prejuízos à saúde e ao bem-estar da população. Essas atividades, portanto, apesar de desejadas e vistas como geradoras de benefícios sociais, são alvo de um “olhar atento” dos vários grupos sociais que prezam a proteção do Pantanal.

O documento “*Cenários e Estratégias de Longo Prazo para Mato Grosso do Sul - MS 2020*” relata alguns objetivos estratégicos para o estado, alguns dos quais apresentam maiores correspondências com a região de Corumbá:

- *“Alcançar o desenvolvimento social;*
- *Eliminar o déficit habitacional;*
- *Ampliar as oportunidades de emprego e renda;*
- *Eliminar conflitos pela posse e uso da terra; (assentar trabalhadores rurais sem-terra);*
- *Eliminar a prostituição infantil;*
- *Melhorar a qualificação da força de trabalho;*
- *Elevar competitividade dos produtos primários;*
- *Viabilizar a utilização do gás boliviano;*

- *Desenvolver a indústria verde;*
- *Melhorar a infra-estrutura do turismo”.*

Por outro lado, o “*Plano Regional de Desenvolvimento Sustentável de Corumbá*” menciona, dentre algumas oportunidades exógenas para o território, a demanda por produtos agropecuários, a demanda mundial e nacional de turismo, a expansão do sistema de transporte intermodal e a posição geográfica fronteiriça. Sobre esse último aspecto, o documento ressalta a localização estratégica da região, frente aos interesses de integração do MERCOSUL.

O Plano propõe metas e objetivos para o município alcançar o desenvolvimento econômico, social e sustentável. No que se refere ao desenvolvimento econômico, prevê tornar Corumbá uma referência internacional no agronegócio, uma “*cidade da indústria sustentável e da logística bioceânica*”, uma “*cidade da pecuária orgânica e da agricultura urbana*”, como, também, uma “*cidade do comércio e serviços*”, do “*turismo sustentável*”, enfim, uma “*cidade do trabalho*”.

Para o desenvolvimento social sugere transformar Corumbá em uma “*cidade saudável*”, alcançando um sistema de saúde eficaz, democrático e de boa qualidade; uma “*cidade da educação*”, ampliando-se a acessibilidade para toda a população; “*solidária*”, com políticas sociais eficazes em prol da infância, adolescência e da terceira idade; “*segura*” e “*capaz*”, promovendo a qualificação profissional da população e a “*cultura pantaneira*”.

A proposta de “visão de futuro” para a região e os respectivos “objetivos de sustentabilidade” deve partir do consenso dos interessados e espelhar suas expectativas e interesses ambientais e sociais. Para que isto seja possível, os termos formulados, a seguir, fruto das expectativas apontadas nos documentos anteriormente mencionados e da reflexão e do conhecimento da equipe ao longo da elaboração desta AAE, foram validados pela Plataforma para, de modo coerente e harmônico com a visão coletiva, prosseguir com a análise dos impactos estratégicos e realizar as tarefas subseqüentes desta AAE. Posteriormente, quando da Consulta Pública, os mesmos termos foram apresentados às entidades interessadas e às comunidades presentes na região.

Visão de Futuro

Vocações da região integralmente respeitadas, com ampla governabilidade, o que implica: o uso racional de seus recursos minerais; o desenvolvimento de seu potencial para o turismo e de suas atividades tradicionais, como a pesca e a agropecuária, de forma harmônica e sustentável; a direção da riqueza gerada para a melhoria das condições de vida da população; e, principalmente, a garantia de que será mantida a qualidade ambiental e a integridade dos ecossistemas na Planície Pantaneira.

10.1.3 Objetivos de Sustentabilidade

Os objetivos de sustentabilidade estruturam-se sobre dois marcos principais: “aproveitar as oportunidades” e “proteger-se das ameaças”, sendo três os objetivos efetivamente propostos: “maximizar o desenvolvimento econômico da região”; “oferecer melhores condições de vida para a população local”; e “manter a qualidade ambiental da região pantaneira, preservando a biodiversidade e a dinâmica dos ecossistemas”. O detalhamento destes objetivos considera as especificidades e cada um deles e tem a finalidade de ampliar o seu entendimento.

Assim como a “visão de futuro”, os “objetivos de sustentabilidade” foram apresentados como proposta para fomentar a discussão dos participantes da Plataforma, e, oportunamente, da sociedade local.

APROVEITAR AS OPORTUNIDADES

Maximizar o desenvolvimento econômico da região

Aproveitar as vocações da região, garantindo a coexistência e as possíveis sinergias entre as atividades de mineração, industriais, de turismo e agropecuária e maior coesão e articulação entre elas e o setor público.

Melhorar as condições de acesso à região de forma a facilitar a otimização da logística de transporte.

Estimular atividades que possam agregar valor aos recursos minerais extraídos na região.

Incrementar a arrecadação municipal.

Maximizar a retenção dos benefícios do desenvolvimento econômico e direcionar os investimentos para a própria região.

Oferecer melhores condições de vida para a população local

Aumentar a oferta de empregos e a renda gerada nos municípios de Corumbá e Ladário.

Investir na qualificação da mão-de-obra local.

Ampliar e melhorar a infra-estrutura urbana e os serviços básicos, preparando a cidade para o desenvolvimento dos setores produtivos.

Equacionar os déficits habitacionais e os conflitos associados ao uso da terra.

PROTEGER-SE DAS AMEAÇAS

Manter a qualidade ambiental da região pantaneira, preservando a biodiversidade e a dinâmica dos ecossistemas

Evitar a perda e a fragmentação de habitats.

Combater as atividades extrativas que estejam acima da capacidade de suporte dos ecossistemas.

Preservar o equilíbrio hídrico de forma a garantir a disponibilidade da água para os diversos usos.

Manter os níveis de qualidade da água dentro dos respectivos padrões de uso.

Manter os níveis de concentração de poluentes do ar de acordo com os padrões de qualidade.

Controlar o processo de desenvolvimento, evitando a ocupação desordenada e a depreciação visual dos centros urbanos e incentivando a preservação do patrimônio histórico.

Incrementar a participação social na gestão ambiental, melhorando o processo de informação e comunicação e criando mecanismos de acompanhamento das decisões tomadas para o desenvolvimento das atividades produtivas.

Promover a estruturação intersetorial para melhoria da governança e melhorar a interação institucional entre entidades públicas, principalmente as associadas ao desenvolvimento local e ao meio ambiente.

10.1.4 Indicadores de Sustentabilidade

Os indicadores de sustentabilidade propostos são apenas aqueles considerados estratégicos para efeito da realização desta AAE. Todavia, pode-se acrescentar outros que se julgue relevante para ampliar o acompanhamento da dinâmica de uso e ocupação nos municípios, da qualidade ambiental, do desenvolvimento econômico, da governança e da qualidade de vida da população.

Temas Relevantes	Fatores Críticos	Indicadores
Biodiversidade e Dinâmica dos Ecossistemas	Perda de <i>habitats</i>	Percentual de área remanescente por fitofisionomia
	Fragmentação de <i>habitats</i>	Número de fragmentos florestais remanescente
	Extinção de espécies	Número de espécies da flora e fauna extintas
Água	Disponibilidade hídrica	Relação consumo pela disponibilidade de água (locais críticos)
Ar	Qualidade do ar	Concentração de partículas totais em suspensão ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
		Concentração de óxidos de nitrogênio (NOx), hidrocarbonetos (HC), dióxido de enxofre (SO ₂) e ozônio (O ₃) ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Aspectos Socioeconômicos	Emprego e renda	Número de empregos
	Demanda por serviços básicos	Percentual de atendimento (saneamento ambiental, rede de saúde e segurança pública)
	Habitação	Valor de imóveis e déficit habitacional (%)
	Dinâmica populacional	Taxa média de crescimento populacional
	Arrecadação	Composição de receita (CFEM e ICMS)

10.1.5 Construção dos Cenários

Na construção dos Cenários foram consideradas como **fatores exógenos** as seguintes premissas:

Quadro econômico dinamizado, em decorrência do cenário econômico interno e externo favorável, com crescimento médio de 5% ao ano e aumento da demanda pela *commodity* no cenário nacional e internacional, com conseqüente elevação de preço.

Desenvolvimento do setor produtivo apoiado na iniciativa privada, sem intervenções governamentais, reduzida articulação entre as esferas de governo e inexistência de critérios de sustentabilidade para o desenvolvimento da mineração e da siderurgia no Maciço do Urucum.

Economia local com baixo dinamismo e atividades econômicas concentradas nos setores de comércio e serviços.

Gestão dos recursos ambientais ineficiente, refletindo na degradação ambiental com processos adversos associados.

Ordenamento Territorial deficitário, mecanismos e instrumentos de controle da ocupação limitados.

Participação da sociedade mais efetiva e organizada em função da perspectiva de comprometimento da Planície Pantaneira.

Nesta AAE foram considerados três cenários: o Cenário de Referência, que corresponde à situação futura da região, consideradas apenas as tendências de crescimento, e dois Cenários de Desenvolvimento, o primeiro, envolvendo as atividades relacionadas à mineração e à siderurgia e o segundo, que prevê a implantação de um Pólo Gás-Químico em Corumbá.

Cenário de Referência (CR)

O Cenário de Referência foi construído considerando-se a operação de todos os empreendimentos de mineração e de siderurgia que já receberam concessão de lavra ou licença ambiental. Deste modo, mesmo tendo sido outorgada a estes empreendimentos apenas a Licença Prévia, estima-se que, em 2020, todos os empreendimentos teriam recebido suas respectivas Licenças de Operação (LO) e os que em 2007 já estavam licenciados, teriam suas LO devidamente renovadas.

Assim sendo, foram consideradas as seguintes atividades de extração mineral e siderurgia na área do Pólo Mineró-Siderúrgico:

CENÁRIO DE REFERÊNCIA

- Comin Mineração
- MMX Mineração (Mina 63)
- UMSA – Mineração de Ferro
- UMSA – Mineração de Manganês
- MCR Mineração
- MPP Mineração
- Vetorial Siderurgia – produção de gusa - 60.000 t/ano
- MMX Metálicos – produção de ferro gusa - 375.000 t/ano
- MMX Metálicos – produção de aço/laminados - 400.000 t/ano
- RDM – produção de ferro-ligas – 20.000 t/ano
- Votorantim – Mineração de Calcário – 700.000 t/ano

Cenário de Desenvolvimento 1 (CD-1)

Este Cenário de Desenvolvimento 1 foi projetado considerando-se não só a operação de todos os empreendimentos siderúrgicos e de mineração previstos no Cenário de Referência, como, também, novos empreendimentos e as possíveis modificações na operação dos existentes. Deste modo, na montagem do CD-1 levou-se em conta os planos anunciados pelos próprios empreendedores, além de alternativas de implantação consideradas factíveis em função da infraestrutura energética disponível.

Desta forma, foram consideradas as seguintes atividades produtivas:

CENÁRIO DE DESENVOLVIMENTO 1

- Comin Mineração
- MMX Mineração (Mina 63)
- UMSA – Mineração de Ferro
- UMSA – Mineração de Manganês
- MCR Mineração
- MPP Mineração
- Vetorial Siderurgia – produção de gusa - 60.000 t/ano
- MMX Metálicos – produção de ferro gusa - 375.000 t/ano
- MMX Metálicos – produção de aço/laminados - 400.000 t/ano
- RDM – produção de ferro-ligas – 20.000 t/ano
- Votorantim – Mineração de Calcário – 700.000 t/ano
- RTB – Produção de aço/laminados - 2.500.000 t/ano

Cenário de Desenvolvimento 2 (CD-2)

Neste cenário, além das atividades do setor produtivo previstas no CD-1, foi considerada a alternativa de implantação de um Pólo Gás-Químico, projetado para o processamento e o fracionamento do gás natural, a produção de GLP, eteno e polietileno, metanol, amônia e uréia.

CENÁRIO DE DESENVOLVIMENTO 2

- Pólo Minero-Siderúrgico (CD 1)
- Pólo Gás-Químico

Para o desenvolvimento dos citados cenários, este relatório contemplará, inicialmente, um item sobre os **fatores determinantes de desenvolvimento** — mineração e siderurgia, planta gás-química, turismo, agropecuária, ocupação urbana e os planos e programas; e outro item sobre os **fatores condicionantes do desenvolvimento do setor produtivo** — cadeia de carvão vegetal, logística de transporte, infra-estrutura energética. Seguem-se a eles:

- A **avaliação ambiental dos cenários**, que corresponde às modificações que poderão ser causadas pelo desenvolvimento nos processos ambientais críticos da região, identificados e analisados nas etapas precedentes deste estudo: com base nos indicadores estratégicos selecionados de perda e fragmentação de *habitats* e aqueles relacionados à redução da biodiversidade, disponibilidade hídrica, comprometimento da qualidade do ar e aqueles relacionados aos aspectos socioeconômicos;
- A **avaliação comparativa** com base em quadros-síntese dos respectivos cenários e da evolução dos respectivos indicadores.

Estão previstas, nos passos finais desta AAE, a identificação dos riscos e oportunidades decorrentes dos cenários desenvolvidos, assim como a proposta de diretrizes e ações de acompanhamento do desenvolvimento do setor produtivo de Corumbá.

10.2. Fatores Determinantes do Desenvolvimento

10.2.1 Mineração e Siderurgia

Neste item são detalhados os empreendimentos previstos para o Pólo Mineiro-Siderúrgico e envolvidos nos cenários propostos.

10.2.1.1 Cenário de Referência

























No Cenário de Referência, conforme projetado para o ano 2020, consideram-se as atividades de mineração e metalurgia correspondentes aos empreendimentos que tenham sido contemplados, até o momento, com alguma forma de licença ambiental, prevendo-se que, por tal razão, tenham continuidade e realizem suas expansões. Assume-se que em 2020 as Licenças Prévias (LP) e as Licenças de Instalação (LI) terão evoluído para as respectivas Licenças de Operação (LO) e as LO em vigor serão devidamente renovadas. Considera-se, também, os níveis de produção constantes dos respectivos processos de licenciamento ambiental. Estes valores, assim como algumas das características básicas dos diversos empreendimentos, estão consolidados no **Quadro 10.1**. Nele são mostrados os números referentes às quantidades lavradas ou produzidas, projetadas para 2020, bem como os rejeitos de mina que serão acumulados em barragens.

A condição referente a 2007 corresponde à situação atual e considera as capacidades efetivamente instaladas nas unidades metalúrgicas e as produções das minas. No Cenário de Referência, as principais mudanças são: entrada em operação da usina da Vetorial Siderurgia, em Corumbá, e a integração da usina da MMX Metálicos, com as conseqüentes adaptações das minas. Para efeito da construção deste CR, os dados se complementam com informações sobre os volumes totais dos rejeitos minerários acumulados nas barragens e informações sobre as áreas afetadas e a geração e destinação dos rejeitos das usinas siderúrgicas.

▪ **COMIN e Vetorial**

Ambas as atividades podem ser consideradas como um único empreendimento, verticalizado, no qual o primeiro é o segmento mineiro e o segundo o metalúrgico. Com efeito, a produção da mina se destina, exclusivamente, ao abastecimento dos altos fornos da empresa. Estes estão distribuídos em três unidades produtivas: uma em Ribas do Rio Pardo, uma em Campo Grande (Sideruna) e a terceira, em Corumbá, na área do Pólo. A capacidade de produção da mina, estabelecida na LO, é de 1080 mil t/ano ROM.

Considerando-se que a lavra se dará nesta escala em 2020, o ritmo de supressão vegetal poderá ser de 3,75 ha/ano. A empresa tem um programa de recomposição vegetal, empregando a matéria orgânica removida e os rejeitos minerários. Em relação a situação atual, a única diferença são os novos patamares de produção. Na **Figura 10.1** são mostradas as taxas anuais e acumuladas de supressão vegetal.

Cenário de Referência		COMIN	VETORIAL	MMX Mina 63	MMX Rabicho	UMSA Fe	UMSA Mn	RDM	MCR	RTB	MPP	Votorantim	TOTAIS 2020	TOTAIS 2007
	ROM t/ano	1080000		4100000		2380000	750000		4477612		360000	700000	13847612	13299612
	Beneficiado t/ano	1080000		4100000		2380000	750000		4477612			700000	13487612	12939612
	Granulado t/ano	540000		2270000		1556000	615000		3000000		180000		8161000	7899000
	Sinter feed t/ano			380000		100000	82500		617910				1180410	1178610
	Rejeito t/ano	539690		1740000		879660	52500		859701		180000		4251551	4230651
	Granulado seco t/ano												0	0
	Transferências t/ano	540000		2268000		1560000	32000		3618000		180000	700000	8898000	8098000
	Escoamento ferrovia t/ano	440000					110000				180000		730000	730000
	Escoamento rodovia t/ano					96000	139700						235700	235700
	Escoamento hidrovia t/ano			1865000		1560000	60000		3618000				7103000	6930000
	Ferro-ligas t/ano							20000					20000	20000
	Ferro gusa t/ano		60000	375000									435000	376000
	C. Vegetal injetado t/ano												0	0
	Sinter t/ano			380000									380000	0
	Ferro gusa t/ano												0	0
	Pre-reduzido t/ano												0	0
	Escoamento ferrovia t/ano		60000										60000	0
	Escoamento rodovia t/ano												0	0
	Escoamento hidrovia t/ano							20000					20000	396000
	Aço t/ano			400000									400000	0
	Semi-acabados t/ano			400000									400000	0
	Laminados t/ano			400000									400000	0
	Escoamento ferrovia t/ano												0	0
	Escoamento rodovia t/ano												0	0
	Escoamento hidrovia t/ano												0	0

Quadro 10.1
Características dos Empreendimentos de Mineração e Metalurgia – Cenário de Referência

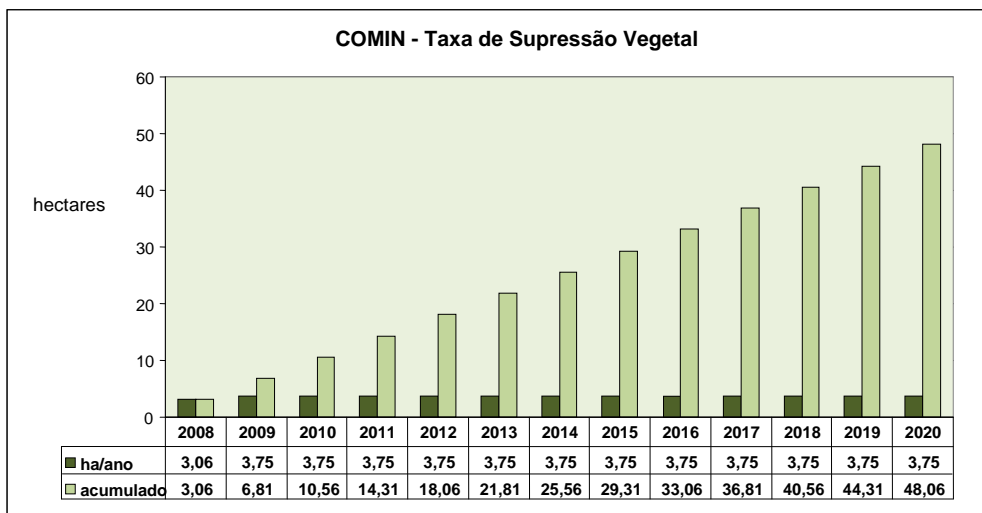


Figura 10. 1
Taxas de supressão da cobertura vegetal – COMIN

As taxas de acumulação de rejeitos da mina são calculadas em função da relação minério-estéril. Para efeito desta AAE é considerado como minério a parcela efetivamente aproveitada que, no caso da COMIN, é o granulado (*lump*). Na **Figura 10.2** são mostradas as quantidades geradas anualmente e acumuladas dos rejeitos da mina. Os valores, expressos em volume, pretendem ser indicativos das dimensões das barragens e, indiretamente, quantificar o impacto de um eventual rompimento.

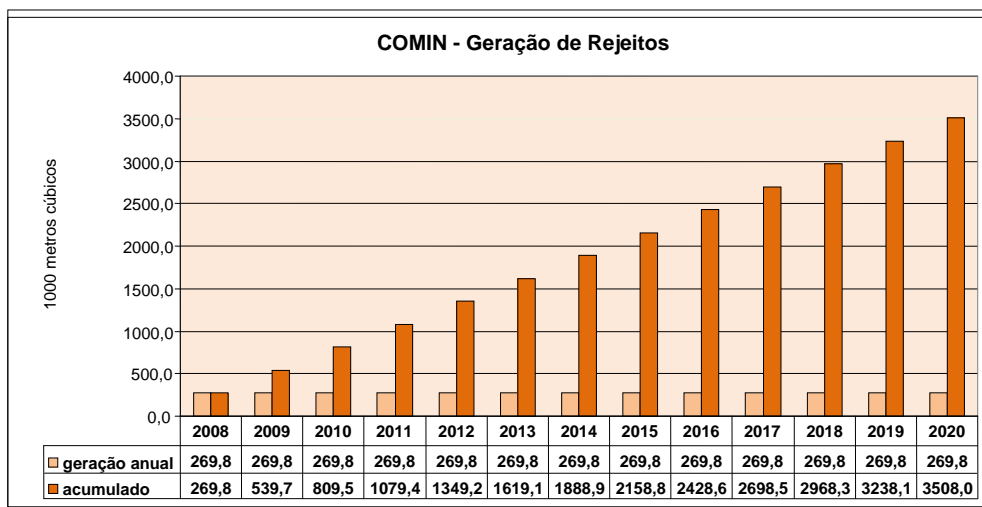


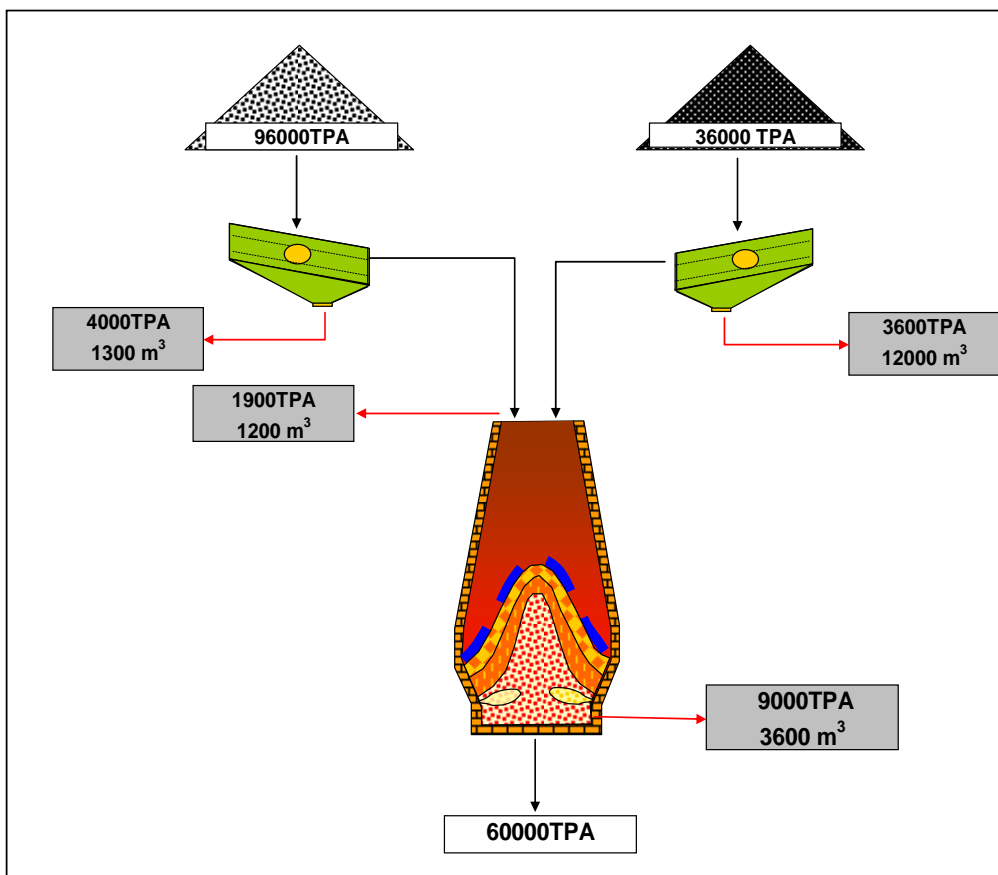
Figura 10. 2
Geração de Rejeitos de Mina

A implantação no Pólo da usina siderúrgica da Vetorial (produção estimada de 60.000 t/ano) ocorrerá, segundo o EIA, em uma área de 230 ha, mas a efetivamente ocupada será de 13 ha. O restante se propõe a área de preservação e reserva para futuras expansões. No processo de licenciamento não estão previstas ampliações. Do ponto de vista de ocupação do solo, o impacto deste empreendimento pode ser considerado como baixo. A **Figura 10.3**

mostra o fluxograma de princípio da usina, no qual se indicam os rejeitos passíveis de acumulação.

Como a Vetorial não prevê injeção de finos e sinterização, as frações finas do carvão e do minério e, ainda, os particulados carregados pelos gases do alto forno (captados a jusante), não têm destinação interna, sendo transferidos para áreas de acumulação. Neste caso, porém, há que se considerar que existem, no estado atual da arte, soluções rotineiras de reciclagem desses rejeitos. Dentre estas, algumas estão disponíveis na região: finos de minério – fábrica de cimento; finos de carvão – idem; pó de balão – cerâmica vermelha; escória – fábrica de cimento. Com a adoção deste tipo de aproveitamento não haveria acumulação desses rejeitos.

Figura 10.3
Fluxograma do Princípio e da Geração de Rejeitos – Vetorial Corumbá



▪ **UMSA – Mineração de Ferro e Manganês**

A UMSA, empreendimento pertencente à VALE, não anunciou nem solicitou licença para ampliação no horizonte de tempo considerado. Assim, assumiu-se que a capacidade de produção, em 2020, será o mesmo atual, correspondente ao que consta na LO (2.350.000 t/a). Para efeito de avaliação, considerando a semelhança dos depósitos, estima-se que o ritmo de supressão vegetal estará em torno de 12 ha/ano. Este valor contempla a manutenção continuada de quatro frentes de lavra e o fato de que a abertura de uma nova frente implicaria na preparação das praças de movimentação e estocagem. Pode-se considerar o impacto referente à supressão vegetal como moderado, devendo se avaliar o efeito cumulativo. Na **Figura 10.4** são mostradas as taxas anuais e acumuladas de supressão vegetal.

No que se refere à lavra de manganês, o fato de ser subterrânea faz com que não altere a cobertura vegetal. Assume-se que a produção será ampliada para o patamar constante do pedido de renovação da LO (750.000 t/a).

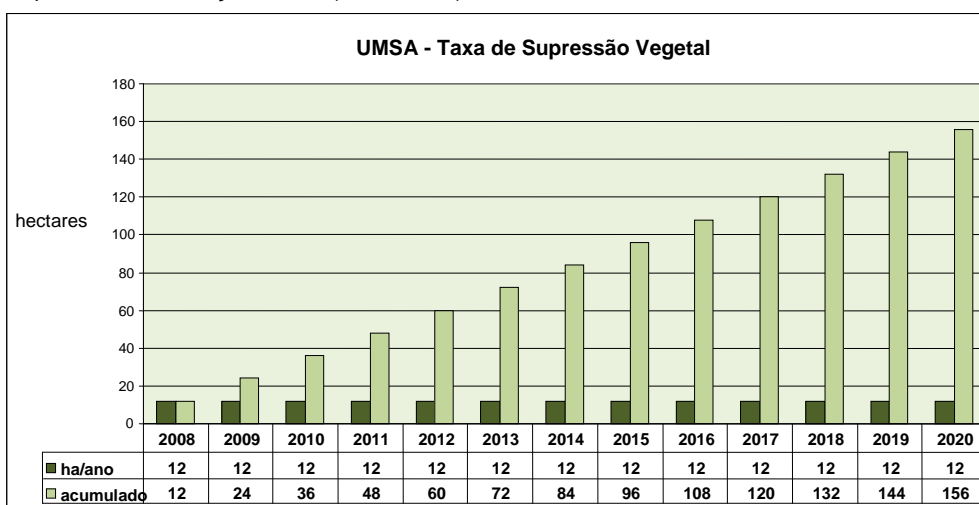


Figura 10. 4
Taxas de Supressão da Cobertura Vegetal – UMSA

As taxas de acumulação de rejeitos da mina (**Quadro 10.1**) são calculadas da mesma maneira que no caso anterior. Neste caso, a parcela efetivamente aproveitada inclui parte do *sinter feed*, que é exportado. Na **Figura 10.5** são mostradas as quantidades anuais geradas e acumuladas dos rejeitos da mina, expressas em volume.

A RDM/MS, também da VALE, opera três pequenos fornos elétricos de redução (4,0 MVA, cada um). É uma instalação antiga, localizada dentro do perímetro urbano e sua produção destina-se a siderúrgicas argentinas e à Acepar e à Gerdau, no Uruguai. Não há previsão de aumento de produção, no horizonte temporal considerado.

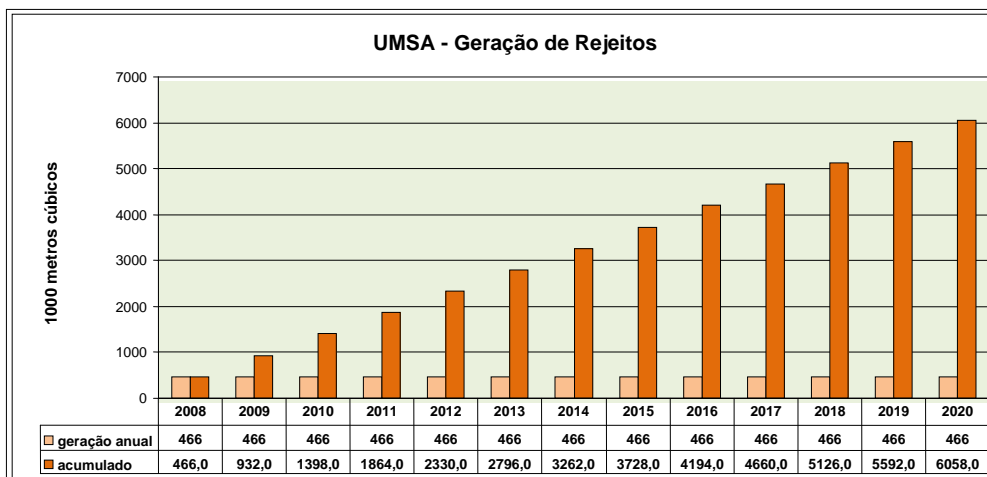


Figura 10. 5
Geração de Rejeitos de Mina

- **MMX Mineração (Mina 63)**

A produção mineral da **MMX** se destina ao abastecimento de sua usina siderúrgica no Pólo Siderúrgico e ao mercado externo. A capacidade de produção licenciada correspondente à operação da Mina 63, de 3.300 mil t/ano ROM, o que gera 2.270 mil t/a de *lump* e 400 mil de *sinter feed*.

A empresa prevê a desativação desta mina em 2019 ou 2020. Para efeito de configuração do Cenário de Referência, optou-se por considerá-la ativa até 2020, talvez seu último ano de operação. Considerando taxas de supressão de vegetação similares às dos casos anteriores, o valor anual para a Mina 63, será de 15 ha/ano, o que totaliza 200 ha, no período de 2008-2020¹. A área total de concessão de lavra, outorgada à MMX, é de 724 ha, mas há que se considerar o significativo número de áreas requeridas para pesquisa, que totalizam 10.804 ha. Na **Figura 10.6** são mostradas as taxas anuais e acumuladas de supressão.

As taxas de acumulação de rejeitos da mina calculam-se da mesma maneira que nos casos anteriores. A parcela efetivamente aproveitada inclui todo o *sinter feed*, que é utilizado na usina siderúrgica própria e os volumes dos rejeitos da mina gerados e acumulados a cada ano são mostradas na **Figura 10.7**.

A área de ocupação efetiva da unidade industrial da MMX, em sua configuração final, é de 60 ha, em uma área reservada de 250 ha no Pólo. No horizonte de referência, considera-se que a usina estará totalmente integrada, com uma produção de 375.000 t/ano de ferro gusa e de 400.000 t/ano de laminados (os valores das produções de cada unidade que compõe o processo integrado são mostrados no **Quadro 10.1**). Do ponto de vista exclusivo de supressão de *habitats*, o impacto deste empreendimento pode ser classificado como moderado, já que a área de implantação havia sido anteriormente ocupada.

¹ Para 2008 e 2009 está prevista a supressão vegetal de 54 ha.

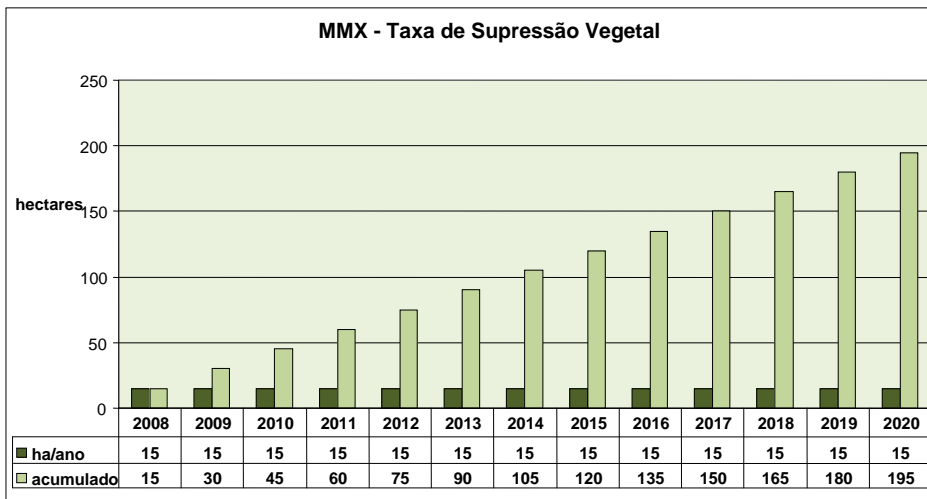


Figura 10. 6
Taxas de Supressão da Cobertura Vegetal – MMX

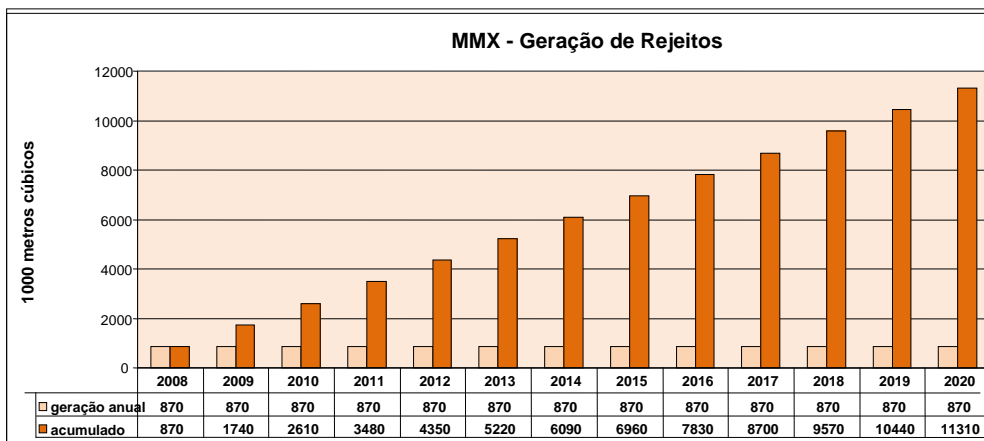


Figura 10. 7
Geração de Rejeitos de Mina

A **Figura 10.8** mostra o fluxograma de princípio da usina, no qual se indicam os rejeitos gerados, passíveis de acumulação. Como a MMX prevê injeção de finos e sinterização, as frações finas do carvão e do minério e os particulados carreados pelos gases do alto forno (captados a jusante) são consumidos internamente, não gerando rejeitos a serem acumulados. As carepas do lingotamento contínuo e da laminação, assim como o pó gerado (captado) na aciaria LD são reciclados via sinterização.

A escória de alto forno seria vendida para a fábrica de cimento, podendo a escória do convertedor LD ser empregada como agregado, lastro de ferrovias, sub-base de rodovias e corretivo de solo em culturas de ciclo longo (eucalipto, por exemplo). Se adotadas estas soluções, não haveria acumulação destes rejeitos.

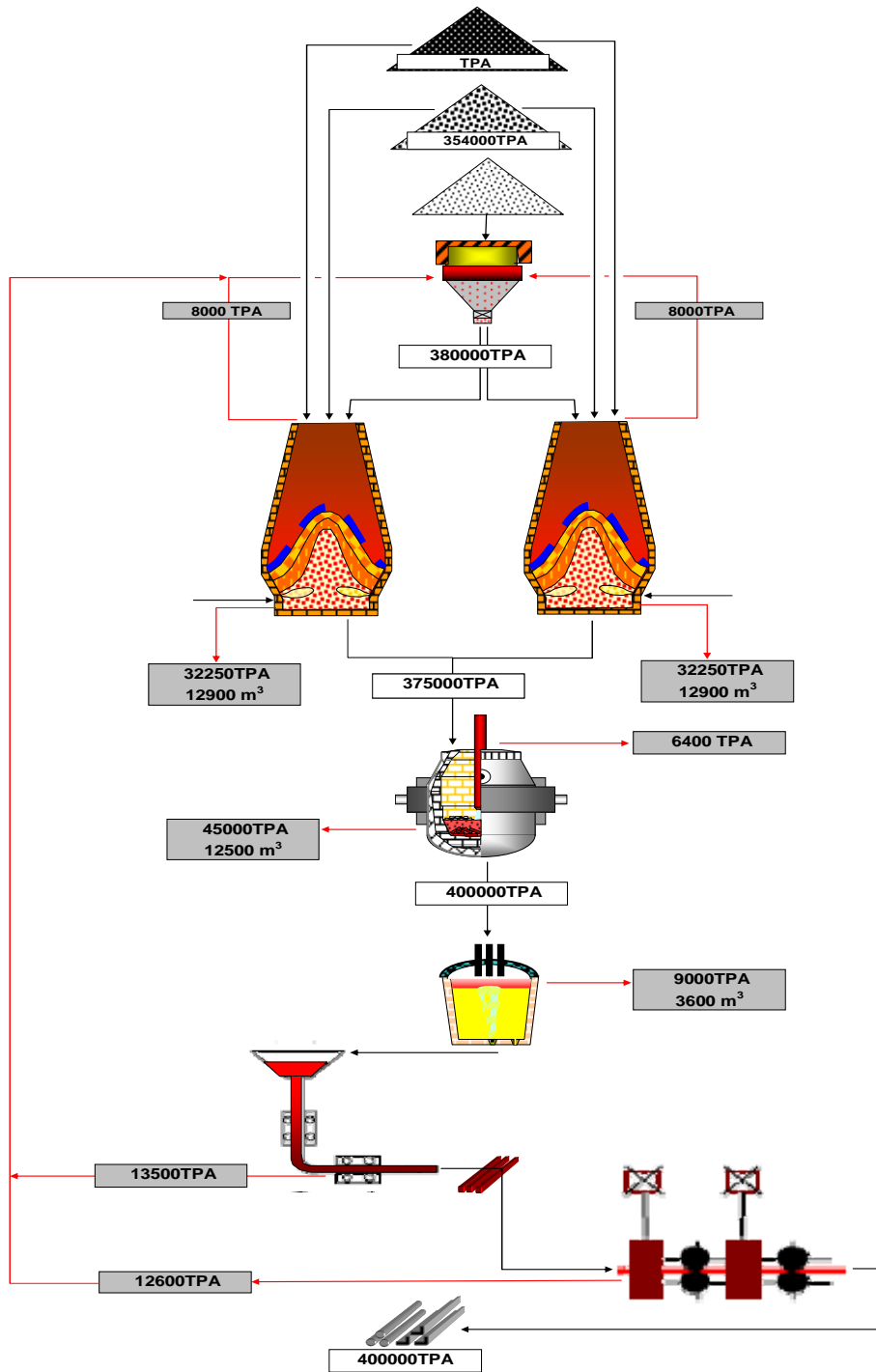


Figura 10. 8
Fluxograma do Princípio e Geração de Rejeitos – MMX

MCR – Mineração Corumbaense Reunida S.A./Grupo Rio Tinto

A produção da MCR se destina ao mercado externo, via Rio Paraguai. A LO vigente refere-se a uma produção de 4.500 mil t/ano de ROM, o que gera 3.000 mil t/a *lump* e 620 mil t/a *sinter feed*. Nestas condições, a taxa de supressão vegetal correspondente é de 16 ha/ano. Na **Figura 10.9** mostram-se as taxas anuais e acumuladas de supressão.

As taxas de acumulação de rejeitos da mina são calculadas da mesma maneira que nos casos anteriores. Neste caso, a parcela efetivamente aproveitada inclui todo o *sinter feed*, que é comercializado no mercado externo. Os volumes anuais gerados e acumulados dos rejeitos da mina são mostrados na **Figura 10.10**.

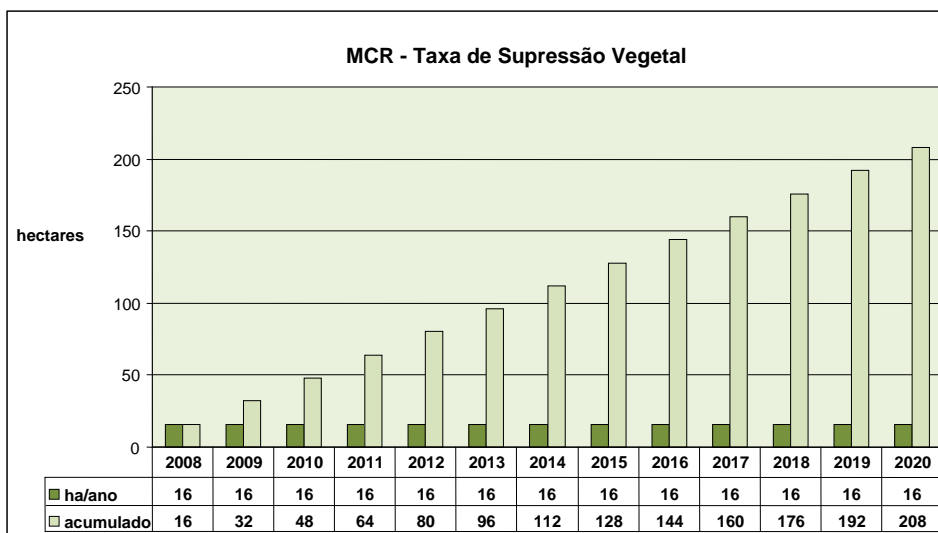


Figura 10. 9
Taxas de Supressão da Cobertura Vegetal – MCR

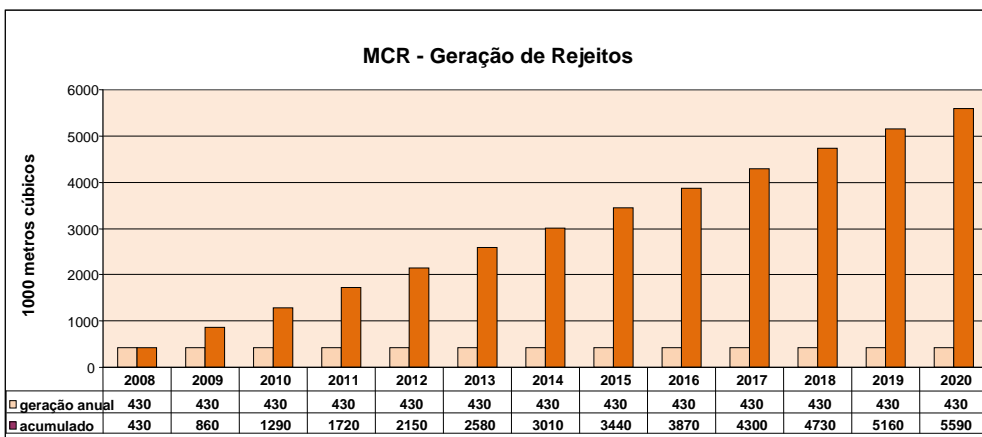


Figura 10. 10
Geração de Rejeitos de Mina – MCR

▪ **MPP – Mineração Pirâmide Participações Ltda.**

Esta empresa opera uma lavra experimental, em uma área em que tem autorização de pesquisa. A produção de 15.000 t/mês destina-se, na sua totalidade, à Sideruna (Campo Grande) e à Vetorial (Ribas do Rio Pardo). Mesmo assumindo que a empresa venha a obter a concessão de lavra, dentro dos critérios adotados para o Cenário de Referência, a produção a ser considerada, para 2020, seria de apenas 360.000 t/ano de minério ROM, o que corresponde a uma taxa de supressão vegetal de 1,25 ha/ano. Os gráficos que ilustram a evolução da supressão vegetal e dos rejeitos de mina fazem parte das **Figuras 10.11 e 10.12**.

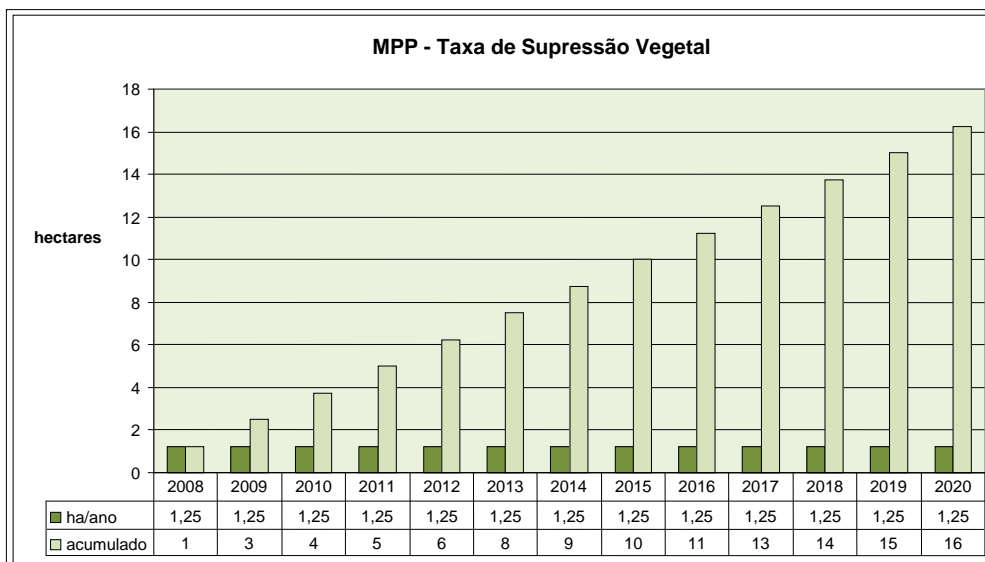


Figura 10.11
Taxas de Supressão da Cobertura Vegetal – MCR

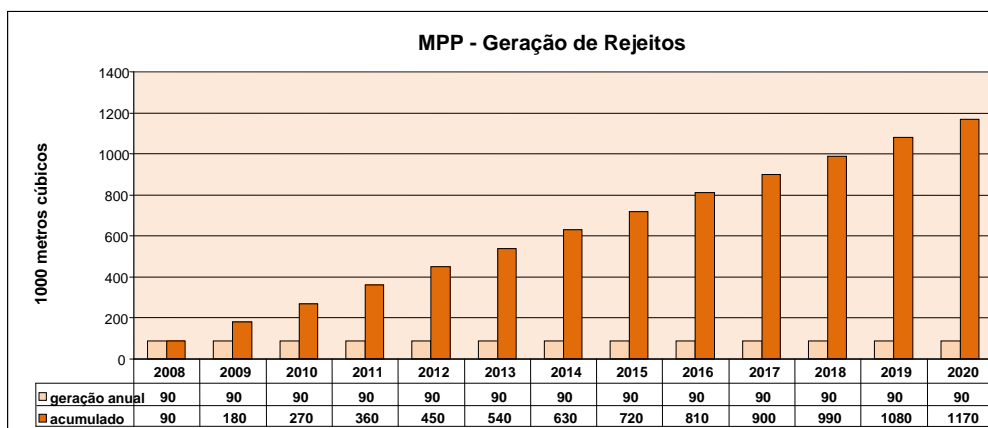


Figura 10.12
Geração de Rejeitos de Mina – MCR

▪ **Votorantim**

Com produção de 700.000 t/ano rom, para a fábrica de cimento, essa atividade vem de muito tempo e está, até onde se obteve informações, estacionada em um patamar, sem perspectivas de incremento. Como já citado, esta empresa poderia absorver a escória a ser produzida na Vetorial, por exemplo.

Na **Figura 10.13**, o mapa indica, em conjunto, as áreas comprometidas com as atividades mineiras e siderúrgicas. Os quadrados cheios representam as taxas de supressão anuais, para cada empreendimento mineiro. Os vazados indicam a área total utilizada, por estas mesmas atividades, ao longo do período 2008-2020 e os quadrados tracejados representam as áreas ocupadas pelas usinas siderúrgicas. Obviamente, em nenhum dos casos, a área utilizada tem a forma de um quadrado. A figura pretende, tão somente, mostrar a magnitude da ocupação.

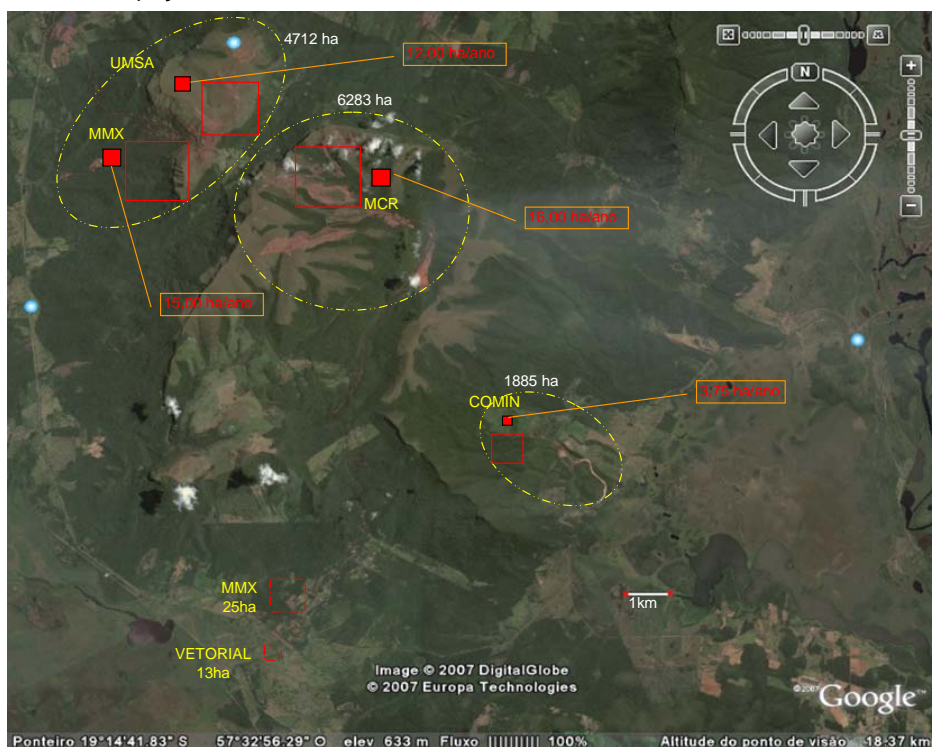


Figura 10. 13
Supressão da Cobertura Vegetal – Empreendimentos Mínero-Metalúrgicos

Há que se ressaltar dois aspectos: no caso das minas, as áreas comprometidas são crescentes, mas, em princípio, recuperáveis; a questão a ser investigada diz respeito à qualidade desta recuperação; no caso da siderurgia, a área é ocupada em caráter definitivo, não cabendo recomposição da vegetação suprimida, por outro lado, não haverá novas alterações da cobertura vegetal.




A **Figura 10.14** mostra o conjunto dos rejeitos de mina acumulados, indicando a localização aproximada das barragens de acumulação. Os valores entre parêntesis indicam os valores acumulados, no período 2008-2020.



Figura 10. 14
Rejeitos de Mina – Visão de Conjunto

10.2.1.2 Cenário de Desenvolvimento 1 (CD1)

O CD1, também projetado para o horizonte 2020, contempla alguns novos empreendimentos e modificações nos empreendimentos considerados no Cenário de Referência. As configurações empregadas na montagem deste Cenário foram selecionadas a partir de planos anunciados pelas empresas intervenientes ou pela consideração de hipóteses consideradas plausíveis dentro do contexto regional. Estes valores, assim como algumas das características básicas dos diversos empreendimentos, estão consolidados no **Quadro 10.2**.

Cenário de Desenvolvimento		COMIN	VETORIAL	MMX Mina 63	MMX Rabicho	UMSA Fe	UMSA Mn	RDM	MCR	RTB	MPP	Votorantim	TOTAIS	REFERÊNCIA	VARIAÇÃO
	ROM t/ano	1080000		4100000	3330000	2380000	750000		22388000		1440000	700000	36168000	13847612	22320388
	Beneficiado t/ano	1080000		4100000	3330000	2380000	750000		22388000			700000	34728000	13487612	21240388
	Granulado t/ano	540000		2270000	1830000	1556000	615000		15000000		720000		22531000	8161000	14370000
	Sinter feed t/ano			380000	370000	100000	82500		3740000				4672500	1180410	3492090
	Rejeito t/ano	539690		1740000	1502439	879660	52500		3650000		720000		9084289	4251551	4832737
	Granulado seco t/ano								2000000				2000000	0	2000000
	Transferências t/ano	540000		2268000	1830000	1560000	32000		18740000		720000	700000	26390000	8898000	17492000
	Escoamento ferrovia t/ano	440000					110000				720000		1270000	730000	540000
	Escoamento rodovia t/ano					96000	139700						235700	235700	0
	Escoamento hidrovia t/ano			1865000	1550000	1560000	60000		15000000				20035000	7103000	12932000
	Ferro-ligas t/ano							20000					20000	20000	0
	Ferro gusa t/ano		60000		430000								490000	490000	0
	C. Vegetal injetado t/ano												0	0	0
	Sinter t/ano		23000		380000								403000	380000	23000
	Ferro gusa t/ano									2400000			2400000	0	2400000
	Pré-reduzido t/ano									4000000			4000000	0	4000000
	Escoamento ferrovia t/ano		60000										60000	60000	0
	Escoamento rodovia t/ano												0	0	0
	Escoamento hidrovia t/ano							20000					20000	20000	0
	Aço t/ano				450000					2500000			2950000	450000	2500000
	Semi-acabados t/ano				450000					2450000			2900000	450000	2450000
	Laminados t/ano				420000								420000	420000	0
	Escoamento ferrovia t/ano				210000								210000	0	210000
	Escoamento rodovia t/ano				210000								210000	0	210000
	Escoamento hidrovia t/ano									2450000			2450000	0	2450000

Quadro 10. 2
Características dos Empreendimentos de Mineração e Metalurgia – Cenário de Desenvolvimento 1

Assim, complementando o **Quadro 10.1**, assume-se algumas hipóteses sobre as características futuras de cada empresa:

- **Vetorial e COMIN**

A COMIN-Mineração permanecerá sem alterações, continuando a operar como fornecedor cativo da Vetorial, com sua produção condicionada aos consumos das usinas. A Vetorial Siderurgia – Gusa, neste Cenário, contempla a instalação de uma planta de sinterização em cada usina. Com isto, parte do granulado é substituído pelo *sinter feed*, carregado na forma de *sinter*. Admitindo que a geração de *sinter feed* na mina equivale a 30% do granulado e considerando que as unidades de ferro carregadas no alto forno devem permanecer inalteradas, a usina de Ribas de Rio Pardo passará a consumir 338.000 t/ano de minério granulado e 102.000 t/ano de *sinter feed*. A de Corumbá consumirá 77.000 t/ano de granulado e 23.000 t/ano de *sinter feed*. Com isto, para atender às necessidades das usinas, a produção da COMIN cairá para 830.000 t/ano, reduzindo a necessidade de supressão da cobertura vegetal. Nas **Figuras 10.15 e 10.16** confrontam-se as alternativas com sinterização e sem ela, no que se refere ao impacto decorrente da taxa de supressão vegetal e da geração de rejeitos de mina.

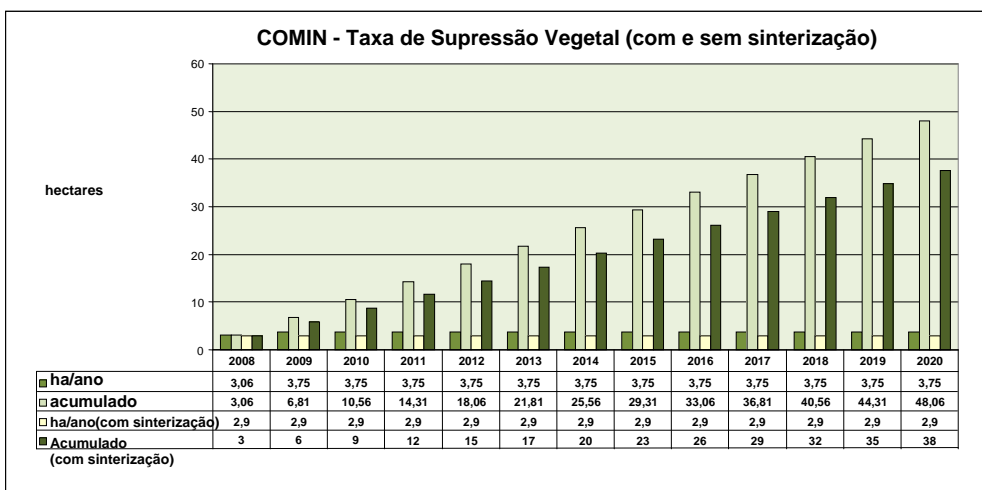


Figura 10. 15
Influência da Implantação de Sinterização na Taxa de Supressão Vegetal

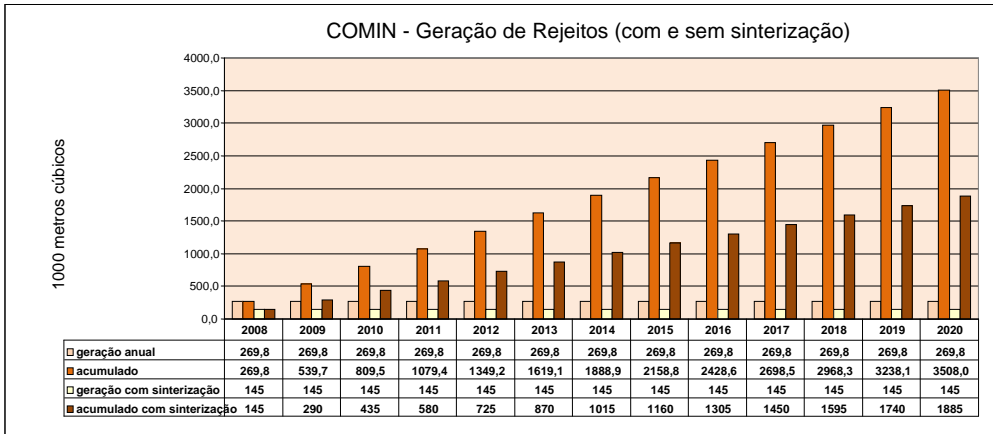


Figura 10. 16
Influência da Implantação de Sinterização na Geração de Rejeitos

Como se pode observar, a redução dos impactos é expressiva, uma vez que a transformação de rejeitos em produtos tem um efeito duplo no rendimento da mina. O fluxograma de processo da usina siderúrgica, mostrado na **Figura 10.17**, indica, ainda, o efeito positivo da sinterização na reciclagem dos finos gerados. Neste caso, apenas a escória teria uma destinação externa.

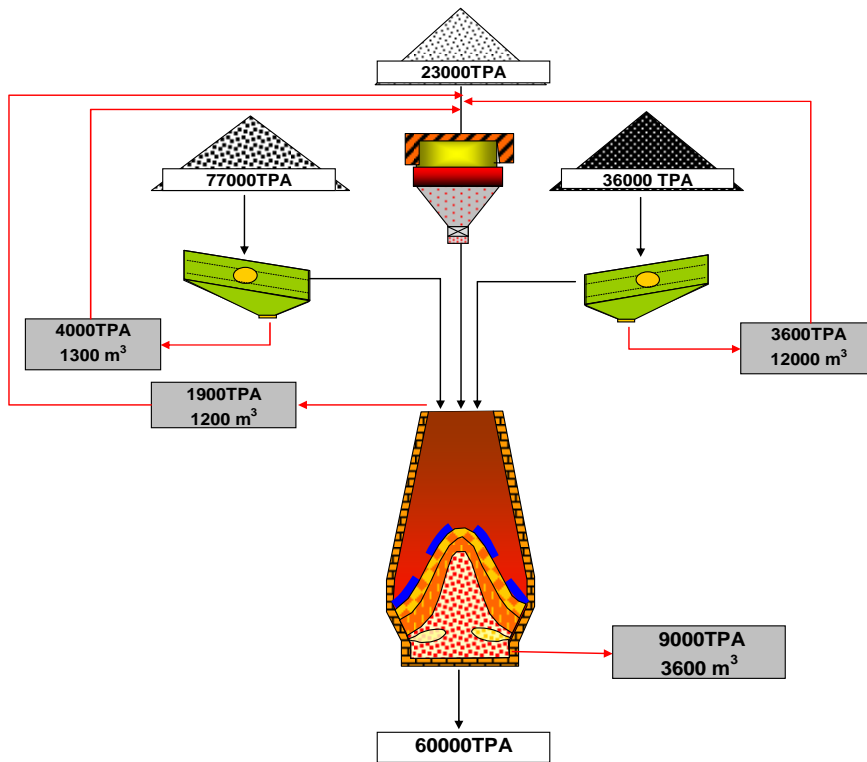


Figura 10. 17
Fluxograma de princípio incluindo a sinterização – Vetorial Corumbá

▪ **MMX Mineração**

No presente Cenário, leva-se em conta a entrada em operação das novas minas da MMX: Mina 63 SW, Urucum NW e Rabicho Sul. Considera-se, também, a desativação da Mina 63, em 2020, entrando em operação as novas instalações em 2009. A capacidade do empreendimento passa a ser de 3.300 mil t/ano ROM, gerando 1.830 mil t/ano *lump* e 370 mil t/ano *sinter feed*. Dentro da filosofia que norteou a elaboração dos cenários de desenvolvimento, considerou-se para a Mina 63, uma capacidade final de 4.900 mil t/ano ROM, referente a melhorias de produtividade. De acordo com os mesmos critérios adotados anteriormente, a taxa de supressão vegetal nas áreas Urucum NW e Rabicho Sul será de 12 ha/ano. Na **Figura 10.18** são mostrados as taxas de supressão da Mina 63, já considerada, e das novas minas e os valores totalizados do complexo minerador da empresa. A apresentação de cada conjunto em separado se deve ao fato de as duas frentes de lavra e as respectivas instalações de beneficiamento serem independentes. Assim, a cada uma corresponde uma área de supressão vegetal e uma acumulação de rejeitos própria. As gerações de rejeitos (volumétricas) são mostradas na **Figura 10.19**. O critério de composição do gráfico é o mesmo que o do anterior.

MMX Metálicos – Integrada operará sem alterações, produzindo laminados. É previsto um incremento da produção, pela melhoria da produtividade dos altos fornos, conforme mostrado no **Quadro 10.2**. A partir de 2020, passa a ser abastecida pelas novas minas.

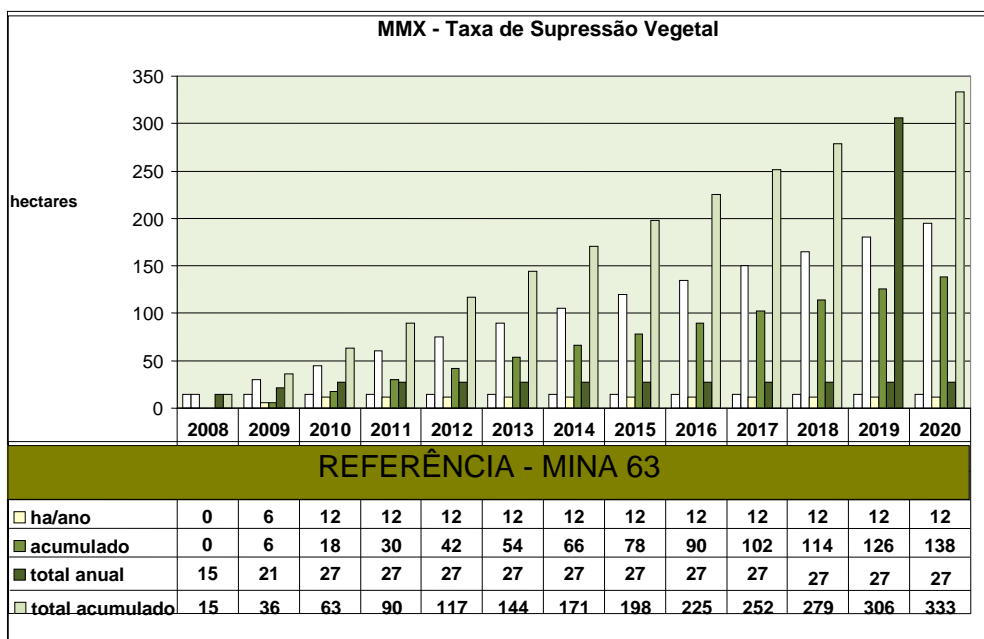


Figura 10. 18
Taxas de Supressão da Cobertura Vegetal - Cenário de Desenvolvimento 1

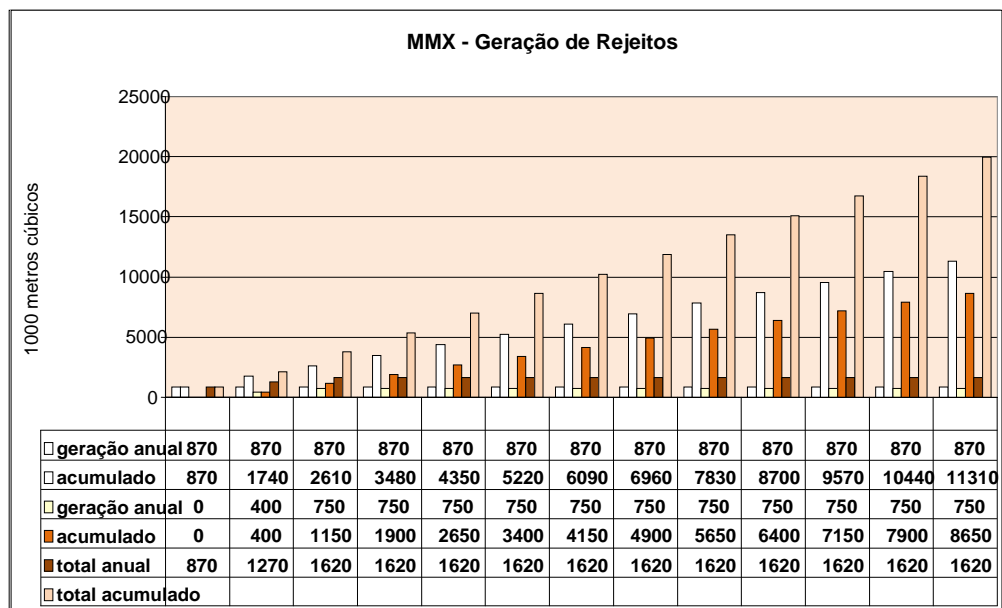


Figura 10. 19
Geração de Rejeitos - Cenário de Desenvolvimento 1

▪ **UMSA - Mineração**

A UMSA – Mineração Ferro permanecera sem alterações. Há que se ressaltar que sempre há a possibilidade de expansão, para atender, por exemplo, a um eventual aumento de demanda do mercado argentino ou paraguaio. Mas, considerando-se as expansões anunciadas pela MMX e a MCR e a falta de manifestação da UMSA, qualquer projeção seria precária e especulativa. Para a UMSA - Mineração Manganês, também, não há alterações programadas, além da possível expansão indicada no Cenário de Referência. Da mesma forma, não há planos de expansão para RDM/ MS – Ferro-Ligas, podendo ocorrer, eventualmente, alguma modificação simples, como a troca dos trafos, mas isto estaria na dependência de disponibilidade de energia.

▪ **MCR – Mineração**

A expansão pretendida por esta empresa é, de longe, a maior dentre todas as consideradas para a região. As instalações planejadas correspondem a uma área de 3.227 ha, identificada no DNPM como Agrupamento Mineiro 77/87, cuja exploração pretende elevar o patamar de produção para 15 MMt/a de granulado, passando por uma etapa intermediária de 7,5 MMt/a. Considera-se, ainda, uma alternativa cuja produção seria, na etapa final, de 18 MMt/a. De acordo com o EIA apresentado pela empresa, o total da área comprometida ao final do projeto será de 802 ha, distribuídos entre as morrarias Santa Cruz (403 ha), Grande (290 ha) e Extremo NW (109 ha). Este número é coerente com o calculado, baseado em taxas anuais, para 2020. Segundo este critério, as taxas de supressão vegetal seriam as apresentadas na **Quadro 10.1**.

Quadro 10.3
Taxas de Supressão da Cobertura Vegetal

Ano	Taxa Supressão	
	(ha/ano)	(ha)
2007 – 2009	16 ha/ano	48 ha
2010 – 2013	39 – 55 ha/ano	117 – 165 ha
2013 – 2020	78 – 93 ha/ano	544 – 654 ha
Total		708 – 864 ha (média 784 ha)

A **Figura 10.20** ilustra a evolução das taxas de supressão, em função do cronograma proposto pela empresa. A geração de rejeitos, baseada nos rendimentos e cronograma de implantação, é mostrada na **Figura 10.21**.

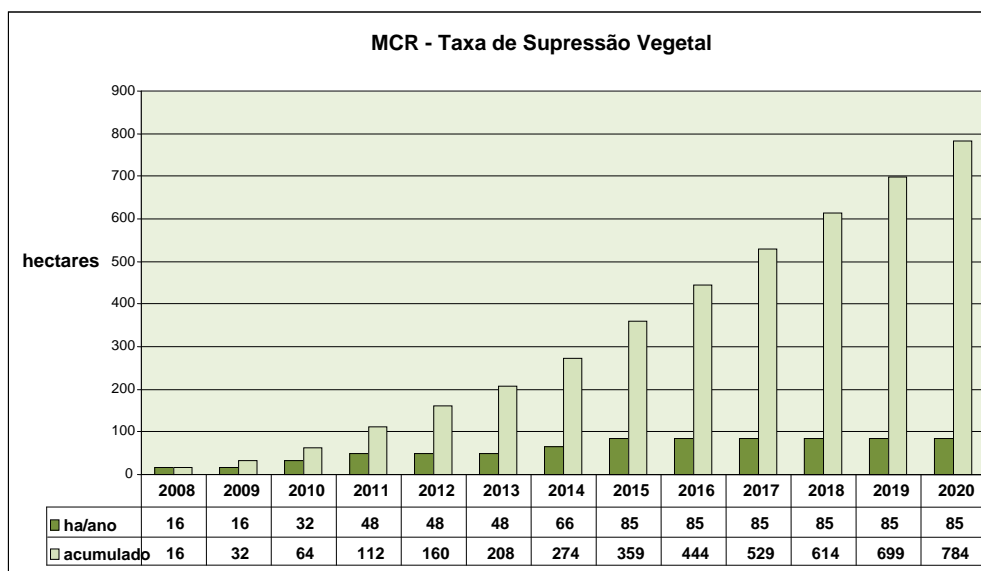


Figura 10.20
Taxas de Supressão da Cobertura Vegetal - Cenário de Desenvolvimento 1

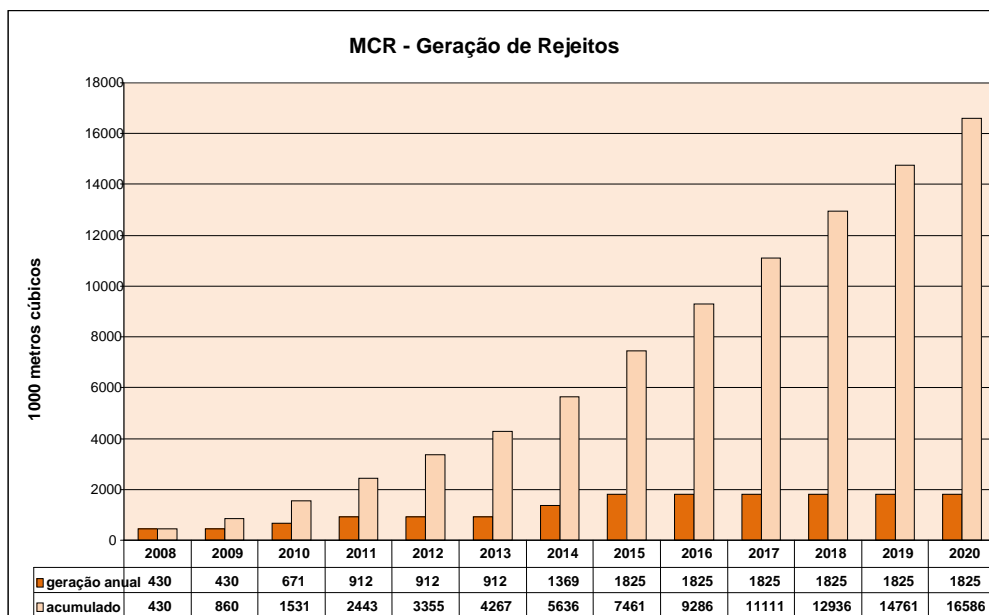


Figura 10. 21
Geração de Rejeitos - Cenário de Desenvolvimento 1

▪ **RTB - Rio Tinto do Brasil – Aço/Placas**

Na realidade, a Rio Tinto deverá participar minoritariamente deste empreendimento, como um indutor. No momento está negociando parcerias. A usina objetivo dessa negociação é de grande porte, com capacidade final prevista de 4,0 MMt/ano. Concebida inicialmente para produzir pré-reduzidos, empregando gás natural boliviano, evoluiu para um processo de fusão-redução, que empregará carvão mineral, importado via Rio Paraguai. Com as marchas e contra-marchas que ocorreram ao longo do tempo, criou-se um certo grau de indefinição, que resultou em descrição contraditória do futuro processo. O texto que se segue é a transcrição do veiculado pela empresa, referente ao projeto siderúrgico, Após ser comentado e a partir dele, sugere-se a rota a ser adotada no CD1.

“O projeto siderúrgico, inicialmente deverá ser composto por uma unidade de fusão e redução tipo Hismelt® com capacidade de 800 mil toneladas ano de ferro gusa, contudo, foi idealizado para chegar a uma produção de 2 a 4 milhões de placas/ano, podendo ter as seguintes unidades industriais:

- Usina de Pelotização: utilizará finos de minério de ferro como matéria-prima, que serão misturados com aditivos (pó captado na própria planta e aglomerante orgânico) para melhorar as condições de processo e a qualidade da pelota;
- Unidades de Redução Direta – Midrex®: converte minério de ferro ou pelotas de minério, por um processo de redução direta, em um produto chamado ferro esponja;
- Unidades de Fusão e Redução – Hismelt®: é uma tecnologia de fusão direta para a produção de ferro gusa. Esse processo ocorre em um vaso de redução e fusão que substitui os altos-fornos tradicionais. A primeira planta Hismelt® encontra-se em atividade na Austrália;

- *Aciarias: utiliza conversores de oxigênio para a produção de placas de aço;*
- *Termelétricas: utiliza gás natural e os gases quentes gerados na planta Hlsmelt e na aciaria para a geração de energia que será utilizada no projeto siderúrgico”.*

O esquema preconizado parte do pressuposto que haverá disponibilidade de gás em quantidade, preço e regularidade necessários para implementar o empreendimento. Assim, neste caso, optou-se por duas alternativas: sem gás, e capacidade reduzida da unidade; e com gás, envolvendo todo o esquema previsto pela empresa. Esta segunda alternativa poderia, também, estar associada ao Cenário de Desenvolvimento 2, que inclui o Pólo Gás-Químico e como será aqui apresentada.

De forma que, para o presente Cenário, que não se espera grandes fornecimentos de gás natural, pelas considerações realizadas, sugere-se como processo de referência o Hlsmelt, que gera gusa líquido para convertedores a oxigênio, produzindo aço a ser lingotado na forma de placas para venda. O esquema de princípio deste processo é mostrado na **Figura 10.22**. A grande flexibilidade quanto a matérias primas do processo Hlsmel, permite a reciclagem de todos os particulados ferrosos gerados na usina. As escórias teriam a mesma destinação daquelas dada a MMX. Nesta hipótese a capacidade da usina seria limitada à disponibilidade de material fino, de menos de 6 mm.

▪ **MPP – Mineração**

Neste Cenário, assume-se que a MPP obterá a concessão de lavra e a respectiva LO e que a Sideruna se expandirá, conforme tem sido anunciado. Neste caso a produção da MPP passará a 1.440.000 t/ano.

Na **Figura 10.23** encontra-se o mapa do conjunto de áreas afetadas pelas atividades mineiras e siderúrgicas. Recordando, os quadrados cheios representam as taxas anuais de supressão da vegetação, para cada empreendimento mineiro. Os vazados indicam a área total a ser utilizada, por estas mesmas atividades, ao longo do período 2008-2020 e os quadrados tracejados, as áreas ocupadas pelas usinas siderúrgicas. Dois aspectos são dignos de destaque: a grande área comprometida pela MCR e a supressão vegetal na Morraria do Rabicho. Como no caso anterior, na **Figura 10.24** são mostrados os volumes de rejeitos a serem gerados em cada mina e a localização indicativa das barragens.

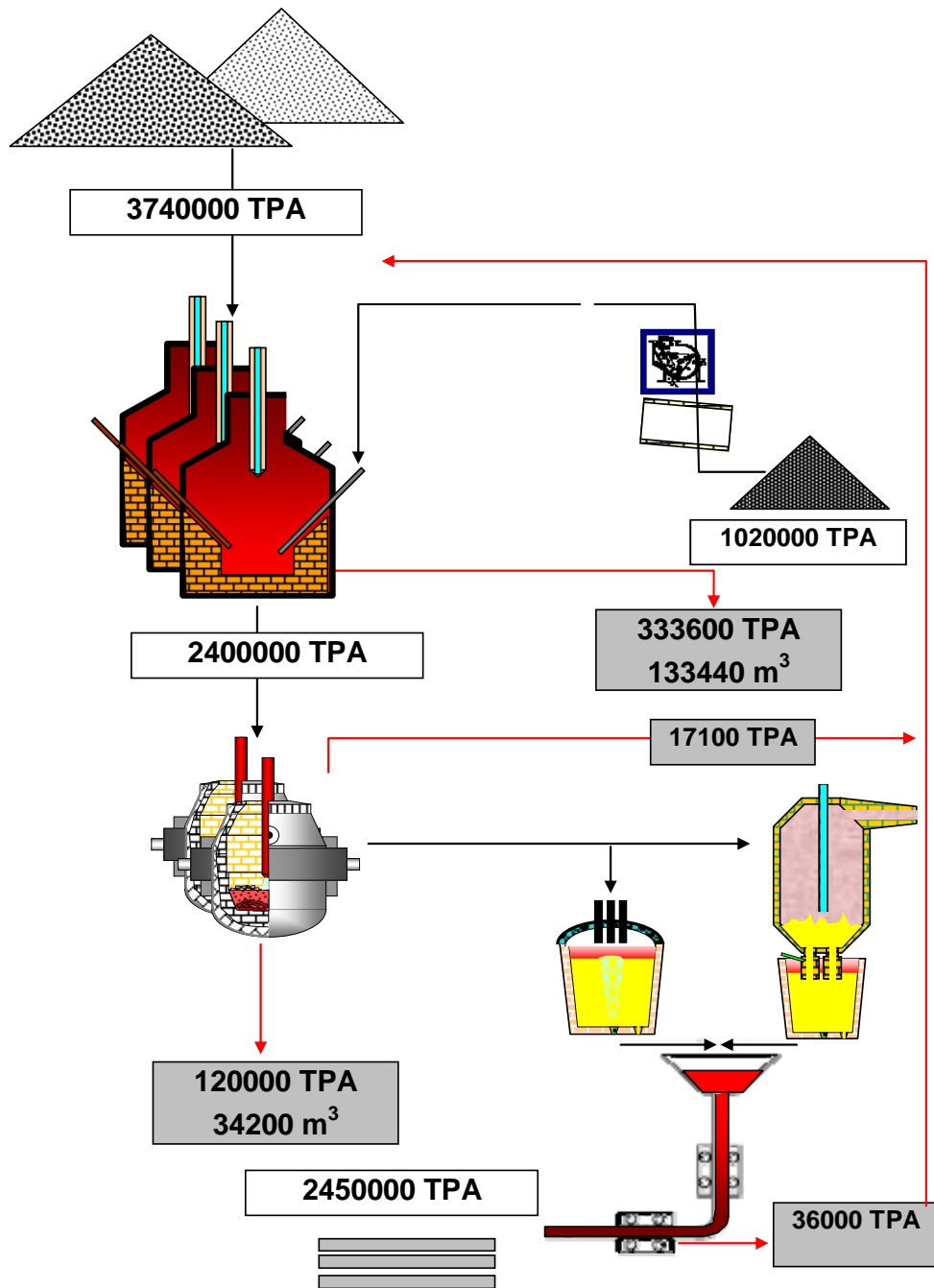


Figura 10. 22
Fluxograma do Princípio RTB – Alternativa Sem Gás

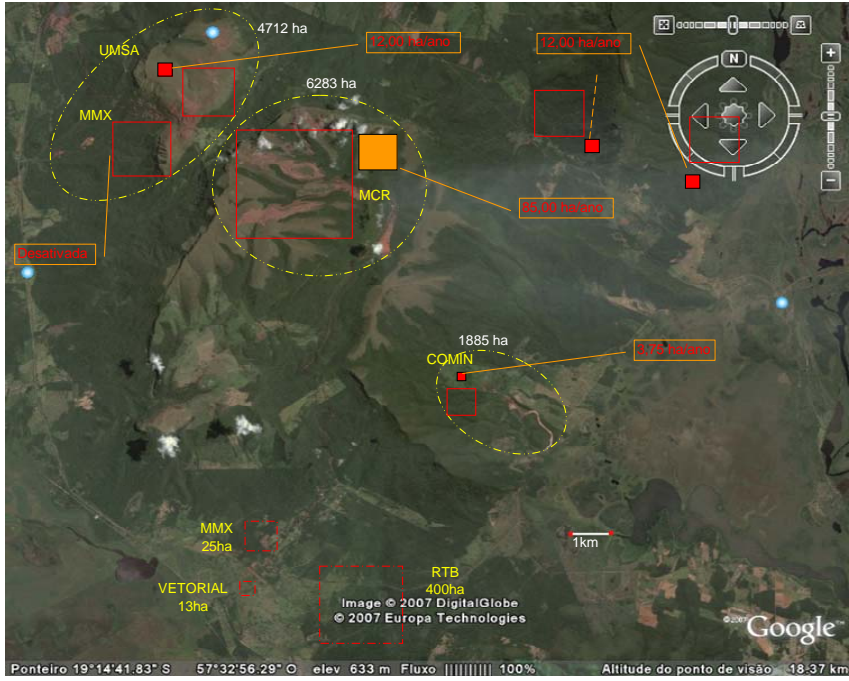
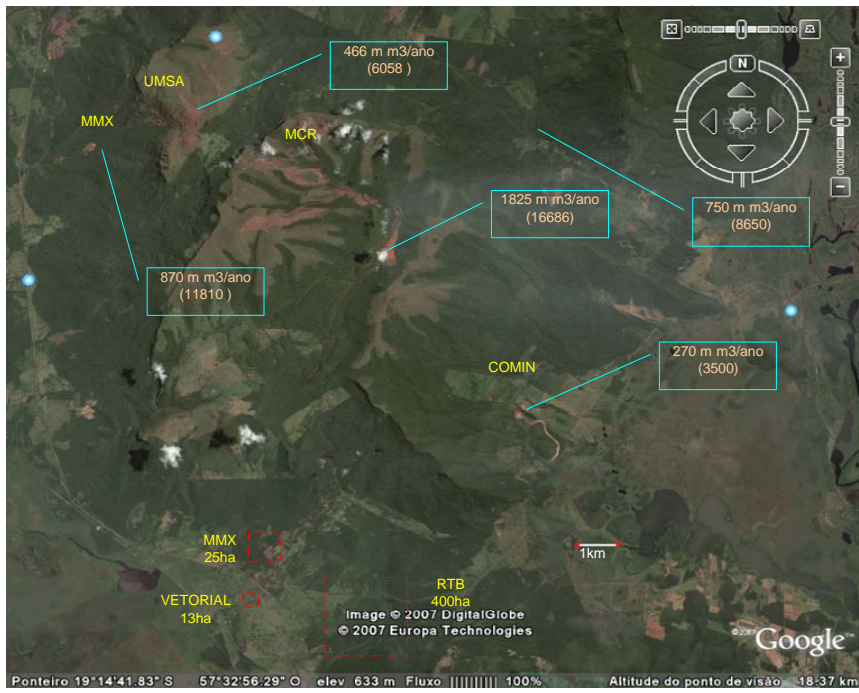


Figura 10. 23
Supressão da Cobertura Vegetal – Cenário de Desenvolvimento 1
Figura 10. 24



Geração de Rejeitos Cenário de Desenvolvimento 1

10.2.1.3 Cenário de Desenvolvimento 2 (CD2)

▪ Pólo Mineró-Siderúrgico

No que se refere ao Pólo Mineró-Siderúrgico, uma outra alternativa àquela apresentada no CD 1 para atender a plena expansão da RTB é a utilização da oferta de gás natural associada ao Pólo Gás-Químico (ver item 10.2.2). Nesta hipótese, o que será alterado é a configuração da usina da RTB, que passará a operar com a tecnologia proposta inicialmente pela empresa. Isto contempla uma etapa de pelletização, na qual as frações finas da mina são aglomeradas e misturadas com minério granulado, alimentando reatores de redução direta de tecnologia Midrex. Nesta etapa de pré-redução, gera-se um ferro esponja de baixa metalização que, após triturado, é carregado em vasos HIs melt, de fusão-redução. O gusa assim produzido é transferido para a aciaria, onde é refinado, tratado a vácuo e lingotado em placas. Esta concepção é factível desde que sejam atendidos os seguintes fatores condicionantes:

- disponibilidade de gás, com fornecimento firme, em quantidades compatíveis com as necessidades do processo e preços convenientes;
- redução do investimento na área de fusão redução, decorrente do emprego de carga metalizada, para compensar os acréscimos relativos às instalações de pelletização e redução direta; e
- redução do custo e aumento de produtividade na área de fusão-redução para compensar os aumentos decorrentes da aglomeração, pré-redução e trituração da carga dos vasos HIs melt.

O fluxograma de princípio desta concepção é mostrado na **Figura 10.25**. As modificações introduzidas neste cenário são indicadas no **Quadro 10.3**.

Com base na mesma hipótese que contempla a disponibilidade e confiabilidade do fornecimento de gás, há que se considerar, também, o Ramal de Gás da MMX, em fase de licenciamento (LI).

Este ramal, com uma capacidade de até 10.800 Nm³/h, destina-se à co-geração e injeção nos altos fornos, substituindo carvão vegetal.

A parcela referente à injeção deverá ser definida em função das condições operacionais dos altos fornos.

Ainda dentro deste cenário, isto é, da hipótese de disponibilidade de gás, pode-se considerar que a prática de injeção poderia, também, ser considerada para o alto forno da Vetorial.

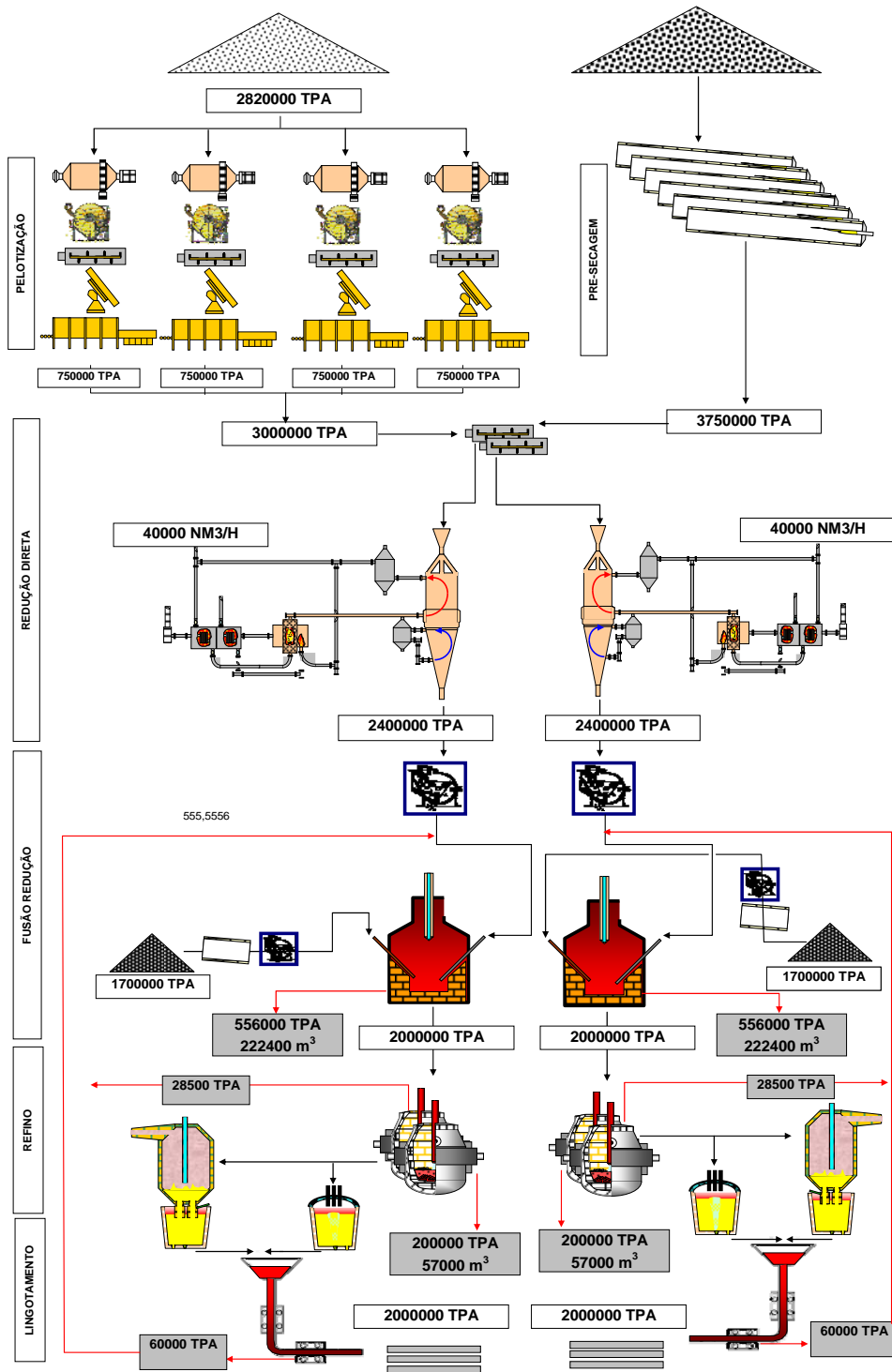




























Figura 10. 25 Fluxograma do Princípio – Usina RTB – Hipótese Com Gás

Cenário de Desenvolvimento	Alternativa com gás	COMIN	VETORIAL	MMX Mina 63	MMX Rabicho	UMSA Fe	UMSA Mn	RDM	MCR	RTB	MPP	Votorantim	TOTAIS	REFERÊNCIA	VARIAÇÃO
	ROM t/ano	1080000		4100000	3330000	2380000	750000		22388000		14400000	700000	36168000	13847612	22320388
	Beneficiado t/ano	1080000		4100000	3330000	2380000	750000		22388000			700000	34728000	13487612	21240388
	Granulado t/ano	540000		2270000	1830000	1556000	615000		15000000		720000		22531000	8161000	14370000
	Sinter feed t/ano			380000	370000	100000	82500		3740000				4672500	1180410	3492090
	Rejeito t/ano	539690		1740000	1502439	879660	52500		3650000		720000		9084289	4251551	4832737
	Granulado seco t/ano								2000000				2000000	0	2000000
	Transferências t/ano	540000		2268000	1830000	1560000	32000		18740000		720000	700000	26390000	8898000	17492000
	Escoamento ferrovia t/ano	440000					110000				720000		1270000	730000	540000
	Escoamento rodovia t/ano					96000	139700						235700	235700	0
	Escoamento hidrovia t/ano			1865000	1550000	1560000	60000		11250000				16285000	7103000	9182000
	Ferro-ligas t/ano							20000					20000	20000	0
	Ferro gusa t/ano		60000		430000								490000	490000	0
	C. Vegetal injetado t/ano												0	0	0
	Sinter t/ano		23000		380000								403000	380000	23000
	Ferro gusa t/ano									4000000			4000000	0	4000000
	Pelotas t/ano									3000000			3000000	0	3000000
	Pré-reduzido t/ano									4800000			4800000	0	4800000
	Escoamento ferrovia t/ano		60000										60000	60000	0
	Escoamento rodovia t/ano												0	0	0
	Escoamento hidrovia t/ano							20000					20000	20000	0
	Aço t/ano				450000					4100000			4550000	450000	4100000
	Semi-acabados t/ano				450000					4000000			4450000	450000	4000000
	Laminados t/ano				420000								420000	420000	0
	Escoamento ferrovia t/ano				210000								210000	0	210000
	Escoamento rodovia t/ano				210000								210000	0	210000
	Escoamento hidrovia t/ano									4000000			4000000	0	4000000

Quadro 10. 4 Características dos Empreendimentos de Mineração e Metalurgia – Cenário de Desenvolvimento 2

10.2.2 Pólo Gás-Químico

No Cenário de Desenvolvimento 2, além do Pólo Mineró-Siderúrgico, pressupõe-se, ainda, a implantação, até 2020, de um Pólo Gás-Químico, o que significará aumento significativo da disponibilidade de gás na Borda Oeste da Morraria².

Neste Cenário considera-se a implantação de um Pólo Gás-Químico, na região de Corumbá, considerando-se o uso do gás natural, proveniente da Bolívia, enquanto matéria-prima para as indústrias do segmento químico e petroquímico.

O uso do gás natural como matéria-prima é pouco difundido e pouco usual no Brasil. Vários países do mundo utilizam o gás natural (GN) como insumo e os principais produtos obtidos são o metanol, a amônia e o eteno.

No Brasil, pioneiramente, o GN foi utilizado como matéria prima, em 1971, na Fábrica de Fertilizantes Nitrogenados, em Camaçari, na Bahia, com a produção de amônia, uréia, ácido nítrico e gás carbônico.

Atualmente, a experiência mais recente da utilização do GN como matéria prima é a planta da Rio Polímeros (Riopol), no Pólo Gás-Químico de Duque de Caxias, no Rio de Janeiro, que utiliza a fração do etano para produzir 520.000 t/ano de eteno (etileno) e, conseqüentemente, polietileno.

De acordo com as rotas química e petroquímica que o gás natural pode percorrer e com as notícias veiculadas na mídia sobre a provável produção de um Pólo Gás-Químico na região da fronteira com a Bolívia foi delineada a seguinte cadeia produtiva (**Figura 10.26**), a partir do GN como insumo industrial.

Para justificar a produção dos derivados do metano selecionados, cabe ressaltar que a capacidade produtiva nacional de metanol não é suficiente para atender à demanda, ou seja, em 2005, segundo a ABIQUIM, o consumo interno foi o dobro do que se produziu. Além da demanda crescente, deve-se levar em conta seu uso na produção de biodiesel, gerando um aumento significativo de consumo. No caso da produção de amônia, o País também é importador e aplica grande parte da sua produção na fabricação de fertilizantes nitrogenados, sendo a uréia o mais importante desses.

A petroquímica pode ser considerada a maior responsável pela grande disponibilidade de produtos existentes no mundo moderno, sendo o setor mais expressivo e dinâmico da diversificada indústria química nacional.

² Como será visto no item 10.3.3, Infra-Estrutura Energética, já há, atualmente, um déficit na oferta de gás natural para atender a plena expansão da RTB. Por outro lado, é elevado o consumo previsto exclusivamente para o Pólo Gás-Químico.

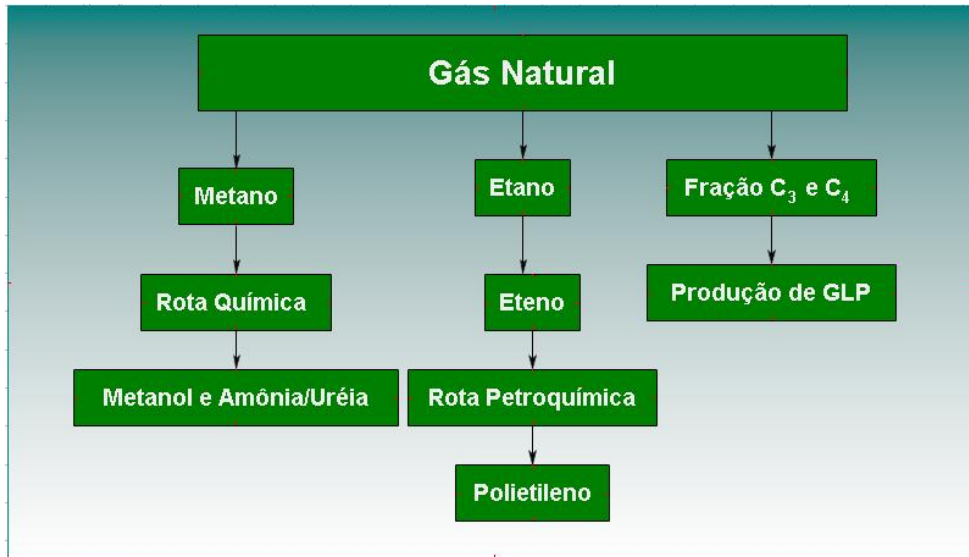


Figura 10. 26
Fluxograma das Rotas Químicas e Petroquímicas do Pólo Gás-Químico

A cadeia petroquímica pode ser dividida em três categorias distintas, onde cada uma delas é responsável por uma determinada fase de transformação:

- **Primeira Geração** — empresas produtoras de petroquímicos básicos, produtos resultantes da primeira transformação de correntes petrolíferas (nafta, gás natural, etano etc.) por processos químicos (craqueamento a vapor, pirólise, reforma a vapor, reforma catalítica etc.). Os principais produtos primários são as olefinas (eteno, propeno e butadieno) e os aromáticos (benzeno, tolueno e xilenos). Secundariamente, são produzidos ainda solventes e combustíveis;
- **Segunda Geração** — empresas produtoras de resinas termoplásticas (polietilenos e polipropilenos) e de intermediários, produtos resultantes do processamento dos produtos primários, como monômero vinílico (MVC), acetato de vinila, diisocianato de tolueno (TDI), óxido de propeno, fenol, caprolactama, acrilonitrila, óxido de eteno, estireno, ácido acrílico. Esses intermediários são transformados em produtos finais petroquímicos, como policloreto de vinila (PVC)³, poliestireno, acrilonitrila-butadieno-estireno (ABS), resinas termoestáveis, polímeros para fibras sintéticas, elastômeros, poliuretanas, bases para detergentes sintéticos e tintas;
- **Terceira Geração** — empresas de transformação que fornecem embalagens, peças e utensílios para os segmentos de alimentação, construção civil, elétrico, eletrônico, automotivo, entre outros. As empresas transformadoras localizam-se, em geral, próximas ao mercado consumidor.

A indústria petroquímica global, assim como a nacional, se organizam em pólos para aproveitar as sinergias logísticas, de infra-estrutura e de integração operacional e, com isso,

³ Na petroquímica brasileira, o maior produtor de PVC é a Braskem. Na região nordeste, ela dispõe de uma planta de 250.000 toneladas anuais no pólo de resinas no Estado da Bahia – o maior do país – e outra de 240.000 toneladas, no Estado de Alagoas. Ambas as unidades operam verticalizadas na produção dos intermediários dicloroetano (EDC) e do monômero vinílico (MVC) (<http://www.institutodopvc.org>).

minimizar os custos. As unidades que formam um pólo petroquímico são, principalmente, as de primeira e segunda geração, podendo estar empresarialmente integradas ou não.

A competitividade da indústria petroquímica está intimamente relacionada com os seguintes fatores: escala de produção, integração, disponibilidade de matéria-prima, tecnologia, facilidade de acesso ao mercado consumidor e custo de capital.

A utilização do gás natural como uma alternativa à nafta é competitiva para a geração de eteno, devido à sua maior eficiência de conversão. Entretanto, pode ser limitada pela pequena diversidade de produtos que podem ser disponibilizados, uma vez que não ocorre a produção de aromáticos e outros subprodutos, como solventes e gasolina de alta octanagem. Além disso, a tecnologia empregada possui um custo de investimento menor do que as demais, por ser uma unidade de craqueamento de gás, diferentemente das outras, que se baseiam em nafta.

As informações obtidas da mídia revelam que *“o Pólo Gás-Químico fabricará 390 mil t/ano de GLP e resinas a partir das frações etano e propano, do gás natural proveniente da Bolívia. Serão 700 mil t/ano de etano que, processado, gera o eteno que, também, após processamento, gerará 540 mil t/ano de polietileno de alta e baixa densidade, matéria prima para a produção de plástico”*.

Assim, de acordo essas notícias, no Pólo Gás-Químico, na fronteira com a Bolívia, seriam produzidas 540.000 t/ano de polietileno, a partir de tecnologia similar àquela empregada pela Riopol, em Duque de Caxias – RJ. Desse modo, foi estimado o consumo de gás natural para tal produção, conforme demonstrado nas etapas descritas a seguir.

10.2.2.1 Dimensionamento do Consumo de Gás Natural

Para a produção de 540.000 t/ano de polietileno, considerando-se que a tecnologia empregada será a mesma da Riopol, serão necessárias 520.000 t/ano de eteno, que é obtido a partir de 406.700 t/ano de etano.

Assim sendo, considerando-se a densidade do etano de 1,212 kg/m³, o volume de etano (insumo) para conversão é de 919.345 m³/dia.

Como o percentual de etano contido no GN da Bolívia é de 5,58% (EIA Termopantanal), calcula-se o volume de gás natural necessário.

$$\% \text{ etano no gás natural da Bolívia} = 5,58 \%$$

$$V_{\text{GN}} = \frac{V_{\text{et}}}{5,58\%} = \frac{919.345 \text{ m}^3/\text{dia}}{0,0558}$$

$$V_{\text{GN}} = 16.475.723 \text{ m}^3/\text{dia} = \mathbf{16,48 \text{ Mm}^3/\text{dia}}$$

Também, por meio do percentual de metano contido no GN, calcula-se a fração de metano que será destinada à produção de metanol e amônia/uréia.

$$\% \text{ metano no gás natural da Bolívia} = 91,8\% \text{ (EIA/RIMA Termopantanal)}$$

$$V_{\text{CH}_4} = V_{\text{GN}} \times 0,918 = 15.124.714 \text{ m}^3/\text{dia}$$

$$V_{\text{CH}_4} = \mathbf{15,125 \text{ Mm}^3/\text{dia}}$$

Apenas para efeito comparativo ver na **Quadro 10.2** os dados comparativos da composição do gás boliviano e do gás brasileiro da Bacia de Campos.

Quadro 10. 5
Composição do GN da Bacia de Campos e da Bolívia

Composição Gás/elemento	BACIA DE CAMPOS		BOLÍVIA	
	Volume (%)	Peso (%)	Volume (%)	Peso (%)
Metano	82,975	66,100	85,670	91,800
Etano	8,226	12,300	7,030	5,580
Propano	4,912	10,800	3,050	0,970
Butanos	2,082	6,100	1,270	0,050
Pentanos +	0,823	3,200	0,780	0,100
Nitrogênio	0,642	0,900	1,360	1,420
Dióxido de Carbono	0,333	0,600	0,840	0,080
Total	99,998	100,000	100,000	100,000

10.2.2.2 Composição do Pólo

Para a produção projetada, o Pólo será constituído, principalmente, das seguintes unidades operacionais, seguidas das demais relativas a utilidades, administrativas etc.:

- unidade fracionadora de gás natural, responsável por gerar os insumos principais das indústrias gás-químicas;
- complexo produtivo do GLP e eteno (primeira geração);
- complexo produtivo de polietileno (segunda geração);
- complexo produtivo de metanol e amônia/uréia, para atender ao mercado de fertilizantes (gás desetanizado).

10.2.2.3 Descrição do fracionamento do gás natural (desetanização e pirólise)

As duas unidades integradas, separação da corrente de etano do gás natural e pirólise do etano para obtenção do eteno, consistem na preparação das matérias primas que serão consumidas nas demais unidades do complexo petroquímico, a saber:

- produção de GLP;
- produção de eteno para a unidade de polipropileno; e
- gás natural desetanizado para a unidade de produção de amônia/uréia.

O gás natural passa por uma unidade de separação para recuperar a fração etano. O gás desetanizado é vendido para as distribuidoras de GLP ou é utilizado como matéria prima na produção amônia/uréia.

A corrente de etano é submetida à pirólise que consiste no craqueamento térmico, em presença de vapor a altas temperaturas. Os gases resultantes do craqueamento passam por um sistema de trocadores no qual o calor é recuperado. A conversão do etano em eteno pode variar de 65 a 75%. O eteno produzido será utilizado como matéria prima na unidade de produção de polipropileno.

10.2.2.4 Complexo Produtivo de Metanol

Atualmente, toda a produção de metanol é baseada nos processos de baixa pressão, predominando largamente o gás natural como matéria prima. Inicialmente, o gás de síntese (mistura de monóxido de carbono, dióxido de carbono e hidrogênio) é produzido na etapa conhecida como reforma, com a entrada do gás natural (mistura de hidrocarbonetos) e vapor em um reator tubular.

O gás natural é dessulfurizado, misturado com vapor e convertido em gás de síntese no reformador, tendo o níquel atuando como catalisador, na pressão de 20-35 bar e temperatura de 800-950°C. A razão de hidrogênio e carbono do gás de síntese deve ser ajustada, purgando excesso de hidrogênio ou adicionando dióxido de carbono. O gás reformado é uma mistura de hidrogênio, óxido de carbono e metano residual. As técnicas desenvolvidas incluem o uso de reformador catalítico auto-térmico (*Auto Thermal Reforming*), sozinho ou combinado com um reformador primário, onde ocorre a mistura de oxigênio e vapor.

O gás de síntese é resfriado (de aproximadamente 880° C até a temperatura ambiente) e comprimido (de 40-110 bar dependendo da capacidade da planta) antes de alimentar o conversor de metanol. A síntese de metanol ocorre devido à presença de catalisadores a base de cobre, em temperaturas da ordem de 250-260° C. Em seguida, o metanol “cru” é recuperado (separado do gás não reagido, assim como água e menores quantidades de subprodutos formados durante a síntese) e purificado por destilação.

10.2.2.5 Complexo Produtivo de Fertilizantes (amônia/uréia)

De uma maneira geral, pressupõe-se a construção de uma planta integrada para a produção de amônia e uréia. A produção de amônia seria direcionada parte para o consumo intermediário e parte como produto final. A produção de uréia, por sua vez, seria direcionada totalmente como produto final.

A rota tradicional de produção da amônia, conhecida como processo de *Haber-Bosch*, no qual o hidrogênio e nitrogênio reagem sob altas pressões e temperaturas, existe desde antes da Primeira Guerra Mundial. A fonte de hidrogênio é oriunda da reforma a vapor dos hidrocarbonetos, com o gás natural como insumo predominante. Pode-se, também, produzi-lo pela oxidação parcial de nafta ou óleo residual utilizando ar ou oxigênio e pela regaseificação de carvão vegetal. A fonte de nitrogênio pode ser obtida pela liquefação do ar atmosférico.

A mistura hidrogênio-nitrogênio é purificada e em seguida comprimida de 150-350 bar, misturada com a corrente de reciclo e alimentada em um reator tubular ou reator de múltiplos leitos. A reação é catalítica e acontece na faixa de 450-600 °C. A amônia é condensada por refrigeração e os gases não reagidos são comprimidos e reciclados. A amônia pode ser utilizada diretamente como fertilizante, mas na maioria dos casos é considerada como produto básico para a produção de fertilizantes nitrogenados. Um desses produtos é a uréia, produzido em geral em plantas integradas com a produção de amônia.

A rota comercial de síntese da uréia envolve a combinação de amônia e dióxido de carbono em alta pressão, para formar o carbamato de amônio que é, subseqüentemente, desidratado por aquecimento, formando uréia e água. A reação de síntese da uréia acontece em duas etapas: a formação do intermediário carbamato de amônio e a reação de desidratação para a síntese da uréia. No processo, a amônia e o dióxido de carbono são alimentados ao reator de síntese, que opera a elevadas temperaturas, na faixa de 180-210° C, e pressões da ordem de 150 mbar. A razão nitrogênio/carbono deve ficar em 3, para otimizar a reação. A mistura da reação contém amônia, carbamato de amônio e uréia, a amônia é retirada da fase e a solução resultante passa por processos de redução progressiva de pressão, neste momento, o carbamato não convertido em uréia é decomposto em amônia e dióxido de carbono e reciclado para o reator. A solução de uréia é então desidratada e concentrada por evaporação ou cristalização e os cristais podem ser fundidos resultando em grãos de uréia com elevada pureza.

10.2.2.6 Localização

Embora não haja qualquer referência quanto a uma provável localização Pólo na região de fronteira, várias alternativas locacionais foram avaliadas.

Inicialmente, por se tratar, segundo a mídia, de um pólo bi-nacional, foi avaliada a viabilidade de localizar-se, exatamente, na fronteira com Puerto Quijarro, porém, no Município de Corumbá. Entretanto, tal alternativa apresentou características que desaconselham qualquer decisão neste sentido, pelos motivos principais que se seguem: (i) proximidade com a malha urbana dos municípios de Corumbá e de Puerto Quijarro; (ii) proximidade com o aeroporto de Corumbá, (iii) próximo ao atual depósito de lixo municipal de Corumbá; (iv) distante da principal via da região de acesso à região (BR 262); (v), distante dos prováveis locais de captação de água; (vi) necessidade de desmatamento da área provável de utilizada.

Assim sendo, após criteriosa análise da região para a localização do Pólo foram selecionadas duas alternativas de área. Os critérios de seleção levaram em conta, prioritariamente, os seguintes aspectos:

- distância do centro urbano;
- proximidade de área industrial;
- área já degradada;
- logística de escoamento de produtos;
- proximidade com o gasoduto; e
- proximidade com o ponto de captação de água.

A **Figura 10.27** mostra duas áreas, próximas ao Pólo Minero-Siderúrgico, pré-selecionadas para a localização do Pólo, ressaltando-se que a alternativa A dista cerca de 40 km do centro urbano de Corumbá e 20 km do ponto provável de captação de água no Rio Paraguai. Já a alternativa B dista 45 km do centro urbano de Corumbá e cerca de 10 km do ponto de captação.

É importante que no processo de escolha final da localização sejam considerados os possíveis riscos de acidentes nos pólos em questão. Para tal, deve ser realizada uma

análise de riscos das instalações, com a avaliação da frequência e severidade das conseqüências dos cenários acidentais considerados para o meio ambiente e não apenas para a população local.

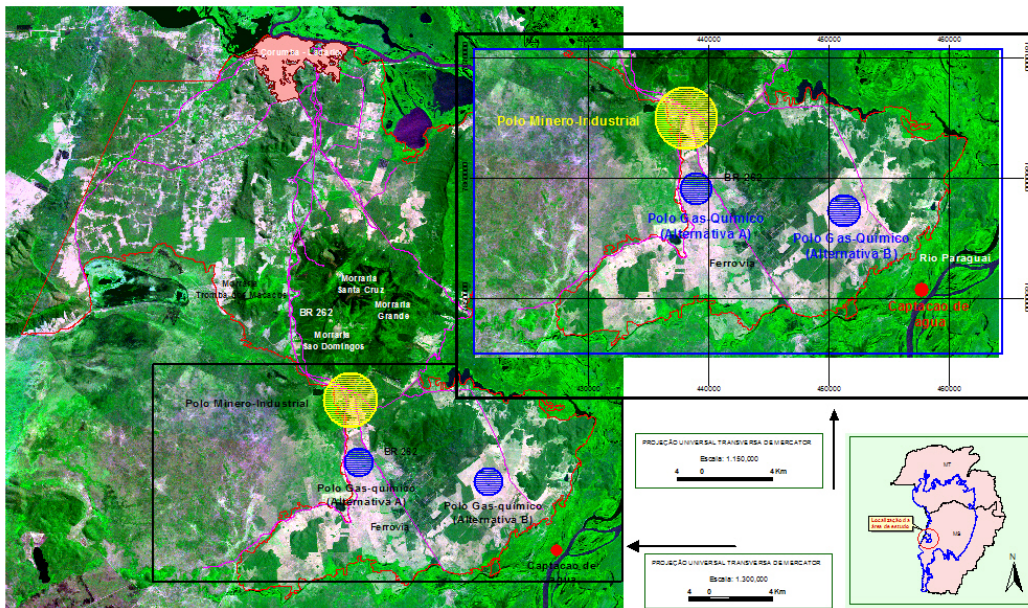


Figura 10. 27
Alternativas Locacionais para o Pólo Gás-Químico

10.2.3 Turismo

10.2.3.1 Cenário de Referência (CR)

Neste Cenário, seguindo a tendência, o turismo continuará a ser uma atividade econômica geradora de empregos para a população local e o segmento de pesca esportiva manterá a sua importância relativa neste aspecto, enquanto outras modalidades começarão a ter uma maior participação no setor. Em função da estagnação pela qual o turismo de pesca vem passando nos últimos anos, não é esperado um aumento significativo da oferta dos produtos voltados para a esta modalidade. Ao contrário, os empresários do setor, que antes se dedicavam exclusivamente a este segmento, começarão a buscar alternativas como passeios de barco pelo rio Paraguai e visitas a pontos turísticos da região.

O ecoturismo deve crescer na região, aproveitando-se do potencial do Pantanal para o turismo de natureza e acompanhando a tendência mundial, na qual os destinos ricos em atrativos naturais são cada vez mais procurados. Apesar do aumento das atividades de mineração, a distância que estas mantêm da planície pantaneira serão suficientes para evitar impactos visuais sobre os visitantes. Merece destaque, entretanto, o impacto visual causado pelas zonas portuárias de escoamento da produção mineral e pela estocagem de minério, realizada nos arredores dos portos previamente ao embarque. É possível, também, que o simples conhecimento da existência de atividades de mineração na região afete a sua atratividade para os turistas que buscam os atrativos naturais.

O turismo de negócios é uma modalidade que deve se beneficiar da expansão das atividades de mineração ao longo do período. A estada mais longa e o orçamento menos restrito deste tipo de visitante poderão estimular o desenvolvimento gradativo da estrutura turística da cidade, hoje limitada tanto em termos qualitativos, como quantitativos, não oferecendo alternativas suficientes para o turista.

Em função da estagnação do turismo de pesca e do crescimento de outros segmentos, a tendência é que haja uma preocupação cada vez maior por parte dos empresários e do governo em manter o turista por mais tempo na cidade, o que pode levar à melhoria da infra-estrutura.

Outra perspectiva, que enxergue o turismo pela ótica dos habitantes da região, permite prever a redução de suas atividades de lazer por conta do aumento dos impactos já constatados nos balneários da região. A tendência é que os problemas de poluição por particulados, causados pelo transporte dos produtos minerais, aumente e torne cada vez pior a situação dos balneários, que se localizam, em sua maioria, nas regiões próximas às jazidas. A redução da disponibilidade hídrica de pequenos córregos, também, poderá se tornar uma ameaça, pois os balneários utilizam a água dos rios como atrativo, criando piscinas de água natural. Apesar de não serem considerados de grande importância econômica, os balneários são uma das poucas alternativas de lazer da população local e devem perder atratividade ao longo dos anos.

A importância da atividade turística para a economia dos municípios de Corumbá e Ladário tenderá a continuar pouco expressiva em relação às atividades de mineração, apesar do crescimento esperado para os próximos anos. Em contrapartida, um pequeno crescimento do turismo poderá estimular o setor de comércio e serviços nestes municípios, reforçando a sua importância em termos de geração de emprego e renda na região. A participação mais significativa da atividade na economia e o melhor aproveitamento da vocação turística da região continuarão dependentes de intervenções do setor público, de forma planejada e articulada entre suas diferentes instâncias e o setor privado, de modo a viabilizar a gestão integrada e eficiente do turismo e dos ativos ambientais, garantindo o desenvolvimento sustentável da atividade. A participação do setor público será importante no sentido

de estimular a promoção do destino ao mesmo tempo em que garante a sua conservação, assim como, para melhorar a infra-estrutura urbana, os serviços e a acessibilidade.

10.2.3.2 Cenário de Desenvolvimento 1 (CD1)

No CD1, prevê-se que o turismo de negócios deverá ser a modalidade mais beneficiada pela ampliação do Pólo Mineró-Siderúrgico, sendo estimulado com maior intensidade, em função do aumento do fluxo de pessoas de outras regiões, envolvidas com as atividades de mineração em diversos níveis. Seguindo a mesma lógica apresentada no CR, as estadas mais longas e os gastos mais elevados dos turistas de negócio, também, serão um estímulo adicional para o setor desenvolver melhores equipamentos turísticos ao longo dos próximos anos.

A atividade turística, de maneira geral, será influenciada positivamente, em função da provável melhoria das condições de acesso à região de Corumbá, seja por meio do aumento do número de vôos ou da melhoria das condições das rodovias e até mesmo com a criação de novas alternativas de transporte. Assim, com o aquecimento gradativo do setor, o número de empregos e a renda gerada pelo turismo devem aumentar, principalmente na área urbana de Corumbá e Ladário.

Todavia, esse crescimento poderá ser ofuscado de alguma forma pela possível redução da atratividade da região para os ecoturistas, que buscam um contato mais próximo com a natureza. Ao mesmo tempo em que a tendência do turismo no mundo segue em direção a ambientes naturais ímpares e preservados, a imagem e o apelo turístico do Pantanal Sul poderá ser prejudicada pela existência do Pólo. A maior movimentação de veículos e barcas, assim como, a intensificação da atividade portuária poderá causar impactos sobre os turistas que passeiam pelos rios da região.

Pode-se esperar uma maior atenção do *trade* turístico para o turismo de negócios, que estará mais aquecido, em detrimento do ecoturismo que, além das circunstâncias menos favoráveis, atrai visitantes com menor poder aquisitivo. O fluxo de ecoturistas de alto poder aquisitivo para fazendas no Pantanal deverá continuar, mas não será suficiente para mudar a dinâmica da atividade na região de Corumbá e Ladário, principalmente em função da existência de outras portas de entrada.

Ao mesmo tempo é possível que sejam desenvolvidos novos produtos para atender à demanda dos turistas de negócio em momentos de lazer. Até mesmo o turismo de pesca poderá testemunhar uma reformulação dos produtos oferecidos para atender a uma demanda espontânea, que não seja atraída para a região especificamente pela pesca esportiva.

Por outro lado, a tendência é que os balneários da região sejam prejudicados, à medida que o aumento das atividades de mineração e o conseqüente aumento do fluxo de carretas e outros veículos tornem difícil a coexistência das duas atividades, em função dos problemas de poluição. A redução da disponibilidade de água deverá agravar ainda mais o problema. Em contrapartida, não se pode descartar a possibilidade de adaptação desses balneários para atender a demandas dos trabalhadores das empresas do Pólo. Adaptar-se às novas condições pode ser interessante ou até mesmo a única alternativa, pois poderão se beneficiar da proximidade do local de trabalho de seus potenciais clientes.

A instalação do Pólo trará benefícios indiretos para o turismo da região, com o aumento do fluxo de visitantes e aumento do tempo de permanência, no caso dos turistas de negócio, bem como pelas prováveis melhorias na acessibilidade e na infra-estrutura urbana. Assim como no Cenário de Referência, a dinâmica da atividade irá depender, ainda, da eficiência da gestão pública do setor e das parcerias com a iniciativa privada, importantes para consolidar a região como um destino turístico competitivo.

10.2.3.3 Cenário de Desenvolvimento 2 (CD-2)

Neste Cenário, de acordo com as alternativas de localização do Pólo Gás-Químico, não haverá qualquer tipo de impacto visual, causado pelas suas instalações, sobre os turistas que visitam o Pantanal. Mais uma vez, a dinâmica da atividade turística e a qualidade dos produtos oferecidos irão depender da manutenção da qualidade ambiental da região. Caso a instalação do Pólo cause impactos sobre a flora e a fauna pantaneiras, a atividade turística será prejudicada, uma vez que os recursos naturais da região compõem o principal ativo da indústria de turismo local. O aumento da movimentação de cargas, veículos e barcaças, em função do escoamento da produção, poderá sim impactar o setor.

No entanto, a instalação do Pólo pode vir a influenciar positivamente o turismo, uma vez que trará benefícios indiretos, pelo aumento da receita municipal e o conseqüente investimento em melhorias da infra-estrutura urbana e de acesso. O aumento da circulação de pessoas pela região, em função de suas atividades, poderá aumentar a demanda por equipamentos turísticos e estimular o turismo de negócios.

Neste cenário, a dinâmica do turismo segue a mesma lógica do CD1, mas de forma mais intensa, devido ao maior estímulo econômico que será dado à região. O desenvolvimento da atividade turística estará diretamente relacionado ao aumento do fluxo de visitantes e à qualidade da infra-estrutura.

10.2.4 Agropecuária

O setor agropecuário deverá apresentar a mesma situação nos três cenários prospectivos da situação da área de influência do presente estudo de AAE. Isto porque não se considera na construção de nenhum deles, tanto para o Cenário de Referência como para os Cenários de Desenvolvimento, a incidência de novos vetores de crescimento para além das tendências observadas na última década. Nos planos e programas de desenvolvimento previstos, não se encontram diretrizes ou ações que contrariem essas tendências.

Até 2020, horizonte temporal considerado, os preços internacionais das *commodities*, liderados pela soja, milho e algodão, terão um sustentado crescimento. Em resposta ao aumento da atratividade em função de sua crescente lucratividade, vinculada aos altos preços, espera-se que as áreas de produção dessas *commodities* cresçam, pelo menos, na mesma proporção encontrada nos últimos anos.

Projetando-se para 2020 o crescimento de seis milhões de hectares, ocorrido entre 2000 e 2005 nos Estados de Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, tem-se cerca de quinze milhões de hectares adicionais de áreas de produção, excluindo-se as novas áreas previstas para cana-de-açúcar e pecuária. Levando-se em conta as áreas de cana-de-açúcar (110 mil de hectares em Mato Grosso do Sul), segundo La Rovere (2006) *apud* Oberling (2008), pode-se atingir um acréscimo de 15,1 milhões de hectares de novas áreas de lavouras temporárias.

No que tange à localização dessas novas áreas, vale destacar que a cultura de soja, responsável por, aproximadamente, 70% do total, estará espalhada por todo o território dos dois estados, excluindo-se os municípios da Planície Pantaneira. Em Mato Grosso, o vetor de expansão de grande parte da produção permanecerá nas regiões de transição do cerrado para a floresta, com maior presença nas áreas próximas à fronteira com os estados do Amazonas e Pará, ou seja, longe da Bacia do Alto Paraguai.

No entanto, isso não isenta esta área do crescimento das áreas de soja. Supondo para Mato Grosso um crescimento na mesma proporção dos últimos cinco anos, para todos os municípios da bacia, estima-se que o acréscimo de área de lavouras temporárias possa ser de, aproximadamente, dois milhões de hectares, concentradas nos municípios de Diamantino (585 mil ha), Campo Verde (384 mil ha), Itiquira (221 mil ha), Alto Garças (180 mil) e Guiratinga (139 mil ha), restando aos outros municípios um crescimento total de 374 mil ha. Já em Mato Grosso do Sul, as novas áreas de lavoura temporária, excluindo-se a cana, expandirão tanto na Bacia do Alto Paraguai quanto na Bacia do Rio Paraná. Destaca-se que as novas áreas da primeira serão de, aproximadamente, 700 mil ha, concentrados nos municípios de Maracaju (310 mil ha) e Ponta Porã (110 mil ha).

No que tange a evolução das áreas de cana-de-açúcar, o grande fator de estímulo ao aumento da produção continuara sendo o mercado interno. Em função da permanência dos altos preços do petróleo no mercado internacional (acima de \$100 o barril), o etanol tenderá a ganhar ainda mais competitividade frente à gasolina. Somado à consolidação da tecnologia *flex-fuel* nos veículos automotivos e à preocupação com as mudanças climáticas que forçarão os governos a adotar medidas de mitigação das emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE), isto fará com que a demanda por etanol permaneça aquecida até o ano horizonte do cenário. La Rovere et. al. (2006) *apud* Oberling (2008) estima que essa conjunção de fatores levará a uma explosão de vendas de carros com tecnologia *flex-fuel*, chegando a 93% dos novos veículos leves vendidos por ano. Para suprir esse mercado, a expansão da produção continuará concentrada no interior de São Paulo, expandindo-se para a Região do Triângulo Mineiro.

Já em Mato Grosso do Sul, ocorrerá um crescimento das áreas de produção da ordem de 110 mil hectares, valor considerado pequeno, perto das áreas de lavoura temporária. Cabe ressaltar que

[IV1] Comentário: Heliana, escrevi este parágrafo, que submeto a vc, como explicação ao leitor do porque fizemos apenas uma descrição destas atividades para os três cenários

a Lei nº 328/82 permanecerá válida, afastando-se todas as possibilidades da entrada de destilarias na Bacia do Alto Paraguai. No caso de Mato Grosso, o crescimento da produção será muito pequeno, não apresentando relevância para o cenário prospectivo da Planície Pantaneira.

Por sua vez, a pecuária brasileira tende a crescer no mercado consumidor interno, em função do crescimento populacional, 1,2% a.a., com o consumo *per capita* passando de 36 kg para 46kg, em 2020, e do crescimento do *marketshare* brasileiro nas exportações mundiais de carne, pulando de 27% para 32%. Para acompanhar a crescente demanda, a pecuária brasileira baseará seu crescimento na melhora dos índices reprodutivos, na queda dos índices de mortalidade do gado, na melhora na qualidade da alimentação, na utilização de pastos plantados e de melhor qualidade, na queda no uso de hormônios anabolizantes.

No entanto, não há garantias de que a Planície Pantaneira e, conseqüentemente, Corumbá, consiga acompanhar essa evolução tecnológica, principalmente no que diz respeito às melhoras dos índices reprodutivos e à taxa de mortalidade de bezerras. Assim, estima-se uma pequena melhora nos índices de produtividade, mas ainda abaixo da média nacional, para o ano de 2020.

O reflexo desse crescimento continuado se dará no rebanho bovino de Mato Grosso do Sul. Considerando-se uma taxa de crescimento de 5% da população bovina nos principais municípios produtores, enquanto em 2005 eram 8.9 milhões de cabeças, esses valores saltam para 15.7 milhões de cabeças, em 2020. Em Corumbá, os valores passariam dos dois milhões de cabeças, em 2005, para 3.5 milhões (**Quadro 10.6**).

Em busca do aumento dos índices de produtividade, a pecuária pantaneira fará uma transição para as áreas de pastagem plantada. Acompanhando-se a tendência de mudança entre os anos de 1996 e 2006 (1% a.a.), projeta-se um acréscimo nas áreas de pastagem natural da ordem de 410 mil hectares até 2020, ou seja, 34 mil ha ao ano. Essa tendência em nada será afetada pelo desenvolvimento dos pólos industriais na região.

Quadro 10.6
Municípios com maior Variação do Rebanho Bovino – 2005/2020

Municípios	Unidades de Animal (mil cabeças)		Variação
	2005	2020	
Corumbá	1,957	3,424	1,467
Ribas do Rio Pardo	1,340	2,346	1,005
Três Lagoas	938	1,641	703
Aquidauana	807	1,412	605
Água Clara	803	1,406	602
Porto Murtinho	702	1,229	527
Campo Grande	669	1,170	501
Rio Verde de Mato Grosso	614	1,074	460
Santa Rita do Pardo	587	1,028	440
Brasilândia	558	976	418

10.2.5 Ocupação Urbana

Neste item, apresentam-se as principais considerações sobre o processo de crescimento urbano nos municípios de Corumbá e Ladário, com o intuito de auxiliar a compreensão dos cenários prospectivos da situação ambiental da Planície Pantaneira e apoiar a análise dos prováveis impactos estratégicos do desenvolvimento econômico na estrutura urbana desses municípios.

10.2.5.1 Cenário de Referência (CR)

Na região de estudo as áreas urbanas são de pequeno porte, restritas as cidades de Corumbá e Ladário, situadas à margem direita do rio Paraguai. Devido à extensão do município de Corumbá, este apresenta um vazio demográfico em torno de sua área central, existindo aglomerações rurais em locais isolados e relativamente distantes da sede.

A maior parte dos estoques de solo urbano disponíveis para ocupação de Corumbá concentra-se na parte sul da mancha urbana, ao longo do traçado da ferrovia. Nova Guatós e Cristo Redentor são alguns bairros residenciais de padrão baixo e médio-baixo, com áreas parceladas, mas não ainda totalmente ocupadas, além de conjuntos habitacionais e lotes urbanizados de baixa renda.

As áreas urbanas de Corumbá e Ladário registraram comportamento bem diferenciado quanto ao ritmo de crescimento médio populacional, no período compreendido entre 2000-2007. Corumbá, com uma taxa marcadamente baixa, de 0,08% a.a. e Ladário, bem elevada, de 3,21% a.a. Em 2007, ambos os municípios registraram uma grande concentração de sua população na área urbana, de 81,7% da população total e 93,9%, respectivamente.

De acordo com o Plano Diretor de Corumbá, aprovado em 2006, o perímetro urbano atual, praticamente não foi ampliado, além de uma pequena adequação dos limites nas vizinhanças do aeroporto. Na área rural de Corumbá (limite sul), os assentamentos agrícolas, os bairros de Albuquerque — bairro rural mais populoso do município, além do de Porto Esperança — próximos à área de mineração, não apresentam pressão de aumento da população, além do crescimento vegetativo.

A quantificação das demandas geradas pelos empreendimentos minero-siderúrgicos, no CR, em termos de espaço para fins habitacionais nas cidades de Corumbá e Ladário, depende, basicamente, da quantidade de migrantes que se fixarão nessas cidades, atraídos pela oferta de empregos, de difícil mensuração. Nesse Cenário a perspectiva de indução de fluxos migratórios tende a ser menor, uma vez que se espera que a maior parte da demanda de mão-de-obra dos empreendimentos seja solucionada mediante a contratação de pessoal disponível já residente na região.

O acréscimo populacional de Corumbá deverá ser absorvido pela cidade por meio da ocupação de lotes vagos e do adensamento da área edificada, sem necessariamente uma extensão horizontal na mancha urbana, que já atingiu limite físico, tanto ao sul (morrarias) como ao norte (rio Paraguai).

Em Ladário, entretanto, existem condições de expansão do perímetro urbano para o sul, com vazios urbanos mais amplos e muitos terrenos não edificados nos bairros de Santo Antônio e Almirante Tamandaré, além dos conjuntos habitacionais e loteamentos populares, também localizados nesse setor da área urbana.

No que se refere ao crescimento da zona industrial, quer pela abertura de novas áreas de lavras, quer pela implantação de siderúrgicas previstas para o CR (Vetorial), a ampliação da área

com uso industrial ficará circunscrita a região de morrarias ao sul da cidade de Corumbá (Figura 10.28).

Outro aspecto a ser levado em consideração diz respeito ao fato de que no Plano Diretor de Corumbá, aprovado em 2006, não consta zona industrial para a implantação do Pólo Mineró-Siderúrgico o que, embora delimitado por ato do Governo do Estado do Mato Grosso do Sul, ainda não recebeu a aprovação da Prefeitura para a devida mudança de uso do solo.

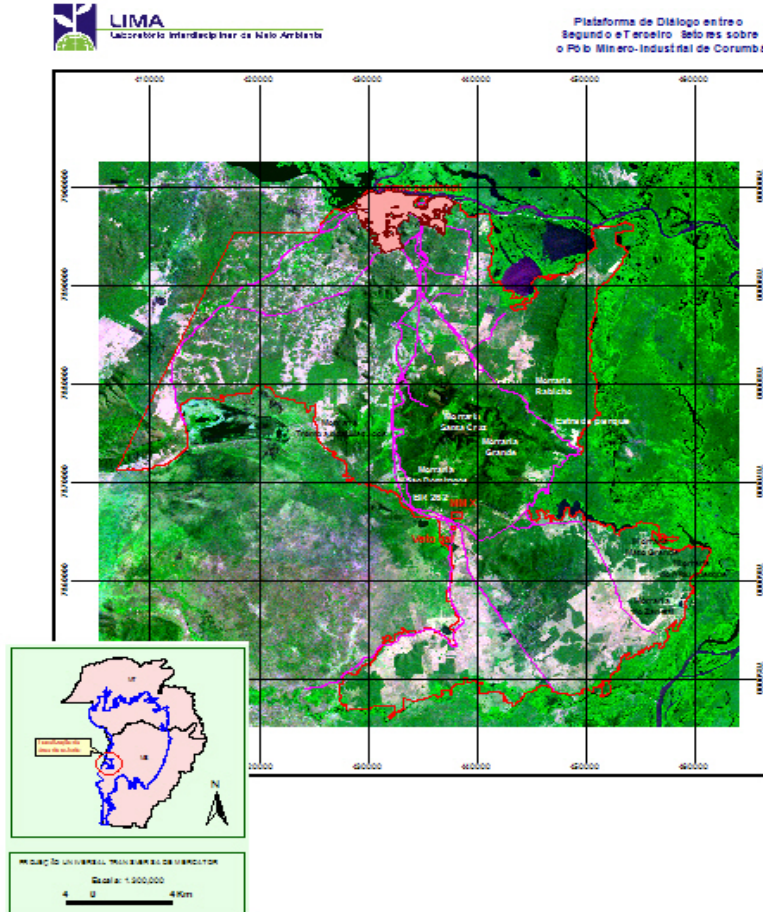


Figura 10. 28
Crescimento Zona Urbana e Zona Industrial

10.2.5.2 Cenário de Desenvolvimento 1 (CD 1)

No Cenário de Desenvolvimento 1, a demanda de mão-de-obra local poderá superar a disponibilidade local, sendo altamente provável a contratação de mão-de-obra extra-regional. Nesse caso, cada novo emprego representa uma demanda adicional de uma família por um novo domicílio. Entretanto, esse contingente poderá ser maior, caso ocorra um volume de migrações acima do esperado, em função de expectativas de emprego e renda, sem a contrapartida efetiva de absorção pelo mercado de trabalho.

Em se concretizando esse quadro, existe o risco de ser iniciado um processo ocupação espontânea em torno das áreas industriais, uma vez que a população de baixa renda tende a fixar-se em áreas que reduzem o tempo de viagem e os custos de transporte. Nesse caso, os bairros de Antônio Maria Coelho e Albuquerque, potencialmente, são localidades que podem sofrer alterações na sua condição tipicamente rural, transformando-se em bairros-satélites das plantas industriais, com ocupações irregulares de baixa renda.

O risco potencial pode ser estendido para o entorno dos assentamentos rurais situados ao sul do perímetro urbano de Corumbá. A área urbana de Ladário fica mais vulnerável a esse processo, já que conta com mais vazios urbanos e o preço dos imóveis é menor, sem, contudo, ser beneficiado com o aumento das receitas municipais, uma vez que todos os empreendimentos analisados neste Cenário serão implantados em Corumbá.

No que se refere ao crescimento da zona industrial estima-se uma ampliação da ocupação industrial, entretanto, também neste Cenário, esse uso ficará restrito ao maciço de Urucum (**Figura 10.29**).

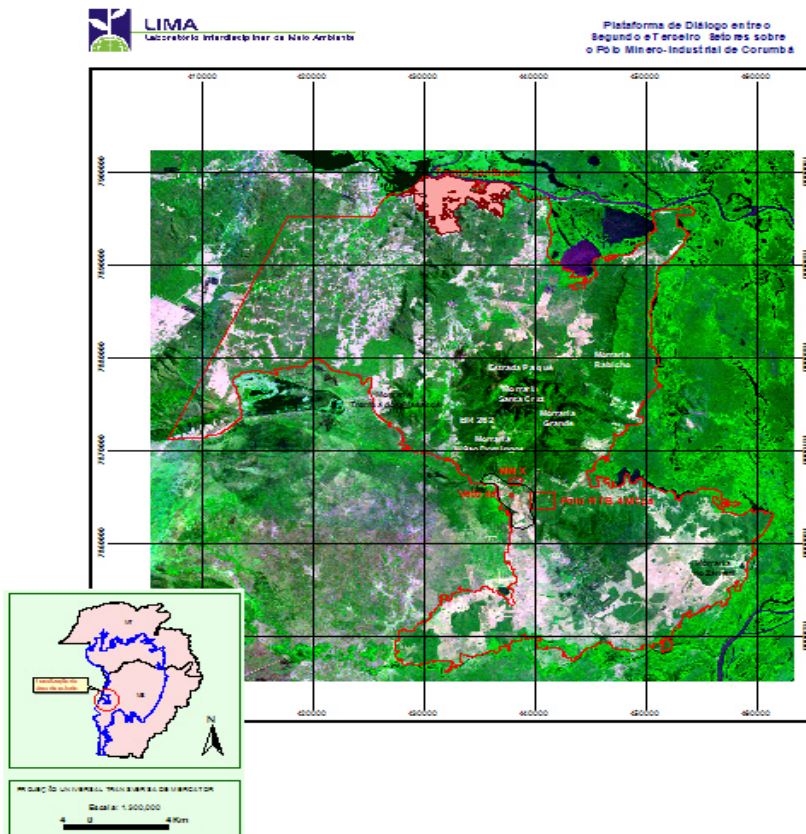


Figura 10. 29
Crescimento Zona Urbana e Zona Industrial

10.2.5.3 Cenário de Desenvolvimento 2 (CD 2)

Neste Cenário, pode ser esperada a potencialização da atratividade da região, induzindo fluxos migratórios muito expressivos, podendo-se antever um inchaço da zona urbana, com conseqüente pressão adicional sobre o uso do solo, contribuindo sobremaneira para o aumento do preço de lotes e aluguel de imóveis, bem como no aprofundamento do déficit habitacional.

Os bairros de Antônio Maria Coelho e Albuquerque, próximos às áreas de produção industrial, sofrerão forte pressão sobre a ocupação do solo, com adensamento de unidades habitacionais, principalmente de população de baixa renda, assim como as áreas de entorno dos assentamentos rurais. Esse processo potencialmente pode ser fator indutor de conflitos de usos e pressão sobre os recursos naturais.

No que se refere ao uso industrial, as duas áreas selecionadas para implantação do Pólo Gás-Químico situam-se no maciço do Urucum, portanto, mesmo representando uma ampliação do uso industrial na região, este não se estenderá para a região de planície.

10.2.6 Planos, Programas e Projetos

A partir do levantamento dos principais planos e programas para a região, constatou-se que não há ações sendo concretamente implementadas nos municípios, com interferência estratégica no segmento minero-industrial.

A IIRSA constitui o principal encadeamento de projetos com rebatimento na região, sobretudo, no que diz respeito ao sistema de transporte e ao uso do solo em geral. Do chamado corredor bioceânico, que ligará o oceano Atlântico (Brasil) ao Pacífico (Chile e Peru) estão concluídos 242km de estradas asfaltadas interligando as cidades bolivianas de Arroyo Concepción-El Carmen-Roboré. O contorno rodoviário de Corumbá faz parte desse grande projeto e o Governo Federal vai disponibilizar, pelo PAC, importância estimada de R\$ 16 milhões para a execução da pavimentação do trecho de 12,5 quilômetros, ligando a BR 262 à rodovia Ramão Gomes, na fronteira com a Bolívia, retirando o tráfego de veículos pesados da região central do município. Está prevista, ainda, a restauração da BR 262, entre as cidades de Corumbá a Anastácio⁴.

Um dos projetos que, certamente, traria maiores conseqüências à dinâmica regional corresponde à plena implantação da hidrovia. No entanto, o mesmo tem sido excluído dos projetos prioritários do governo federal em razão dos potenciais impactos ambientais.

Conforme texto do Plano Diretor (PD) de Corumbá, aprovado em outubro de 2006, o zoneamento ecológico-econômico do município deverá ser aprovado em 2 anos e deverá contemplar a criação de zonas industriais para as atividades de grande impacto local. Como o PD concentrou-se na área urbana, o ZEE deverá então complementar a discussão acerca do uso do solo municipal, incluindo a região da Morraria do Urucum e a área destinada ao Pólo.

Como parte do projeto Casa Nova, incluído no PAC do Governo Federal, estão sendo construídas 800 unidades habitacionais em Corumbá, dotadas de toda infra-estrutura, inclusive drenagem, asfalto e rede de esgoto. Segundo a Prefeitura Municipal, além de reduzir o déficit habitacional, estimado em 4,5 mil unidades, trará uma série de benefícios, principalmente social, a uma população estimada de 7,2 mil pessoas que irão usufruir dos equipamentos previstos no projeto, entre eles, creche, pré-escola, unidade de saúde, Centro de Referência em Assistência Social, e outras benfeitorias e programas que deverão ser implantados na região. Está sendo implantado, também com recursos do PAC, galeria de água pluvial que vai permitir a ligação da parte alta da cidade ao rio Paraguai⁵.

Como o Plano Diretor de Ladário não havia sido concluído à época do levantamento dos planos e programas, não foi possível identificar convergências ou discordâncias entre as propostas e os projetos associados ao Pólo Minero-Siderúrgico de Corumbá.

No campo de gestão ambiental destaca-se o Projeto de Implementação de Práticas de Gerenciamento Integrado de Bacias Hidrográficas para o Pantanal e a Bacia do Alto Paraguai, conhecido como GEF-Pantanal, coordenado pela Agência Nacional de Águas (ANA). O Programa propõe extensas ações prioritárias para a gestão do Pantanal e vem tentando angariar recursos para a implementação do Plano de Ações Estratégicas (PAE), por ele proposto.

Diante do exposto, não há qualquer interferência efetiva a ser considerada para efeito de cenarização, até porque as questões principais mencionadas são foco de detalhamento neste item da AAE, quais sejam: logística de transporte, desenvolvimento dos municípios e preservação ambiental.

⁴ A pista, que hoje é de sete metros de largura, passará a ter 12, incluindo toda a melhoria do pavimento na área de rolamento e nos acostamentos. Nas vazantes das pontas (que são inúmeros ao longo de toda estrada que corta o Pantanal) estão previstos platôs e cercas vivas, como forma de facilitar o acesso dos animais, evitando a travessia pela pista.

⁵ Estas obras fazem parte do projeto de Saneamento Integrado I, que prevê aplicação de R\$ 23 milhões, R\$ 19,6 do Governo Federal (PAC) e R\$ 3,4 milhões do município e conta, ainda, com recursos de emenda parlamentar.

10.3 Fatores Condicionantes do Desenvolvimento do Setor Produtivo

10.3.1 Cadeia de Carvão Vegetal

A situação atual do segmento de gusa, principal demandante de carvão vegetal na área de influência do Pólo Mineró-Siderúrgico foi descrito, em termos gerais, no item 6.2.4. Nesta versão, foram ajustadas as informações para refletir apenas a situação atual (nível de produção de ferro-gusa previsto, em 2008) (**Quadro 10.7**).

Em todos os casos estimados, a previsão de demanda de carvão vegetal foi realizada com base numa densidade média de 220 kg/mdc, comumente associado à utilização de carvão vegetal oriundo na sua maioria da vegetação nativa, e o fator de conversão no alto forno de 2,5 mdc/t gusa.

Quadro 10.7
Demanda Atual de Carvão Vegetal (2008)

Empreendimento	Finalidade	Produção anual (t/ano)	Demanda est. CV (mdc/ano)	Comentários
MMX	Ferro gusa	400.000	1.000.000	Operação prevista a partir de 2008
Pirâmide	Ferro gusa	60.000	150.000	Alto forno em Campo Grande *
Vetorial	Ferro gusa	200.000	500.000	Altos fornos em Ribas do Rio Pardo *
Votorantin Cimentos	Cimento	n.d.	n.d.	Demanda apenas finos de moinho
Total Pólo			1.000.000	Excluindo Vetorial e Pirâmide
Total Geral			1.650.000	Incluindo demanda "exógena"

(*) Fora da região de estudo

Fonte: LIMA/COPPE/UFRJ, com base em dados das empresas (2008)

A situação implica na necessidade de abastecimento de carvão vegetal, de um total entre 63 mil e 95 mil ha/ano de biomassa de origem nativa, conforme estimativa de produção de biomassa e taxas de conversão lenha/mdc adotados da literatura pertinente (ver item 6.2.4). Não se espera abastecimento oriundo de plantações existentes nesse período, devido ao seu destino para outras atividades mais remuneradoras, segundo o próprio setor admite⁶. Além disso, a disponibilidade oriunda de novas áreas plantadas com eucalipto, para os propósitos das próprias empresas, deve demorar, pelo menos, sete anos (se plantadas em 2008).

A MMX, em Termo de Compromisso de Conduta (TCC), se comprometeu a limitar a sua utilização de carvão vegetal para áreas fora dos municípios da planície do Pantanal. Notícias veiculadas na imprensa registraram, no entanto, destinação de carvão vegetal à empresa oriundo de extrações clandestinas que foram objetos de medidas repressivas no Pantanal, inclusive dentro de área indígena⁷. Segundo informação da MMX essas evidências foram consideradas improcedentes pelo IMASUL, inclusive, o proprietário da empresa considerou, em programa televisivo⁸, a hipótese de fechamento da empresa caso se confirmassem tais irregularidades.

Em 2008, a MMX espera atingir uma produção de gusa de 375 mil t, com a operação do segundo alto forno. As implicações deste nível de demanda, somada às demandas pré-existentes de

⁶ Segundo boletim da REFLORE, "abastecimento do setor siderúrgico é a pior opção para o produtor de eucalipto" (www.reflore.org.br).

⁷ <http://www1.folha.uol.com.br/folha/brasil/ult96u423559.shtml>, <http://www.portalsms.com.br/noticias/lbama-de-Mato-Grosso-do-Sul-multa-MMX-em-R-25-milhoes/Mato-Grosso-do-Sul/Meio-Ambiente/18107.html>, www.ecodebate.com.br/2008/02/20/lbama-de-ms-multa-mmx-de-eike-em-r-3-mi/.

⁸ Entrevista na Globo News à jornalista Míriam Leitão.

usinas fora do pólo de Corumbá (Vetorial e Pirâmide) para disciplinar a atividade extrativa vegetal são preocupantes.

10.3.1.1 Suprimento de Carvão Vegetal nos Cenários

Considera-se, a seguir, as demandas de carvão associadas com os planos de expansão das empresas, que possuem licenciamento para operar usinas de ferro gusa dentro do Pólo, e pelo qual o redutor previsto seja o carvão vegetal. Não foram consideradas na elaboração dos cenários industriais as demandas de empresas que extraem minério no Pólo, mas cujas operações industriais estão localizadas fora da região. Embora não exista previsão de demandas adicionais diretas na proximidade de Corumbá/Ladário, as demandas exercidas pela ampliação do parque siderúrgico de MS devem ser levadas em conta quando se analisa a dinâmica acelerada.

Contempla-se nos Cenários a ampliação das atividades previstas pela MMX no seu plano operacional, assim como a implantação da gusaria licenciada pela Vetorial, na área do Pólo. As demais atividades siderúrgicas, em fase de implantação ou expansão, serão baseadas em coque mineral, segundo previsto pela AAE.

O nível de atividade futuro em termos de carvoejamento vai depender das demandas para carvão dos empreendimentos existentes e previstos. Estes são resumidas no **Quadro 10.8**.

Quadro 10.8
Demanda para Carvão Vegetal nos Cenários

Empreendimento	Produção Ferro-Gusa	Demanda para carvão vegetal (mdc)		
		Atual Demanda	Cenário de Referência	Cenários de Desenvolvimento
MMX	375.000	937.500	1.075.000 ^(*)	1.075.000 ^(*)
Vetorial ^(**)	60.000	0	165.000	165.000
Total Pólo	435.000	937.500	1.240.000	1.240.000
Total Pólo + exógena^(***)	695.000	1.587.500	1.890.000	1.890.000

Obs.: Soma-se finos e calibrado em t de carvão.

Taxas de conversão: 4,5 mdc / t carvão; 0,55 t carvão / t gusa (ou seja, 2,5 mdc / t gusa).

(*) Nos Cenários de Referência e Desenvolvimento estima-se uma ampliação na produção de gusa pela MMX para 430.000 t/ano oriundo, em parte, da injeção de finos de carvão, mas com menor impacto sobre demanda de carvão, devido à utilização de finos de moinho e outras medidas de eficiência energética.

(**) Previsão no Cenário de Referência, por ser empreendimento já licenciado.

(***) Demanda exógena mantida nos níveis atuais (Vetorial e Pirâmide apenas).

10.3.1.2 Demanda de Área para Extração de Vegetação Nativa

A demanda direta e indireta (incluindo empreendimentos exógenos situados em Mato Grosso do Sul) de área em florestas nativas (baseadas nas estimativas da produção de biomassa em formações florísticas da região, entre 0,063 e 0,095 ha/mdc), é estimada no **Quadro 10.9**.

Quadro 10.9
Demanda Anual para Área em Vegetação Nativa para Extração de Lenha considerando 100% Abastecimento de Carvão Vegetal desta Fonte

Estimativa de demanda	Atual demanda (ha / ano)	Referencial (ha / ano)	Desenvolvimento (ha / ano)
Pólo Baixa	65.000	78.120	78.120
Pólo Alta	95.000	117.800	117.800
Total MS Baixa*	107.250	122.850	122.850
Total MS Alta*	156.750	179.550	179.550

(*) Demanda baseada nos cenários do Quadro 10.4, não inclui outros estados.

Estima-se que até recentemente 80% do carvão vegetal produzido em MS era destinado a MG.

Se a indústria de ferro-gusa continuar a depender, principal ou exclusivamente, de abastecimento de fontes de vegetação nativa, implica em pressão incremental para conversão de áreas do cerrado e potencial ameaça a áreas na planície pantaneira.

Análise dos dados do censo agropecuário de 1996 e os resultados preliminares do censo de 2006 sugerem que houve uma expansão em áreas de lavoura nas áreas de influência do Pólo, assim como uma redução significativa em matas e florestas em estabelecimentos agropecuários (**Anexo VII**). Mesmo assim, a maior expansão na produção agropecuária do Alto Paraguai ocorreu em áreas fora ou limítrofes da planície pantaneira, conforme descrito no item 6.2.2. Na **Figura 10.30**, as áreas que sofreram maior expansão na área de lavoura de soja, entre 2000 e 2005 (em tons de vermelho).

Em relação à produção de lenha e carvão de vegetação nativa, as informações municipais (**Anexo VII**) indicam que houve um aumento significativo, entre 1996 e 2006, na área de influência indireta do Pólo, embora as principais áreas atingidas por este crescimento sejam áreas do entorno da Serra de Bodequena. Não por coincidência, tais áreas são equivalentes àquelas com a maior expansão da cultura de soja no Alto Paraguai. Já a área dedicada e produção de carvão vegetal de silvicultura têm declinado nos últimos anos, sugerindo que os estoques existentes vêm se exaurindo.

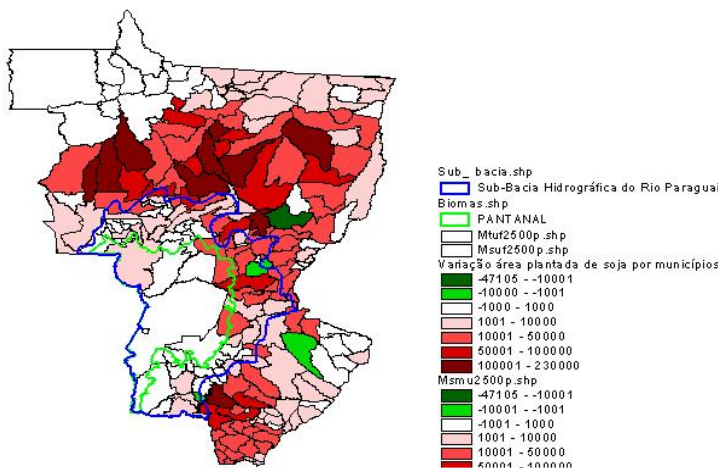


Figura 10.30
Expansão no Cultivo de Soja, Alto Paraguai
 Fonte: LIMA/COPPE/UFRJ, baseado em Pesquisa Agrícola Municipal, IBGE (2000a-2005a)

10.3.1.3 Demanda de área em florestas plantadas

A estimativa de demanda de área em florestas plantadas foi baseada em estimativas de produtividade de eucalipto em Minas Gerais em três sistemas, dois de solteiro e outro silvipastoril integrado, intercalado inicialmente com soja e depois com pasto. Considera-se ainda a perspectiva de produção em esquema de fomento.

Estudo realizado, em 2000, por pesquisadores da Associação de Reflorestamento de Minas Gerais (Silviminas) permite estimar a produtividade de plantações de eucalipto naquele estado, por ciclo de crescimento. Parte desses plantios ocorreu em áreas de baixa fertilidade e recursos hídricos deficitários, mas, também, podem ser utilizados para caracterizar o volume disponível de lenha em plantios existentes em Mato Grosso do Sul.

- 1º ciclo: 204,5 m³ st./ha
- 2º ciclo: 108,75 m³ st./ha

- 3º ciclo: 46,25 m³ st./ha

Considerando este declínio na produtividade, muitos empreendimentos não mantêm eucaliptais durante 3 ciclos, preferindo reformar após o primeiro ciclo, plantando novas mudas nas entrelinhas ou até destocando.

No Sistema Plantar, que utiliza tecnologia de última geração de reprodução clonal, os plantios acumulam até 245 m³ st. de biomassa em 7 anos, sendo que a acumulação é mais rápida até o terceiro ano, posteriormente declinando de forma linear até o corte. A perda de produtividade entre ciclos é bem menor, devido à melhorias nos sistemas de plantio, manutenção de material orgânico no solo e tratos culturais (cultivo mínimo). O acúmulo de biomassa nos três ciclos é descrito na **Figura 10.31**.

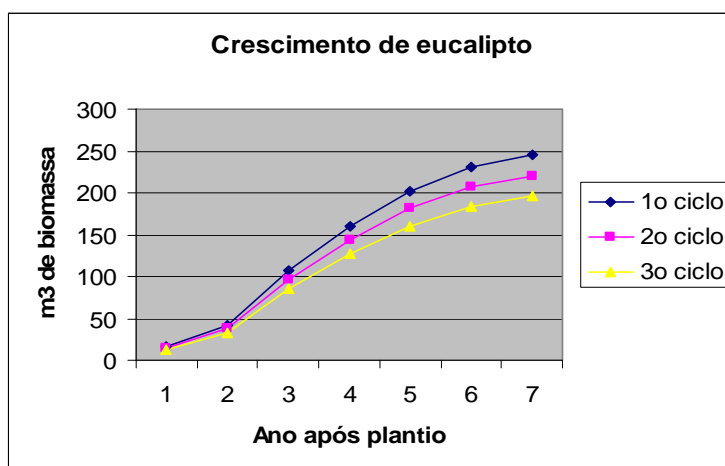


Figura 10.31
Crescimento de Eucalipto em Três Ciclos, em m³ de Biomassa
 Fonte: Plantar (2007)

No Sistema Integrado, produz-se, inicialmente, soja com emenda de calcário (depois substituída com pasto, após fertilização adicional de esterco). Como a soja é cultura fixadora de nitrogênio adiciona fertilidade ao solo, o que permite que o eucalipto, introduzido nas entrelinhas da soja, em espaçamento maior do que é costumeiro em plantios solteiros, alcance um incremento anual de 40 esteres, chegando a um volume de 400 m³ st. de madeira em 10 anos. O corte é posterior ao sistema dedicado à lenha, pois 50% é destinado para serraria. Assume-se, **Quadro 10.10** que esta produtividade é uniformizada em 7 anos e que somente metade será disponível para carvoejamento.

Quadro 10.10
Necessidade de Área nos Cenários com Uso de Carvão de Plantio, em hectares, por um ciclo inicial de 7 anos

Tecnologia	Demanda Atual	Cenário Referencia	Total Mato Grosso do Sul
1º ciclo eucalipto convencional	68.426	84.848	129.326
Sistema Plantar	57.143	70.857	108.000
Sistema Integrado	100.000	124.000	189.000

No Programa Florestal previsto pela empresa MMX (2008), há uma projeção fundamentada em experiências com clones superiores, com previsão fundamentada numa produtividade de 40 m³/ha/ano de IMA (incremento médio anual), após alguns anos, uma produtividade de 38 m³/ha/ano. Nos cenários previstos para este estudo, utilizou-se os mesmos parâmetros de conversão de lenha para carvão e de carvão para gusa para todos os casos analisados. A MMX adota uma taxa de conversão de carvão para gusa de 2,1 mdc/t gusa, enquanto que se adotou o parâmetro médio da indústria de 2,5 mdc/t gusa.

O fator de conversão de madeira de eucalipto para carvão vegetal igual a 2,0 m³ st. lenha/mdc (Biodiversitas, 2000).

No entanto, conforme analisado no **Quadro 10.11** devido ao declínio na produtividade nos 2º e 3º ciclo após plantio, haverá necessidade de incrementar a oferta com produção extrativa oriundo da vegetação nativa ou aumentar a área plantada. O modelo desenvolvido assume que a MMX fecha contratos para plantio em 35 mil ha (próximo aos 38 mil declarados como meta, conforme o Programa Florestal da MMX, 2007 – **Anexo VIII**), ou seja, 5 mil ha/ano, durante 7 anos. O primeiro lote de 5 mil ha é cortado no final do ano 7 (2014), suprimindo quase metade das necessidades de carvão da empresa. No ano seguinte, os restantes 39.533 mdc precisarão ser obtidos de vegetação nativa ou de plantios de terceiros. Devido à redução na produtividade em ciclos subseqüentes há necessidade de suplementar com vegetação nativa ou plantio de áreas adicionais. Tal abastecimento está previsto no Plano Florestal da empresa apenas durante o período de 2008-2017, quando então a empresa teria alcançada auto-suficiência (**Figura 10.32**)

Quadro 10.11
Simulação de Demanda para Carvão Vegetal de Plantio e Nativa: 2008-2028

Ano	Demanda	Plantio 1º ciclo	Rebrote 2º ciclo	Rebrote 3º ciclo	Carvão do plantio	Déficit	Área min. nativa
2008	1240000	5000			0	1240000	78120
2009	1240000	5000			0	1240000	78120
2010	1240000	5000			0	1240000	78120
2011	1240000	5000			0	1240000	78120
2012	1240000	5000			0	1240000	78120
2013	1240000	5000			0	1240000	78120
2014	1240000	5000			0	1240000	78120
Ano	Demanda	Plantio 1º ciclo	Rebrote 2º ciclo	Rebrote 3º ciclo	Carvão do plantio	Déficit	Área min. nativa
2015	1240000		5000		612500	627500	39533
2016	1240000		5000		612500	627500	39533
2017	1240000		5000		612500	627500	39533
2018	1240000		5000		612500	627500	39533
2019	1240000		5000		612500	627500	39533
2020	1240000		5000		612500	627500	39533
2021	1240000		5000		612500	627500	39533
2022	1240000			5000	550000	690000	43470
2023	1240000			5000	550000	690000	43470
2024	1240000			5000	550000	690000	43470
2025	1240000			5000	550000	690000	43470
2026	1240000			5000	550000	690000	43470
2027	1240000			5000	550000	690000	43470
2028	1240000			5000	550000	690000	43470
2029	1240000				490000	750000	47250
Total		35000	35000	35000			

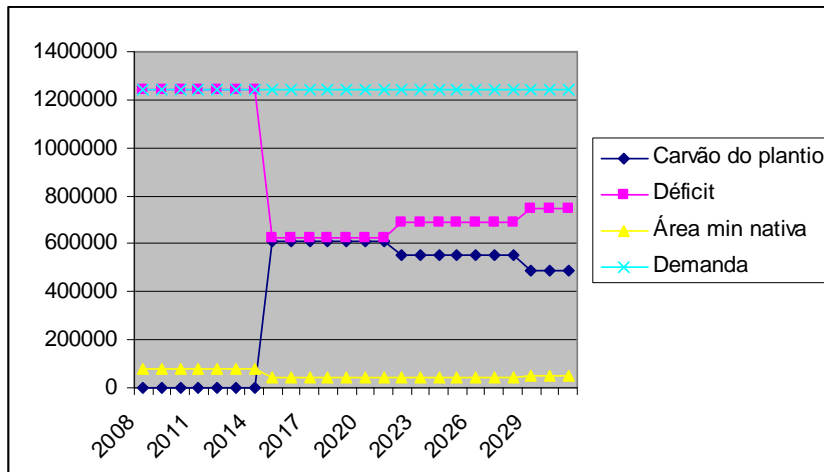


Figura 10. 32
Simulação de Déficit de Carvão Vegetal em Relação ao Consumo do Pólo

A principal diferença apontada entre a simulação realizada e a previsão da MMX é o uso de coeficiente de conversão de madeira de eucalipto para carvão de 0,80 (MMX, 2008) versus 0,50 (desta AAE, fundamentado na literatura do setor). Não se conhece tecnologia de carvoejamento de tamanha eficiência. Além disso, conforme mencionado, a MMX aplica um coeficiente de 2,1 mdc/t gusa, teor considerado apropriado para carvão vegetal com gravidade específica densa, oriundo de espécies nativas e não de eucalipto, pela qual o teor utilizado pela indústria é de 2,5 mdc/t gusa. Juntando estes dois fatores, a estimativa de necessidade de carvão por parte da MMX é reduzida em quase 50% na presente estimativa.

10.3.1.4 Plantio em Esquema de “Fomento Florestal”

Segundo informado à imprensa regional, a MMX pretende atender as suas necessidades de abastecimento de carvão vegetal, principalmente via contratos de fomento florestal, em três modalidades distintas: contratos de parceria, de arrendamento ou de fomento (“fazendeiro florestal”) no plantio e fornecimento com terceiros. As mudas e demais insumos serão fornecidos pela empresa (uma descrição esquemática desta estratégia encontra-se no **Anexo VIII**).

No entanto, há informação de que a empresa, até o momento, somente tenha firmado contrato, nestes termos, com um proprietário, num total de 1.460 ha, ou seja, menos de 5% da meta estabelecida, o que em si representa apenas a metade da demanda de carvão vegetal. Também, há o fato de que a maioria daqueles que possam ser induzidos a plantar eucalipto venha a preferir mercados mais remuneradores do carvão vegetal na hora do corte.

10.3.1.5 Licenciamento da Atividade de Reflorestamento em MS

Em 2007, uma Resolução da SEMAC dispensou do licenciamento ambiental as florestas plantadas, como medida para estimular o plantio, visando substituir fontes nativas na produção de carvão, além de fomentar uma indústria de base florestal. A resolução, especificamente, exclui o Pantanal — para projetos de plantio florestal nessa região há necessidade de apresentar projeto técnico à IMASUL. Como no Pantanal há restrições técnicas para o plantio devido à prevalência de

inundação, não se considera provável que projetos desta natureza sejam aprovados, embora exista impeditivo a esta possibilidade.

10.3.1.6 Outras Questões Relevantes

O fator exógeno de maior pressão sobre demanda de extração vegetal para carvão é a exportação de gusa de MG. A escassez de lenha naquele estado, combinado com o alto preço de gusa no mercado internacional, resulta numa pressão para alta do preço de carvão vegetal, que viabiliza o transporte em raios cada vez maiores.

A perspectiva de plantio de eucalipto em áreas significativas, num raio de transporte menor em torno do Pólo está condicionada, ainda, ao efeito do preço dos produtos madeireiros (toras, lenha, carvão) sobre competição para outros usos da terra. Em 2007, o preço da terra no Brasil aumentou em torno de 10%, em termos reais, em função de novas demandas para expansão de grãos e carne (Folha de SP, 10/02/08), principalmente em áreas mais próximas à infra-estrutura e ao mercado.

A questão é: até que ponto a produção de eucalipto é considerada competitiva? A resposta é negativa, levando a Embrapa a procurar alternativas de integração dos usos do solo. A terra pode continuar uma reserva de valor e poder simbólico, mas há maior pressão que ela capitalize rendas futuras com uso efetivo (seja por arrendamento ou produção por parte do proprietário). Neste sentido, busca-se a opção de uso de maior rentabilidade. A extração inicial de lenha e carvão pode apoiar o processo de capitalização, gerando recursos para financiar a conversão para outro uso. Um ha produzindo 40 m³ st de lenha (entre 12 e 18 mdc de carvão) pode render algo como R\$ 250 (assumindo 75% de custos de mão de obra, frete e intermediação e preço médio de R\$ 90/mdc). Se o proprietário estiver diretamente envolvido no carvoejamento, poderá auferir uma quantia significativa, mas mesmo em casos de extrativismo, a taxa normalmente paga ao proprietário, de 10%, seria suficiente para gerar caixa para formação de pasto.

Poderia haver plantio de eucalipto em áreas de assentamento em esquema de fomento? Esta parece, neste momento, uma questão regulamentar e não de viabilidade. A experiência da Votorantim, no Sul do País, em parceria com população de assentamento rural para produção de eucalipto para papel e celulose tem sido favorável, tanto para a empresa quanto para as famílias. Como há uma proibição explícita no TCC da MMX para o uso de vegetação nativa ou o plantio em 7 municípios (Corumbá, Ladário, Miranda, Bodoquena, Bonito, Jardim e Guia Lopes da Laguna) da Planície Pantaneira e, também, da região da Serra da Bodoquena, não haveria perspectiva de sobrepor a esta determinação uma oferta aos assentados da região para se tornarem parceiros no reflorestamento da empresa, no âmbito do programa de fomento. Observe-se que não há proibição legal explícita desta atividade no Pantanal, apenas a necessidade de se obter autorização do IMASUL.

Além da questão legal, há que se considerar o impacto nos remanescentes de mata nativa nas áreas de assentamento rural. Aparentemente, tem havido uma prioridade na implantação de novos assentamentos nas bordas da serra de Bodoquena, apesar de esforços contrários por parte de entidades ambientalistas.

Qual o nível de governança, isto é, a capacidade de controle por parte do governo, de extração vegetal na Bolívia? Considerando a probabilidade da demanda desenfreada de carvão vegetal vir a estimular a importação (lícita ou ilícita) de carvão, há uma premente necessidade de controle na fronteira dos dois países, que se relaciona, também, com outras atividades de implantação do Pólo. No trabalho publicado pela FGV-Ces (Carvalho, 2008), há referência explícita de contrabando de carvão vegetal advindo tanto do Paraguai, quanto da Bolívia, com uma estimativa de movimento de US\$80 milhões apenas do Paraguai.

As perspectivas no sentido de incorporar tecnologia de carvoejamento mais eficiente são reduzidas, devido à precariedade reinante na produção de carvão vegetal no estado. Com fornos mais eficientes, o volume de lenha não totalmente carbonizado seria reduzido e, assim, minimizada a pressão sobre a base florestal.

Quanto à substituição de coque mineral na MMX, esta poderia ser de até 10%, sem que houvesse necessidade de alteração na tecnologia do alto forno, dependendo, entretanto, da relação entre os preços do coque mineral e do carvão vegetal.

10.3.2 Logística de Transportes

A região de abrangência desta AAE tem, em princípio, grande potencial de crescimento econômico com as atividades minero-siderúrgicas e gás-químicas, valendo-se das reservas de minério e do uso do gás natural da Bolívia. A grande questão, todavia, ainda não está equacionada, na verdade, o grande desafio para que este desenvolvimento aconteça são os altos custos para o escoamento da produção. Em função das características destas cargas (baixo valor agregado e grande volume), o **transporte ferroviário e o hidroviário** seriam os mais indicados. No entanto, o Plano Diretor de Transportes do Estado de Mato Grosso do Sul - MS-Transp (2000) demonstrou, como resultado do trabalho de alocação dos atuais fluxos de cargas, uma significativa participação do modo rodoviário na matriz de transporte dos produtos originados em Mato Grosso do Sul. De fato, o fluxo de carga alocado na malha rodoviária foi de 7,4 milhões de toneladas, enquanto no modo hidroviário, foi de 2,06 milhões de toneladas e no modo ferroviário, 1,51 milhões. Cabe lembrar que a matriz utilizada representa 70% do volume de carga

10.3.2.1 Transporte Hidroviário - Navegação no Rio Paraguai

No Brasil, a hidrovia possui 1.298 km, de Cáceres até a foz do Rio Apa, em Mato Grosso do Sul. Neste estado, a extensão é de 858 km, dos quais os 603 km a partir de Corumbá apresentam as melhores condições de navegabilidade. As extensões a Porto Palmira (Uruguai) é de 2.770 km, até os portos de Corumbá e Ladário e de 2.232 km, até Porto Murtinho. A hidrovia é plenamente navegável a partir de Porto Murtinho em qualquer época do ano, permitindo a navegação com calado mínimo de quase dois metros, sendo possível a utilização de comboios de até 18.000 toneladas (Figura 10.34).

Os principais produtos transportados são: minérios de ferro e manganês, cimento, madeira, derivados de petróleo e boi em pé. No Rio Paraguai os comboios estão dimensionados em função das características dos tramos. A partir de Corumbá, se navega com comboios com 16 barcaças, o ano todo, com limitações no período de julho a novembro. Esta limitação operacional, período das águas baixas, é sem dúvida uma questão importante e negativa na logística de exportação.

- **Trecho Cáceres-Corumbá** — trafegam comboios 2x3. O canal possui 45m de largura e 1,80m de profundidade, tendo um calado médio de 6 pés, durante 70% do ano. Nos outros 30%, o calado se reduz para 5 pés, devido a formação de bancos de areia num trecho de 150 km, próximo a cidade de Cáceres;
- **Trecho Corumbá-Assunção** — trafegam comboios 4x4, com chatas tipo jumbo medindo 60 metros de comprimento e 12 metros de largura, com capacidade para 20.000 a 25.000 toneladas, tendo um calado médio de 10 pés, durante 80% do ano;
- **Assunção a Santa Fé na Argentina** — comporta comboios 4x5, com calado de 3,2m e capacidade de até 36.000 t.; e **Santa Fé a Nueva Palmira no Uruguai** — trecho fluvio-marítimo, comportando comboios com formação 5x5.



Figura 10. 33
Mapa Hidroviário do Rio Paraguai – Brasil-Uruguai
 Fonte: IIRSA (2003)

10.3.2.2 Transporte Ferroviário

A malha ferroviária de Mato Grosso do Sul é formada por 1.608 km de linhas férreas, distribuídas em duas linhas e operadas por duas empresas: a NOVOESTE/ FERROBAN e a FERRONORTE, que compõem o GRUPO BRASIL FERROVIAS.

O tramo principal corta o Estado na direção leste–oeste, ligando Três Lagoas a Corumbá, em bitola métrica. No extremo leste estende-se até Bauru (SP), onde se conecta ao restante da malha ferroviária do Estado de São Paulo, atingindo o Porto de Santos. Já no extremo oeste, conecta-se à Ferrovia Oriental, boliviana, que se prolonga até Santa Cruz de La Sierra. Completa o sistema, um ramal até Ponta Porã, que liga esta cidade até a linha tronco em Indubrasil. A linha principal conta ainda, com ramais ligando-o a Porto Esperança e a Ladário (**Figura 10.35**).



Figura 10. 34
Mapa Ferroviário – Ligações com a Região de Estudo
 Fonte: ANTT (2007)

10.3.2.3 Limitações Atuais: Hidrovia e Ferrovias

O Rio Paraguai como corredor de exportação para os países do MERCOSUL, ou mais especificamente para a Argentina, é sem dúvida a melhor alternativa. No entanto, quando se fala em exportação para os mercados europeu, asiático e norte-americano nem esta hidrovia, nem o corredor ferroviário formado pelas ferrovias Novoeste/Ferrobam, que conecta a região de Corumbá com o grande mercado nacional, representa uma solução de fato para o escoamento da produção de minérios da região, pelas razões principais que se seguem:

- no caso da **hidrovia** do Rio Paraguai, são duas as questões operacionais: primeiro, a limitação das cargas em função do calado do rio em determinado período do ano; segundo, os portos da Argentina e do Uruguai só têm condições de receber navios do tipo “Panamax”, cujo frete oceânico é três vezes maior que os dos navios “Cape Size”, prejudicando a competitividade para as exportações para os mercados da Europa, Ásia e Estados Unidos. Neste caso, deve-se, ainda, considerar os custos decorrentes e as dificuldades operacionais de transbordo para os navios “Cape Size” em mar aberto, como alternativa para resolver o problema de calado nos portos marítimos da Argentina e Uruguai, questão esta levantada no plano logístico da Rio Tinto (**Figura 10.36**).
- No caso da **ferrovia** Novoeste/Ferrobam, além das precárias condições da via permanente, principalmente no trecho Corumbá/Campo Grande, em função da baixa capacidade de transporte (bitola métrica, traçado, tempo de viagem etc.), não oferece fretes (interno) competitivos. Outra limitação relacionada a esta ferrovia e sua ligação com o Porto de Santos é que este Porto, apesar de ser o maior do País, só apresenta, também, condições de receber navios do tipo “Panamax”, cujo frete marítimo três vezes maior que dos navios “cape size”.

De fato a viabilidade da implantação dos Pólos Minero-Siderúrgico e Gás-Químico na região de Corumbá irá depender, e muito, de uma solução para os altos custos logísticos para o escoamento da produção, em função da oferta de transporte disponível (leia-se infra-estrutura), seja para o

mercado interno, seja para exportação. Pode-se afirmar que hoje, pelas razões mencionadas, não existe oferta de transporte que comporte as cargas que são e serão geradas em Corumbá.

Outra questão importante a se analisar com cuidado são os custos decorrentes do transbordo para os navios “Cape Size” em mar aberto, como alternativa para resolver o problema de calado nos portos marítimos da Argentina e Uruguai.

1. Rio Tinto & Projeto de Expansão Corumbá

RIO TINTO



Rio Tinto

- Líder mundial na descoberta, exploração e processamento de recursos naturais.
- Opera em mais de 20 países.
- Rio Tinto Brasil criada em 1971
- 12 anos de experiência no transporte fluvial no Rio Paraguai - Paraná

Projeto de Expansão Corumbá

- **Mina e porto fluvial**
 - Reserva de minério de ferro de alta qualidade
 - Transporte do minério de ferro por terra até um novo porto fluvial no Rio Paraguai, jusante de Corumbá.
- **Logística fluvial y porto marítimo**
 - Aumento da frota
 - Novo porto fluvial - marítimo em Argentina ou Uruguai.
- **Carregamento de buques de grande porte (Cape)**
 - Baixo calado no Rio de la Plata exige uso de navios tipo 'shuttles' que fazem a transferencia da carga no alto mar.
- **Expansão em fases:**
 - Início implementação 1ª fase (7.5 Mtpa) previsto para mediados 2008. Em 2013 para 15 Mtpa.
- **Investimento total previsto US\$1B+**

Figura 10. 35
Plano Logístico da Rio Tinto

Fonte: Rio Tinto (<http://www.riotinto.com.br>)

10.3.2.4 Alternativas Ferroviárias: Corumbá - Porto de Sepetiba

▪ Ferroban – ALL – MRS

Em função das limitações operacionais e sazonais da navegação no Rio Paraguai e de calado nos portos marítimos da Argentina e Uruguai, esta alternativa fica restrita ao uso da hidrovia como corredor de exportação para o MERCOSUL ou mais especificamente para a Argentina.

Analisa-se, então, como uma segunda opção, a viabilidade de utilização da ferrovia, que depois do modo hidroviário é o de menor custo, como canal de escoamento da produção. No entanto, essa utilização irá depender da implantação de um novo sistema, ligando Corumbá ao Porto de Sepetiba.

Este corredor ferroviário seria constituído por trechos sub utilizados da Novoeste, (Corumbá-Jupuí) e da Ferroban (Panorama - Itirapina - BoaVista - Campo Limpo). Esses trechos podem ser interligados, pela construção de um novo trecho, de 50 Km, em bitola de 1,60 m, unindo Jupuí à Arabela. A partir de Campo Limpo, tem-se acesso ao Ferroanel Norte de São Paulo e daí, pela ramal

da MRS, até Sepetiba. Essa ferrovia se tornando competitiva promoverá, também, a integração com a Bolívia. A ligação Corumbá-Sepetiba poderá ser um sistema binário com a malha da Ferronorte e se constituir em uma ferrovia autônoma, uma ‘Ferrovia da Integração’, com os dois ramais:

- **Ramal Oeste** - Jundiá - Corumbá (Brasil Ferrovias);
- **Ramal Leste** - Jundiá - Campo Limpo - Sepetiba (MRS).

O Ramal Oeste da Ferrovia da Integração é concessão da América Latina Logística (ALL), até Jundiá e de Jundiá à Sepetiba é da MRS. Esse ramal poderá ser viabilizado com a montagem de uma Sociedade de Propósito Específico (SPE), oriunda da cisão da ALL, utilizando recursos financeiros dos principais interessados que terão como garantia "Certificado de Frete Futuro" ou servir de garantia subsidiária de um financiamento do BNDES. Esse ramal permite acessar, também, o Porto de Santos, embora este apresente as restrições já mencionadas (**Figura 10.39**).

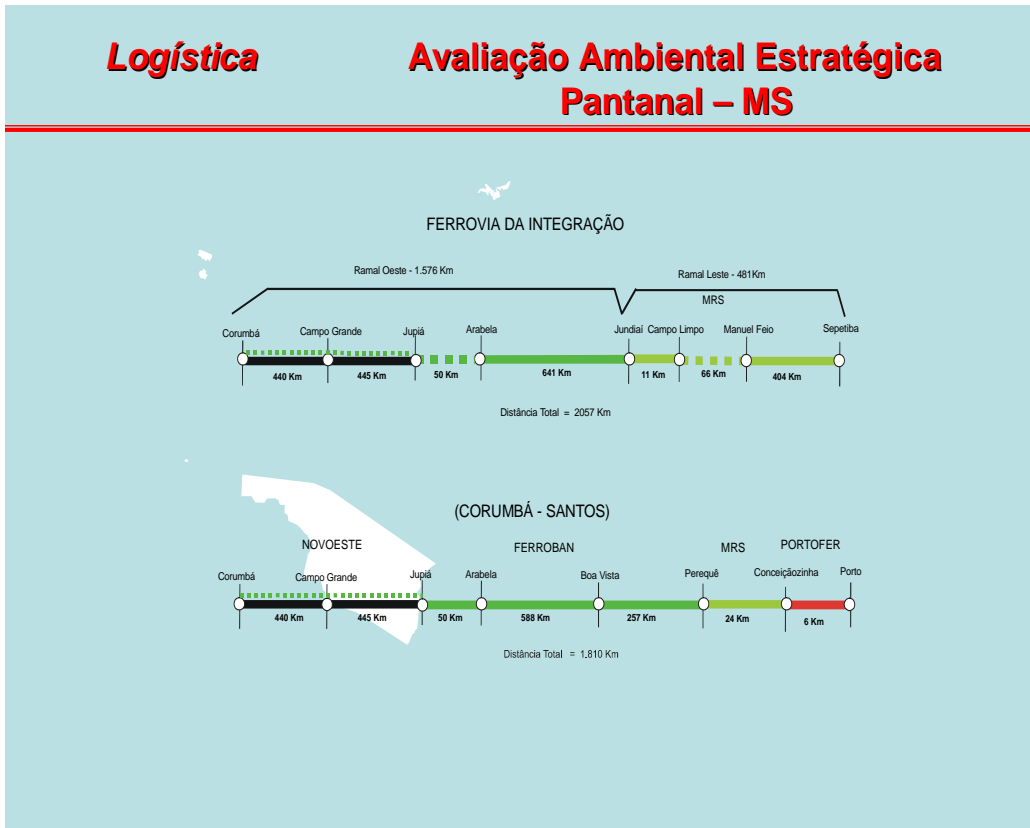


Figura 10. 36
Plano Logístico da Rio Tinto
 Fonte: LIMA/COPPE/UFRJ, com base nos dados das empresas (2008)

- **Ferroanel Norte – ALL – MRS**

Uma outra alternativa é a construção do Ferroanel Norte interligando as ferrovias ALL–Novoeste e ALL–Ferrobam e MRS sem cruzar a cidade de São Paulo e poderá gerar mais cargas para as duas ferrovias. O Ferroanel Norte possibilita acesso aos Portos de Sepetiba e Santos. Além da carga gerada pelo Ramal Oeste, o Ferroanel Norte pode receber carga do triângulo mineiro, leste

de Goiás e de São Paulo, que vindo em bitola estreita pela FCA, pode ser transbordada, no terminal da CNAGA, para a bitola de 1,60 m, da MRS. O Ferroanel Norte receberia, ainda, o excesso de carga da Ferronorte não exportada pelo Porto de Santos. Há que se considerar ainda o transporte de "contêiner", gerado na região de Campinas, em direção à Sepetiba, cuja receita de frete tem que ser mais bem avaliada. O Ferroanel Norte é parte do Ramal Leste da Ferrovia da Integração.

▪ **Investimento em Infra-Estrutura - Corumbá/Campo Limpo**

Estes investimentos, estimados em US\$ 1 bi, poderão ser feitos utilizando-se de uma Parceria Público-Privada (PPP). A modelagem deste projeto poderia ser realizada com base na criação de uma Sociedade de Propósito Específico (SPE), com a participação de potenciais parceiros como a MMX, Vetorial, Petrobras, MS Gás, Rio Tinto, Zinc, ALL, MRS, Bunge, Cargil, ADM, Fosfertil, Braskem, Multigrain, Grupos Chineses, Fundos de Pensão etc. O financiamento pode ser obtido tendo como garantia os contratos de frete futuro (**Quadro 10.12**).

Quadro 10. 12
Investimentos Previstos para Modernização/Ampliação Ferrovias

Trechos	Obras
Pontes sobre o Rio Paraguay e Paraná	Reformas
Corumbá - Campo Grande	Recapacitação e Terceiro Trilho
Campo Grande- Jupiá	Recapacitação e Terceiro Trilho
Jupiá-Arabela	Implantação
Arabela-Itirapina	Capacitação
Itirapina- Campo Limpo	Recapacitação

10.3.2.5 Estimativa de Custos de Transportes

As estimados de custos de transportes para o escoamento da produção nos Cenários propostos, de 2008 e 2020, tanto para o mercado interno como para exportação, foram calculados tendo como base o seguinte:

▪ **Produção**

As **Quadros 10.13** e **10.14** mostram o destino da produção de minério de ferro e manganês e dos produtos da siderurgia, para o mercado interno e externo, em 2008 e 2020.

Quadro 10. 13
Destino Produção em 2008 – Mercado Interno e Externo

Produção 2008 (t/ano)	Mercado Interno	Mercado Internacional	Total
Manganês	163.160	51.000	214.160
Minério de Ferro	158.000	2.210.000	2.368.000
Gusa	----	396.000	396.000
Total	321.160	2.657.000	2.978.160

Quadro 10. 14
Destino Produção em 2020 – Mercado Interno e Externo

Produção 2020 (t/ano)	Mercado Interno	Mercado Internacional	Total
Manganês	276.000	77.600	353.600
Minério de Ferro	2.850.000	11.449.000	14.299.000
Gusa	60.000	---	60.000
Aço/Placas	----	2.450.000	2.450.000
Laminados	220.000	220.000	440.000
Total	3,406.000	17.602.600	17.620.202

▪ **Mercado Interno**

A seguir, na **Quadro 10.25**, a relação de fretes para o transportes de cargas com destino ao mercado nacional e internacional, pelo modo ferroviário, pelas concessionárias Novoeste/Ferrobam.

Quadro 10. 25
Tarifa Transporte Ferroviário – Mercado Interno e Externo (R\$/t x km)

1 - Tabela Tarifária para Ferro Gusa
até 400 0,02910 de 401 a 800 0,02622 de 801 a 1600 0,02031 de 1601 em diante 0,01443 Parcela fixa 4,28
2 - Tabela Tarifária para Minério de Ferro para Exportação
Até 400 0,01896 de 401 a 800 0,01700 de 801 a 1600 0,01320 de 1601 em diante 0,00946 Parcela fixa 3,10
3 - Tabela Tarifária para Minério de Ferro para Mercado Interno
Até 400 0,02534 de 401 a 800 0,02279 de 801 a 1600 0,01772 de 1601 em diante 0,01270 Parcela fixa 3,20
4 - Tabela Tarifária para Minério de Manganês
Até 400 0,02401 de 401 a 800 0,02161 de 801 a 1600 0,01681 de 1601 em diante 0,0120 Parcela fixa 4,26
5 - Tabela Tarifária para Produtos Siderúrgicos para Exportação
Até 400 0,03074 de 401 a 800 0,02767 de 801 a 1600 0,02153 de 1601 em diante 0,01535 Parcela fixa 3,87

Obs.: não incluído ICMS.

Fonte: Disponível em: <http://www.antt.gov.br/concessaofer/concessionariasfer.asp>.

▪ **Mercado Interno – 2008 e 2020**

Com base nos custos indicados e destino da produção para o mercado interno, nas **Quadros 10.16 e 10.17**, a estimativa dos custos do transportes ferroviário.

Quadro 10. 16
Estimativa dos Custos de Transporte Ferroviário – Mercado Interno – 2008

Manganês	Volume (t/ano)	Modo Transporte	Distância (km)	Frete (R\$/ton)	Custo de Transporte
Itapeva – Sp	84.000	Ferrovía	1.400	33,02	3.357.480,00
Simões Filho - Ba	57.000	Ferrovía	2.600	48,02	2.830.050,00
Ouro Preto Barbacena - Mg	30.730	Ferrovía	1.787	38,37	1.203.694,10
Varginha – Mg	12.000	Ferrovía	1.568	35,54	434.820,00
Total	183.730				7.825.844,10
Ferro					
Aquidauana - Ms	96.000	Ferrovía	305	11,43	1.097.280,00
Campo Grande/Ribas - Ms	620.000	Ferrovía	525	16,18	10.031.600,00
Total	716.000				11.031.600,00
Total Geral	899.730				17.031.600,10

Quadro 10. 17
Estimativa dos Custos de Transporte Ferroviário – Mercado Interno – 2020

Gusa	Volume (t/ano)	Modo Transporte	Distância (km)	Frete (R\$/ton)	Custo de Transporte
São Paulo – Sp	60.000	Ferrovía	1.750	45,18	2.710.800
Total	60.000				2.710.800
Manganês					
Itapeva – Sp	84.000	Ferrovía	1.400	33,02	2.773.680
Simões Filho – Ba	87.000	Ferrovía	2.600	48,02	4.177.740
Ouropreto-Mg Barbacena-Mg	87.000	Ferrovía	1.787	38,37	3.338.190
Varginha – Mg	18.000	Ferrovía	1.568	36,19	648.342
Total	276.000				10.937.952
Ferro					
Aquidauana – Ms	190.000	Ferrovía	305	11,43	2.171.700
Campo Grande/Ribas-	1.160.000	Ferrovía	525	16,18	18.768.800
Piaçanguera – Cosipa	1.500.000	Ferrovía	1.823	30,49	45.735.000
Total	2.850.999				66.675.500
Laminados					
São Paulo – Sp	200.000	Ferrovía	1.753	47,14	9.428.000
Total	200.000				9.428.000
Total Geral	3.386.000				89.752.252

▪ **Mercado Internacional – 2008 e 2020**

No caso do mercado internacional considerou-se duas alternativas: a primeira, via Porto de Santos (Rota 1); e a segunda, via Porto de Rosário–AR (Rota 2). Ambas tendo como destino o Porto de Rotterdam, para o mercado europeu; o Porto de Shanghai, para o mercado asiático; e o Porto de New Orleans, para os Estados Unidos. Esses portos foram definidos em função dos **principais eixos marítimos** (Figura 10.38) e das **principais rotas transoceânicas** (Figura 10.39). Foi considerado

sempre o menor custo de transporte em função da oferta de transporte (infra-estrutura existente) (Quadros 10.18, 10.19 e 10.20).

Uma terceira alternativa seria via Porto de Sepetiba/RJ (Rota 3) (Tabela 10.14) e, em futuro próximo, o Complexo Portuário do Açú⁹, a se localizar no município de São João da Barra, no litoral Norte Fluminense e já licenciado pelo órgão ambiental estadual.

Em função da indefinição quanto a sua real implantação não foi avaliada a alternativa de utilização do Porto de Peruíbe. Da mesma forma, não foi considerada como alternativa o Porto de Paranaguá, visto sua logística estar associada à exportação de grãos. Trata-se de rota privilegiada do agronegócio de Mato Grosso e Mato Grosso do Sul.

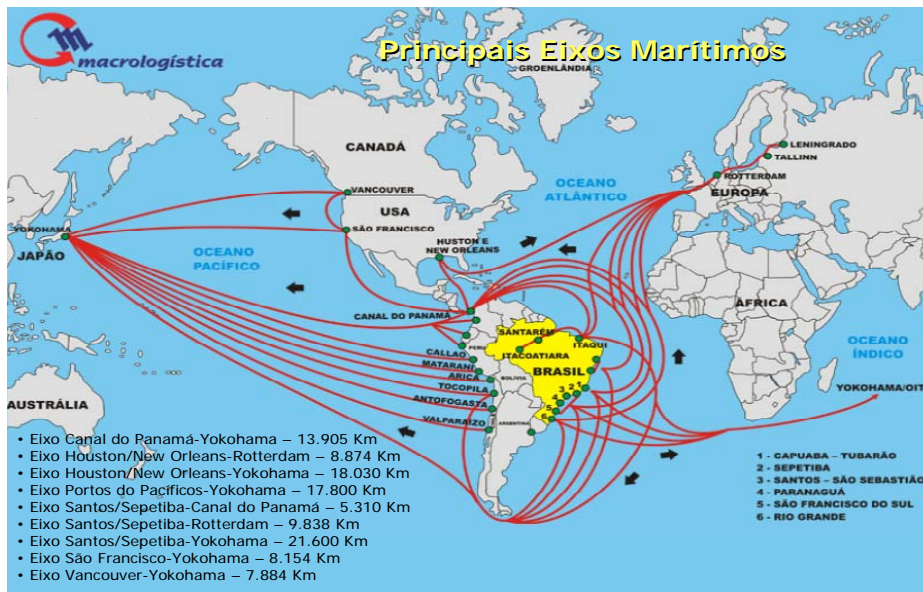


Figura 10. 37
Principais Eixos Marítimos

Fonte: Macrologística (2008)

⁹ O Complexo prevê a construção de 6 berços de atracação de navios *off-shore*, com acesso por meio de um canal com 21 metros de profundidade, e receberá navios de grande porte, com capacidade para transportar até 250 mil toneladas. Constará ainda com 4 berços para atracação de embarcações de apoio às atividades de exploração de petróleo na região.

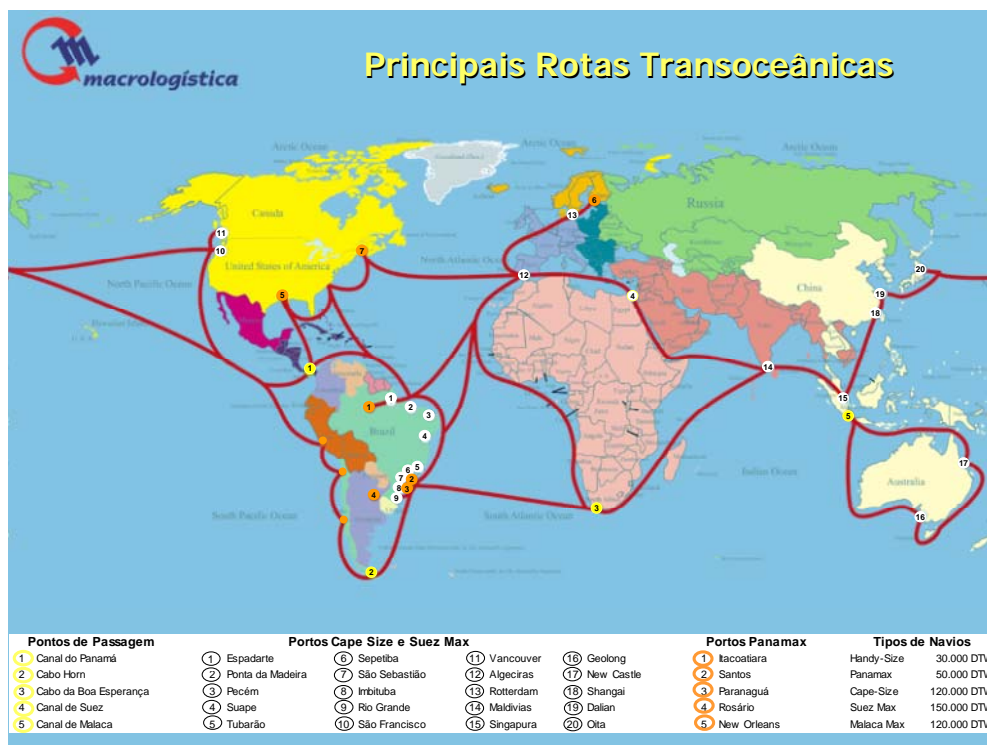


Figura 10. 38
Principais Rotas Transoceânicas
 Fonte: Macrologística (2008)

Quadro 10. 18
Estimativa dos Custos de Transporte – Mercado Internacional

Rota 1 – Corumbá Via Porto de Santos	Distância (km)	Frete (U\$/t)
Frete Interno		35,2
Corumbá – Santos (ferrovia)	1.823	29,2
Transbordo em Santos		6,0
Frete Marítimo		
Santos – Rotterdam	9.745	16,0
Santos – Shanghai	20.345	34,0
Santos – New Orleans	9.838	16,5
Frete Total		
Corumbá – Santos – Rotterdam	11.568	51,2
Corumbá – Santos – Shanghai	22.168	69,2
Corumbá – Santos – New Orleans	11.661	51,7
Rota 2 – Corumbá via Porto de Rosário	Distância (km)	Frete (U\$/t)
Frete Hidroviário		
Corumbá – Rosário (hidrovia)	2.350	19,0
Transbordo em Rosário		6,0
Frete Marítimo		
Rosário – Rotterdam	12.058	20,0

Rosário – Shanghai	19.870	33,0
Rosário – New Orleans	11.864	19,7
Frete Total		
Corumbá – Rosario – Rotterdam	14.608	45,0
Corumbá – Rosário – Shanghai	22.420	58,0
Corumbá – Rosário – New Orleans	14.214	44,7
Rota 3 - Corumbá via Porto de Sepetiba	Distância (km)	Frete (U\$/t)
Frete Interno		38,9
Corumbá – Sepetiba (ferrovia)	2.055	32,9
Transbordo em Sepetiba		6,0
Frete Marítimo		
Sepetiba – Rotterdam	9.590	5,0
Sepetiba – Shanghai	20.603	12,0
Frete Total		
Corumbá – Rotterdam	11.845	43,9
Corumbá – Shanghai	22.858	50,9

Quadro 10. 19
Estimativa dos Custos de Transporte – Mercado Internacional – 2008

Manganês	Volume (t/ano)	Modo Transporte	Distância (km)	Frete (R\$/t)	Custo de Transporte
Corumbá – Rosário/Ar	48.000	Hidrovia	2.350	19,00	91.200
Corumbá – Concepcion/Pa	3.000	Hidrovia	1.330	10,70	32.100
Total	51.000				123.300
Ferro					
Corumbá – Rosário/Ar	4.640.000	Hidrovia	2.350	19,00	88.160.000
Corumbá – Concepcion/Pa	250.000	Hidrovia	1.330	10,70	2.675.000
Rosário – Rotterdam	1.960.000	Transoceânico	12.058	20,00	88.200.000
Europa		Transbordo em Rosário		6,00	
Total	6.850.000			45,00	179.035.000
Gusa					
Corumbá – San Nicolas/Ar	74.000	Hidrovia	2.418	19,45	1.439.300
Corumbá – Nueva Palmira/Ur	20.000	Hidrovia	2.630	21,00	420.000
Corumbá – Rosário		Hidrovia	2.350	19,00	
Rosário /New Orleans	282.000	Transoceânico	11.864	19,70	12.605.400
		Transbordo em Rosário		6,00	
Total	5.192.000			44,70	17.110.700
Ferro-Ligas					
Corumbá – San Nicolas/Ar	18.000	Hidrovia	2.418	19,45	
Corumbá – Concepcion/Pa	2.000	Hidrovia	1.330	10,70	
Total	20.000				
Total Geral	12.095.000				303.825.700

Quadro 10. 20
Estimativa dos Custos de Transporte – Mercado Internacional – 2020

Manganês	Volume (t/ano)	Modo Transporte	Distância (km)	Frete (R\$/t)	Custo de Transporte
Corumbá – Rosário/Ar	73.000	Hidrovia	2.350	19,00	1.387.000
Corumbá – Concepcion/Pa	4.600	Hidrovia	1.330	10,70	49.220
Total	77.600				1.436.220
Ferro					
Corumbá – Rosário/Ar	464.000	Hidrovia	2.350	19,00	8.816.000
Corumbá – Concepcion/Pa	250.000	Hidrovia	1.330	10,70	2.675.000
Rosário – Rotterdam	1.960.000	Transoceânico	12.058	20,00	
Europa		Transbordo em Rosário		6,00	
Total	2.674.000			45,00	99.691.000
Aço/Placas					
Corumbá – Rosário	2.450.000	Hidrovia	2.350	19,00	
Rosário – Rotherdan		Transoceânico	12.058	20,00	
Europa		Transbordo em Rosário		6,00	
Total	2.450.000			45,00	110.250.000
Laminados					
Corumbá – Concepcion - Pa	10.000	Hidrovia	1.330	10,70	100.700
Corumbá – Rosário – Ar	10.000	Hidrovia	2.350	19,00	190.000
Rosário – New Orleans		Transoceânico		19,70	
Estados Unidos	200.000	Transbordo em Rosário	2.350 11.864	6,00	8.940.000
Total	200.000			44,70	9.230.700
Total Geral	4.921.600				220.607.920

10.3.3 Infra-Estrutura Energética

A caracterização da oferta de energia elétrica na região de Corumbá e Ladário colocou em destaque a existência, para a situação atual, de uma forte dependência em relação ao fornecimento de energia elétrica pela ENERSUL, que é feito por meio de uma única linha de transmissão em circuito duplo (138 kV). Esta situação torna-se mais grave na medida em que nos estudos do setor elétrico nacional não é prevista a expansão da transmissão para a região.

A expansão da infra-estrutura energética está fortemente ancorada na importação de gás natural da Bolívia, por meio do gasoduto da MSGÁS, com capacidade de 2.200.000 m³/dia, que se encontra implantado e aguardando Licença de Operação (LO). Parte do gás natural importado será utilizada para a geração de energia elétrica pela UTE Termopantanal (44 MW), que já obteve Licença Prévia (LP) junto ao IBAMA, estando sua implantação condicionada à solução de questionamentos apresentados pelo Ministério Público Estadual.

As análises sobre a infra-estrutura energética nos cenários futuros têm como finalidade elaborar projeções de consumo de energia pelo Pólo Minerio-Siderúrgico e realizar um balanço entre esta demanda e a oferta disponibilizada pela infra-estrutura existente e prevista. A partir desse balanço será possível inferir a necessidade ou não de investimentos adicionais nesta área, bem como os impactos socioambientais associados a esta necessidade de expansão.

Nesse sentido, deve ser destacado, que neste item serão abordados os aspectos relacionados à oferta e demanda de energia elétrica e gás natural, por serem os insumos que necessitam de infra-estrutura específica e, de um modo geral, de grande porte.

Na **Quadro 10.21** é apresentada uma síntese da produção na situação atual (2007), comparativamente ao que está sendo previsto para os Cenários de Referência (2020) e de Desenvolvimento (2020). Para a mineração foi considerado o valor da produção ROM das minas. Destaca-se que as projeções da empresa Rio Tinto partem do pressuposto de que haverá disponibilidade de gás em quantidade, preço e regularidade para atender as necessidades do empreendimento, que engloba a utilização do processo de redução direta.

Na estimativa de consumo de energia elétrica para a situação atual e nas projeções de consumo de energia elétrica e de gás natural nos cenários futuros foram utilizados os valores médios desses insumos, por tonelada de produto da mineração, e dos diversos processos da siderurgia apresentados na **Quadro 10.22**.

Quadro 10. 21
Síntese Descritiva da Produção Minerio-Industrial: Situação Atual; Cenário de Referência e Cenário de Desenvolvimento

Empresa	Mineração (Mt/ano)			Siderurgia (Mt/ano)		
	2007	CR-2020	CD-2020	2007	CR-2020	CD-2020
COMIN	0,88	1,08	1,08	-	-	-
Vetorial	-	-	-	-	0,06 ferro-gusa	0,06 ferro-gusa 0,023 sinter
MCR	4,48	4,48	22,4	-	-	-
Rio Tinto	-	-	-	-	-	4,0 ferro-gusa 4,8 – pré-reduzido 4,1 – aço 4,0-semi-acabados
MMX Mina 63 e Rabicho	4,1	4,1	3,33	0,38 ferro-gusa	0,43 ferro gusa 0,38 sinter 0,45 aço 0,45 semi-acabados	0,43 ferro gusa 0,38 sinter 0,45 aço 0,45 semi-acabados

					0,42 laminados	0,42 laminados
VALE	2,38 (Fe)	2,38 (Fe)	-	-	-	-
Urucum	0,552 (Mn)	0,750 (Mn)	-	-	-	-
RDM		-	-	0,02 ferro-ligas	0,02 ferro-ligas	0,02 ferro-ligas
MPP (Pirâmide)	0,36	0,36	1,44	-	-	-
Votorantim	0,55 calcário	0,7 calcário			0,33 clínquer 0,38 cimento	
Total (Mt/ano)	12,2 (Fe) 0,552 (Mn) 0,55 calcário	12,4 (Fe) 0,75 (Mn) 0,7 calcário	28,25 (Fe)	0,38 ferro-gusa 0,02 ferro-ligas	0,49 ferro-gusa 0,02 ferro-ligas 0,45 aço 0,45 semi acabados 0,42 laminados	4,49 ferro-gusa 0,02 ferro-ligas 0,403 sinter 4,8 pré-reduzido 4,45 aço 4,45 semi-acabados 0,42 laminados

Quadro 10. 22
Valores Médios de Consumo de Energia Elétrica e de Gás Natural por Ton./Produto

Fonte Energética	Mineração kWh/ t	Siderurgia				
		Alto Forno (kWh/ t)	Redução Direta	Aciaria (kWh/ t)	Lingotamento kWh/ t	Laminação longos kWh/ t
Energia Elétrica	6,0	50,0	90,0 kWh/ t	20,0	10,0	100,0
Gás natural	-	-	264,6 Nm ³ /t	-	-	-

10.3.3.1 Situação Atual

Na **Quadro 10.23** encontra-se um resumo do consumo de energia elétrica correspondente à produção da mineração e dos altos fornos hoje existentes na região. O consumo de energia, em MWh, representa cerca de 70% do consumo industrial anual do município de Corumbá. Para que se possa estabelecer uma comparação com o gás natural calculou-se o equivalente em consumo desse combustível para gerar a energia elétrica consumida.

Quadro 10. 23
Consumo de Energia Elétrica – Situação Atual

Consumo Energia Elétrica	Mineração	Alto Forno
Produção (Mt/ano)	12,572	0,4
Consumo de energia elétrica (MWh/Mt -ano)	6.000	50.000
Total (MWh-ano)	75.432	20.000
Total energia elétrica	95.432 MWh-ano	
Total Situação Atual – equivalente em consumo de gás natural (m³/dia)	47.000 m³/dia	

10.3.3.2 Cenário de Referência (CR)

A previsão do aumento de demanda de energia pelo crescimento do nível de atividade do setor minero-siderúrgico para o Cenário de Referência, no horizonte de 2020, considera as atividades já implantadas e aquelas previstas que já se encontram em processo de licenciamento ambiental. Na **Quadro 10.24** apresenta-se uma síntese da produção para a mineração e para os diversos processos da indústria. Para a mineração está apresentado o valor da produção ROM das minas.

Quadro 10. 24
Síntese da Demanda de Energia no Cenário de Referência – CR-2020

	Mineração	Siderurgia			
		Alto Forno	Aciaria	Lingotamento	Laminação longos
Produção(Mt/ano)	13,15	0,89	0,45	0,45	0,42
Consumo de energia (MWh/Mt)	6.000	50.000	20.000	10.000	100.000
Total (MWh-ano)	78.900	44.500	9.000	4.500	42.000
Consumo gás natural (Nm ³ /t)	-	-	-	-	-
Total CRef - energia elétrica	178.900 (MWh-ano)				
Total CRef. –equivalente em consumo de gás natural (m³/dia)	88.000 (m³/dia)				

Foi considerado que a energia adicional requerida neste CR, devido ao aumento da produção em relação à situação atual, será proveniente da utilização do gás natural na geração térmica na UTE Termo Pantanal. Entretanto, é possível que alguns processos das mineradoras e das siderúrgicas utilizem o gás natural diretamente. Assim, estimou-se o equivalente em consumo gás natural (m³/dia) para a quantidade de energia elétrica consumida¹⁰.

Pode ser observado que, em relação à situação atual, a produção da mineração cresce somente 4,6%. Entretanto, na siderurgia a produção tem um crescimento superior a 450%. A demanda de energia cresce 88%, em virtude dos processos siderúrgicos serem mais intensivos em energia do que aqueles da mineração.

10.3.3.3 Cenário de Desenvolvimento 1 (CD-1)

Neste CD1 foram consideradas as projeções de crescimento da produção elaboradas pelas empresas que irão constituir o Pólo Minerador-Siderúrgico de Corumbá. Na **Quadro 10.25** é indicada a previsão de demanda de energia elétrica e gás natural requerida. Conforme pode ser observado, é previsto um crescimento de 115% da produção da mineração e uma expansão da siderurgia da ordem de 515%, levando em conta todas as projeções das empresas. Somente a demanda de gás natural prevista para o processo de redução direta, pela empresa Rio Tinto já ultrapassa, em cerca de 80%, a capacidade do gasoduto existente (2.200.000 m³/dia).

Quando não se considera esta demanda, a capacidade do gasoduto atende à necessidade de gás natural dos demais empreendimentos (cerca de 503.500 m³/dia).

Quadro 10. 25
Síntese da Demanda de Energia no Cenário de Desenvolvimento 1 – CD1-2020

	Mineração	Siderurgia				
		Alto Forno	Redução Direta	Aciaria	Lingotamento	Laminação Longos
Produção(Mt/ano)	28,25	4,91	4,8	4,45	4,45	0,42
Consumo de energia (MWh/Mt)	6.000	50.000	90.000	20.000	10.000	100.000
Total (MWh-ano)	169.500	245.500	432.000	89.000	44.500	42.000
Consumo gás natural (m ³ /t)	-	-	264,6	-	-	-
Total (m ³ /dia)	-	-	3.479.671,2	-	-	--

¹⁰ A MS GÁS está negociando o fornecimento de 700.000 m³/dia gás natural para as empresas do setor em Corumbá (informação da Diretoria da MS GÁS, em fev/08).

Total CD 2020-energia elétrica	1.022.500 MWh-ano Equivalente em gás natural = 503.538 m ³ /dia
Total CD-2020. – consumo de gás na redução direta	3.479.671 m ³ /dia
Total CD1 – equivalente em gás natural	3.938.209 m ³ /dia

10.3.3.4 Cenário de Desenvolvimento (CD2)

No Cenário de Desenvolvimento 2 (CD2), além das projeções de crescimento da produção das empresas que irão constituir o Pólo Mineró-Siderúrgico de Corumbá foi considerada a implantação de um Pólo Gás-Químico, a partir da importação de gás natural da Bolívia.

Para uma previsão de produção de 540.000.t/ano de polietileno e considerando as características do gás boliviano, estima-se que a demanda de gás natural pelo pólo gás-químico seja da ordem de 16,5 Mm³/dia. Este montante, somado à demanda de energia pelo Pólo Mineró-Siderúrgico, totalizaria, para o CD2, um consumo de cerca de 20,5 Mm³/dia, mais de 9 vezes superior à capacidade do gasoduto hoje existente.

10.3.3.5 Balanço entre a Oferta e a Demanda de Energia Elétrica e Gás Natural

Para realizar o balanço entre a oferta e demanda de energia requerida para o Pólo Mineró-Siderúrgico, no ano-horizonte de 2020, foram consideradas todas as instalações para oferta de energia já existente (situação atual), bem como aquelas planejadas.

A princípio, as instalações consideradas em ambos os cenários futuros são as mesmas. O resultado do balanço sinalizará para a necessidade ou não de expansão da infra-estrutura em cada um desses cenários.

Conforme mencionado anteriormente foram considerados para a infra-estrutura energética os seguintes equipamentos:

- a linha de transmissão Aquidauana–Corumbá, em 138 kV, em circuito duplo, responsável pelo fornecimento de energia elétrica para o setor produtivo na situação atual;
- o gasoduto construído pela MS GÁS ligando diretamente Puerto Suarez, na Bolívia, a Corumbá, com capacidade máxima de transporte de gás natural de 2.200.000 m³/dia, que fornecerá esse combustível para a UTE Termo Pantanal e também para as mineradoras e siderúrgicas da região;
- a UTE Termopantanal, com 44 MW de potência instalada, com previsão de consumo de cerca de 250.000 m³/dia.

Na **Quadro 10.26** são indicados os consumos de energia elétrica e gás natural em cada um dos Cenários contemplados. Deve ser observado que está sendo considerado que a energia elétrica que deverá suprir este aumento de produção será proveniente da geração térmica, a partir do gás natural, sendo então indicado o consumo de gás correspondente. Este consumo deverá ser subtraído daquele já previsto para o funcionamento da UTE Termopantanal.

No Cenário de Referência pode ser verificado que a infra-estrutura de energia existente será suficiente para o suprimento da expansão do setor mineró-industrial. Entretanto, segundo as projeções do CD1, essa infra-estrutura pode apresentar um déficit de energia, correspondente a mais de 1.500.000 m³/dia, no caso da utilização da redução direta pela empresa Rio Tinto, para o total de produção estimado. A energia elétrica gerada pelo gás natural, também é insuficiente para atender ao

consumo previsto. Essa situação sinaliza a necessidade de implantação de um outro gasoduto, bem como da expansão da planta de geração térmica de energia elétrica.

No Cenário de Desenvolvimento 2 esta situação torna-se mais crítica, indicando um déficit de cerca de 18Mm³/dia, sendo necessárias análises estratégicas que considerem a viabilidade de implantação do Pólo Gás-Químico, com base na importação de montante tão significativo de gás natural. As alternativas previstas no item 10.2.1 para a expansão da Rio Tinto (com ou sem gás) se adequam às estimativas aqui realizadas.

Vale ressaltar, ainda, que conforme mencionado (Linha de Base), no Plano Decenal de Energia 2007-2016 (MME/EPE, 2007), as projeções de importação de gás da Bolívia foi mantida a atual do GASBOL (30,08 Mm³/dia) ao longo de todo o horizonte do Plano, sem ser considerada nenhuma expansão.

Quadro 10. 26
Balço entre a Oferta e a Demanda de Energia Elétrica

Infra-estrutura (disponibilidade de energia)	Situação atual 2008	Cenário de Referência 2020	Cenário de Desenvolvimento 1 2020	Cenário de Desenvolvimento 2 2020
LT -138 kV (consumo de energia nos processos do setor) MWh-ano	95.432	95.432	95.432	95.432
Consumo de gás natural pela geração termelétrica (m ³ /dia) (1)	-	250.000	250.000	250.000
Consumo de gás natural equivalente à energia elétrica nos processos do setor (m ³ /dia) (2)	47.000	88.000	503.538	503.538
Consumo de gás natural no processo de redução direta (3)	-	-	3.479.671	3.479.671
Consumo de gás natural pelo Pólo gás-químico (m ³ /dia) (4)	-	-	-	16.500.000
Gás natural (capacidade do gasoduto) (m ³ /dia) (5)	-	2.200.000	2.200.000	2.200.000
Balço entre oferta e demanda de gás natural {{(5) - [(1 - 2) - (3) - (4)]}	-	2.038.000	- 1.533.209	-18.033209