

Sessão — dia 02/08/77

PROJETO CONCEIÇÃO

**“PROJETO CONCEIÇÃO — DESCRIÇÃO DAS NOVAS
INSTALAÇÕES”**

Conferência: ANTONIO GERALDO DE PÁDUA JR.*
JOSE ARMANDO FIGUEIREDO CAMPOS*

Engº JOSÉ ARMANDO FIGUEIREDO CAMPOS

1- Mude - em - Br.

2- CRVD

3- Uma bone.

PROJETO CONCEIÇÃO

4- Uma 2 con.

DESCRIÇÃO DAS NOVAS INSTALAÇÕES DA CVRD EM ITABIRA

Conferencistas: ANTONIO GERALDO DE PÁDUA JR.*

JOSÉ ARMANDO FIGUEIREDO CAMPOS*

* Eng^o.s da Divisão de Tratamento de Minérios, Superintendência das Minas da Cia. Vale do Rio Doce.

1. PROJETO CONCEIÇÃO

1.1 — Introdução

Visando atender os compromissos de produção e as metas de exportação, a CVRD elaborou em maio de 1973, um projeto básico de engenharia para ampliação do ritmo de lavra no complexo constituído pelas minas de Conceição e Dois Córregos.

A esse estudo de viabilidade técnico-econômica e de aproveitamento, a longo prazo, daquelas reservas deu-se o nome de Projeto Conceição.

Após sua completa implantação serão lavrados naquelas minas, 28,5 Mt/ano de minério, fornecendo 24,2 Mt/ano de produtos tipo granulado, Sinter Feed, Pellet Feed e Blue Dust (hematita pulverulenta).

Foram projetadas estações de britagem primária e secundária separadas para Conceição e Dois Córregos, sendo os minérios de Dois Córregos transportados para Conceição onde alimentam um único sistema de peneiramento e britagem terciária.

As plantas principais, compreendendo classificação a seco e a úmido dos finos e hematita, bem como usina de concentração de itabiritos estão localizadas em Conceição, próximo das instalações atuais de britagem e peneiramento. A entrada em operação de todo o sistema está prevista para meados de 1978.

Os estudos preliminares estiveram a cargo do pessoal da CVRD e da empresa Paulo Abib Andery S/A. Alguns consultores externos foram chamados a opinar e auxiliar em áreas específicas do projeto.

Os investimentos totais são da ordem de US\$ 240 milhões distribuídos principalmente entre os anos de 1973 e 1978.

O número de pessoas previstas para a operação integrada do projeto é de 1.400, e a produtividade esperada supera a marca de 17.000 t/homem ano.

A alternativa de produção adotada no projeto foi aquela que, dentre as várias apresentadas e analisadas, melhor conciliou:

- o aproveitamento mais completo quanto possível das reservas disponíveis;
- o atendimento de determinadas faixas preferenciais do mercado consumidor;
- a previsão de obtenção de maior taxa de retorno para o investimento.

O sistema foi projetado para operação de mina e britagens em 3 turnos por dia, 6 dias por semana, resultando em 5.000 horas úteis por ano.

No que se refere à classificação de finos de hematita e concentração de itabiritos considerou-se 3 turnos por dia e 7 dias por semana totalizando 7.000 horas por ano.

Como já foi dito, várias opções foram analisadas no estabelecimento do esquema de produção que melhor atendesse os objetivos de retorno de capital e de participação, em melhores condições, do mercado internacional de minério de ferro.

Dos onze planos de trabalho estudados, aquele designado por Plano 7 foi escolhido. As características básicas desse plano são as seguintes:

- Somente serão lavradas as hematitas dos tipos dura, mole e pulverulenta (Blue Dust) limitando-se a extração de outros materiais (xistos e itabiritos), apenas ao necessário para a liberação dos primeiros, mais ricos.
- Beneficiamento das hematitas e oversize do Blue Dust (+1/2") produzindo granulados de pequena bitola e finos; classificação dos finos com fornecimento de produtos para sinterização e pelotização.
- Concentração dos itabiritos moles e pulverulentos associados a lavra das hematitas com a obtenção dos mesmos produtos finos.
- Colocação do Blue Dust peneirado (-1/2") como similar do pellet feed, principalmente para alimentação das nossas usinas de pelotização.
- Tendência a maior rentabilidade do complexo Conceição-Dois Córregos, postergando-se a lavra e concentração maciça dos itabiritos moles e pulverulentos, enquanto houver hematita e Blue Dust mais facilmente removíveis.
- A abundância de itabiritos moles e pulverulentos, com extração mais fácil e menor exigência tecnológica com relação a seu beneficiamento,

relega o estudo de aproveitamento dos itabiritos duros a futuro mais remoto.

Os elementos de maior peso na escolha do plano acima referido foram os seguintes:

- Diferença significativa de rentabilidade com relação aos demais planos.
- Compatibilidade do plano com exigências pelo mercado consumidor de maiores quantidades de minério do tipo Sinter Feed, faixa esta não totalmente atendível pelo Cauê.
- Necessidade de investimentos de menor vulto por ser possível o aproveitamento de parte das antigas instalações e equipamentos do Cauê.
- Possibilidade de aproveitamento de reservas de hematitas vizinhas à área, prolongando-se a vida do Projeto.

2 — DESCRIÇÃO DAS NOVAS INSTALAÇÕES

2.1 — Instalações de Britagem e Peneiramento de Dois Córregos

O minério produzido em Dois Córregos será levado por caminhões à britagem primária, onde existem dois pontos de descarga: um para o circuito de hematita e outro para o circuito de Itabirito.

O itabirito será basculado sobre uma grelha fixa com abertura de 6", sendo o undersize retirado por alimentador do tipo "vai-e-vem" e levado por correia transportadora ao peneiramento primário.

A classificação é feita em peneira FAÇO XHSD 8'x16' em malha de 2" e o undersize será conduzido por correia a uma pilha reguladora de itabirito (surge pile).

O oversize da grelha fixa o itabirito, juntar-se-á com a hematita, basculada diretamente dos caminhões, alimentando o britador primário, um Superior gyratory, flared, 54" x 74", da ALLIS CHALMERS.

Retirado do silo de produto do britador primário por meio de alimentador "vai-e-vem" e correia, o material vai a classificação primária de hematita, também em uma peneira FAÇO XHSD 8'x16' com tela de 2".

O oversize dos peneiramentos a 2", da hematita e do itabirito, alimentará a britagem secundária — 1 britador Hydrocone 17" x 84" da ALLIS CHALMERS. O produto do secundário reunido à fração escalpada da hematita irá por correia transportadora à pilha reguladora de hematita.

Para cada pilha haverá um conjunto de 3 alimentadores Syntron MF 800, de fabricação LPW, alimentando um sistema de transportadores de correias, de 42", que se estenderá por 1,2 km até os silos da estação de peneiramento em Conceição. Esse único sistema para itabirito e hematita, trabalhará em regime de tempo parcial com cada um dos minérios, em operação conjugada com aquela das instalações de Conceição.

2.2 — Instalações de Britagem e Peneiramento de Conceição

As instalações de Conceição prevêm três pontos de descarga para os caminhões, existindo uma grelha fixa para o circuito de Blue Dust e uma para o de itabirito, diametralmente opostas em relação ao britador primário para a hematita.

O undersize da grelha de Blue Dust, retirado por meio de alimentador "vai-e-vem" e correia, irá a classificação em uma peneira XHDD 8'x16' da FAÇO com escalpe a 1" peneiramento a 1/2". O acima de 1/2" irá à pilha de hematita e o abaixo de 1/2" à pilha de Blue Dust no pátio de produtos, aproveitando parte das instalações atuais de Conceição.

O itabirito, basculado sobre a outra grelha fixa, produzirá um undersize de 6" que será retirado por alimentador "vai-e-vem" e correia transportadora para a pilha reguladora de itabirito.

O britador primário, também um Superior gyratory flared, 54"x74", recebendo o R.O.M. de hematita e o oversize das grelhas de Blue Dust e de itabirito dará um produto que será conduzido por correia à pilha reguladora de hematita.

As pilhas de hematita e itabirito terão 12 alimentadores Syntron MF 800, sendo alocados 6 alimentadores em cada uma. Duas correias em paralelo, levarão o minério das pilhas aos silos do peneiramento secundário, que receberá, ora hematita ora itabirito. Os circuitos, a partir das pilhas primárias funcionarão portanto, em regime de tempo parcial.

Quatro Syntrons MF-800 conduzirão o minério dos silos a 4 peneiras FAÇO XHDD 8'x16' para a classificação secundária do minério. Estas peneiras terão telas de 2" no primeiro deck e 1" no segundo. O material abaixo de 1" irá diretamente às pilhas de homogeneização (hematita ou itabirito conforme o caso).

O acima de 2" irá aos dois britadores secundários Hydrocone 17"x84" e a fração entre 1" e 2" reunida ao produto do secundário será conduzida ao silo da estação de peneiramento.

Dos silos da estação de peneiramento, que estarão recebendo o minério proveniente de Dois Córregos, 4 Syntrons MF-800 alimentarão 4 peneiras SHDD 8'x20'. Esta classificação terciária será feita com telas de 2" e 1" respectivamente no primeiro e segundo decks. O acima de 2" irá, através de correia transportadora, alimentar os 4 britadores terciários Hydrocone 5"x84" da ALLIS CHALMERS, cujo produto retorna ao peneiramento. O material entre 2" e 1" poderá, opcionalmente alimentar a britagem terciária, fechando-se o circuito então a 1", ou ser retirado e conduzido ao pátio de produtos como "pebble" de 1" a 2".

O minério abaixo de 1" será retirado por correia transportadora e levado aos pátios de homogeneização. Um stacker de fabricação da SALZGITTER-ISOMONTE com capacidade para empilhamento de 6.000 t/h será utilizado na formação das pilhas de hematita ou de itabirito, condicionado ao tipo de minério, que a partir dos silos do peneiramento secundário, venha sendo beneficiado.

2.3 — Descrição do Fluxograma da Usina de Conceição para Classificação de Finos de Hematita e Concentração de itabiritos.

Os finos de hematita e de itabirito (material abaixo de 1") serão empilhados longitudinalmente por Stacker em quatro pilhas, com um volume total útil para cada tipo de material de 95.200 m³.

Duas retomadoras de tambor (WESERHUTTE/POHLIG HECKEL) com capacidade de 2.000 t/h cada uma recuperarão transversalmente as pilhas de homogeneização. Os silos de alimentação da usina receberão a hematita através de um transportador de 36" e o itabirito por meio de um transportador de 48".

a) Circuito de hematita a seco

Do silo de hematita dois alimentadores/dosadores CARL SCHENCK retirarão, de duas das quatro aberturas de descarga, o material que irá alimentar o circuito de classificação a seco da hematita. Esta separação será efetuada em duas peneiras FAÇO LHSD 8'x20' a 1/4".

O oversize de 1/4" será conduzido aos silos da britagem quaternária e o undersize, fino comum de hematita, irá incorporar o sinter feed como a primeira de suas parcelas.

b) Circuito de hematita a úmido

As duas outras aberturas de descarga do silo de hematita servirão à classificação via úmida. Analogamente ao circuito a seco, existirão aqui os alimentadores de correia com balança dosadora. As duas peneiras FAÇO LHSD 8'x20' com malha de 1/4" utilizarão cerca de 0,6 m³/t de água para repolpagem na caixa de alimentação e nos "sprays" sobre a mesma.

O oversize de 1/4" irá para o silo da britagem quaternária. O undersize de cada peneira alimentará um Classificador Espiral WEMCO de 84", Simplex, double pitch, modelo 125 MF.

O underflow do classificador, produto grosso arrastado, será a segunda parcela do sinter feed de Conceição, depois de convenientemente desaguado em peneiras Derrick, Twin, 48K20D-5, em número de duas para cada classificador. A água recuperada nessa operação de desaguamento recirculará no classificador repolpando dessa forma o undersize do peneiramento.

O overflow dos classificadores de espiral, com cerca de 35% de sólidos em massa, será bombeado para dois hidrociclones D20B (fabricados no Brasil pela CIMAQ sob licença da KREBS) para classificação. Esta será feita sob as mesmas condições de diluição da polpa do overflow dos classificadores.

Nesse ponto os circuitos de hematita e itabirito se fundem, com a reunião aos produtos da ciclonagem da hematita, dos produtos análogos da ciclonagem de itabirito.

c) Circuito de itabirito

Do silo de itabirito, com quatro aberturas de descarga, o material será alimentado às peneiras FAÇO LHSD 8'x20' por alimentadores/dosadores de correia. Este peneiramento, com utilização de 0,7m³/t de água será feito em duas seções de telas; a primeira com 1/8" de abertura e a segunda com 1/4" dará três produtos. A fração acima de 1/4" irá para o circuito de britagem quaternária juntamente com a fração granulada dos peneiramentos a seco e a úmido da hematita. A fração entre 1/4" e 1/8" irá à concentração gravimétrica em jigues e o undersize de 1/8" que irá para o circuito de concentração magnética.

O undersize de 1/8" será repolpado para a obtenção de uma diluição de 35% de sólidos em massa e será bombeado para a alimentação de oito hidrociclones de classificação de itabirito, modelo D26, também fabricados pela CIMAQ.

O underflow dos hidrociclones D26 reunido ao underflow dos D20B da hematita alimentará duas peneiras FAÇO LHSD 6'x16' de proteção contra "tramp oversize" na concentração magnética. A abertura dos "slots" nessas peneiras é de 750 micra. O oversize das peneiras de proteção irá à concentração gravimétrica. O undersize alimentará os concentradores magnéticos de grossos.

O overflow dos hidrociclones D26 de itabirito será reunido ao overflow dos D20B de hematita, indo a quatro peneiras FAÇO LHSD 6'x16' também de proteção para a concentração magnética. O oversize de 750 micra irá à concentração gravimétrica e o undersize será deslamado em dois estágios.

No primeiro estágio de deslamagem serão utilizados quarenta ciclones D15B. O overflow do primeiro estágio com cerca de 7,0% de sólidos em massa alimentará o segundo estágio de deslamagem constituído por quatro baterias de 36 ciclones D6BB cada uma com um total de 144 ciclones. O overflow do 2.º estágio estará constituído por lamas que serão conduzidas para o espessador de rejeitos. O underflow reunido do 1.º e 2.º estágios de deslamagem irá à alimentação dos concentradores magnéticos de finos.

A concentração magnética via úmida utilizará separadores de alta intensidade Jones, modelo DP 317, fabricados pela KHD (Alemanha Ocidental).

Na concentração magnética de finos serão utilizados 10 Jones. Haverá recirculação dos médios após deslamagem em uma bateria de 36 ciclones D6BB (cerca de 28% da alimentação nova). O overflow dessa deslamagem será conduzido ao espessador de rejeitos, como também a parcela não magnética de rejeitos do separador. Os concentrados por sua vez, irão aos espessadores de concentrado em número de dois, do tipo Bridge, fabricados pela ENVIROTECH, com 30 m de diâmetro. Simultaneamente haverá recirculação de água para o processo e a densificação do concentrado fino retirado no underflow e conduzido por bombeamento a um tanque agitador DENVER de 30' de diâmetro. Do agitador o material com 65% de sólidos em massa será bombeado para a filtragem.

Na filtragem de finos serão utilizados 10 filtros a disco vertical, com agitador na bacia, tipo EIMCO AGIDISC FILTERS de fabricação nacional. Cada filtro terá 10 discos de 6 ft de diâmetro.

O não filtrado, concentrado fino, com uma umidade esperada da ordem de 8.0% será conduzido como pellet-feed ao pátio de produtos.

A concentração magnética das frações mais grossas (u'size do peneiramento do u'flow dos ciclones de classificação D20B de hematita e D26

do itabirito, mais o u'size do peneiramento a 750 micra do concentrado do Jigue) será efetuado em 6 concentradores magnéticos Jones.

O concentrado magnético grosso será espessado em quatro hidrociclones D20B, indo o underflow alimentar diretamente 6 filtros planos horizontais WEDAG de 16 m² de área filtrante cada um. O não filtrado, retirado por correia transportadora será levado à pilha de sinter-feed, podendo opcionalmente ser levado à pilha de pellet-feed. O overflow dos ciclones de espessamento irá aos espessadores de concentrado, juntando-se portanto ao pellet-feed.

O médio será recirculado após deslamagem em 6 hidrociclones D20B e o rejeito será conduzido por bombeamento a dois classificadores de espiral Humboldt, duplex, double pitch de 60" que estarão recebendo também o rejeito fino da concentração gravimétrica.

O overflow dos densificadores de rejeito reunido às lamaz irá ao espessador de rejeitos, do tipo coluna central, de 100 m de diâmetro, fornecido pela ENVIROTECH sendo recirculada no processo, a água de overflow.

A concentração gravimétrica será efetuada em 2 jigues circulares, tipo Cleveland, com 6 células cada um fornecidos pela MTE (Holanda). A alimentação dos jigues será composta pelo material entre 1/8" e 1/4" do peneiramento inicial do itabirito e pelo oversize dos peneiramentos a 750 micra, de proteção do circuito de concentração magnética.

O concentrado dos jigues será desaguado em uma peneira FAÇO LHSD 6'x16' com o oversize indo ao pátio de produtos como parcela do sinter-feed e o undersize sendo bombeado para a alimentação da concentração magnética de grossos.

O rejeito dos jigues será peneirado a 1 mm em duas peneiras LHSD 6'x16' com o oversize sendo retirado por correias para um silo. Os rejeitos grossos serão aproveitados para a manutenção das vias principais na mina e das estradas secundárias da área. O undersize do peneiramento do rejeito será levado aos classificadores de rejeito.

O underflow dos classificadores de rejeito será incorporado ao rejeito fino (underflow do espessador de rejeito e conduzido daí à barragem de rejeitos através de seis estágios de bombeamento.

A britagem quaternária reduzirá a sinter-feed o pellet-ore produzido nos peneiramentos a seco e a úmido da hematita bem como aquele gerado no peneiramento a 1/4" do itabirito, sendo comum aos três circuitos.

A retirada do minério dos silos para os britadores quaternários — 3 britadores Allis Chalmers Hydrofine 3"x84" — apresenta a opção para a condução, ao pátio de produtos, de parte ou todo o pallet-ore produzido.

O produto de cada britador irá para uma peneira FAÇO SHSD 8'x20' com o peneiramento a 1/4". O circuito é fechado com o retorno do oversize de 1/4" ao britador. O undersize será o fino da rebritagem, que entrará na composição do sinter-feed, sendo levado ao pátio de produtos através de correia transportadora.

2.4 — Sistema de Estocagem e Carregamento de Vagões

Das instalações atuais de Conceição serão mantidos, para estocagem e carregamento de Blue Dust, pellet-ore e pebble, um sistema de recuperação de pilhas com Syntrons e transportador de 60" sob túnel e o silo Ramsey.

No pátio principal de produtos, o sinter-feed será estocado em uma pilha com volume útil de 126.000 m³ por meio de stacker. Haverá ainda um sistema de emergência com lança fixa e pilha com uma capacidade útil de 7.500 m³.

O pellet-feed será empilhado, também através de stacker, em pilha com volume útil de 84.000 m³.

O sistema de emergência compreende uma lança fixa com pilha de volume útil de 7.500 m³, semelhante ao do sinter-feed.

Um sistema composto por duas recuperadoras de caçambas, uma de 4.000 e outra de 6.000 t/h de capacidade com transportadores de 48" e 60" respectivamente farão a retomada das pilhas para o carregamento.

Dois silos Ramsey farão o carregamento de trens em duas vias paralelas, podendo, cada um deles, carregar sinter-feed, pellet-feed, pebble, pellet-ore ou blue dust.

2.5 — Amostragem, Instrumentação e Controle

As novas instalações de Conceição-Dois Córregos deverão ter sistema automático de retirada e preparação de amostra nas etapas de empilhamento para homogeneização, empilhamento no pátio de produtos para os casos de sinter-feed e pellet-feed e no embarque, junto a um dos silos Ramsey, para o Blue Dust e os granulados.

Para o controle do processo nas instalações de classificação de finos e concentração de itabiritos, em adição aos vários pontos de amostragem manual e automática, haverá instrumentação para medidas de vazão, de pressão e de densidade de polpa. Através de controladores de ação proporcional-integral, serão emitidos comandos para válvulas de água de repolpagem, variadores de velocidade de bombas de polpa e alimentadores dosadores.

Para toda a área industrial de Conceição, compreendendo as instalações de britagem, peneiramento, usina de classificação e concentração e pátios estará disponível um computador de processo — FOX 1 da FOXBORO.

Este sistema deverá basicamente realizar as seguintes tarefas:

- aquisição de dados para emissão de relatórios periódicos ou quando solicitados ou apresentação de “status” de determinado equipamento ou de parte específica do processo através de “display”;
- monitoração ou acompanhamento de todos os equipamentos, em sistema de tempo real, através de detecção de sinais, acusando variações e condições anormais. As condições anormais deverão ser “memorizadas” pelo sistema;
- controle supervisorio de processo através de monitoração de “set point” e atuação no processo por meio de alguns “loops” de controle digital direto;
- apropriação direta de tempo de operação de equipamentos para programação mais eficiente de manutenção preventiva, vida útil de peças de desgaste, etc.;
- arquivo de dados históricos de produção e variáveis de processo. Após certo período de residência no sistema, esses dados serão transferidos ao sistema IBM/370 de Vitória, já que os dois sistemas podem ser integrados.

A implantação do sistema tem como finalidades:

- aumentar a rapidez na obtenção de informações para controle de processos e gerenciamento de operação e manutenção;
- manter informações atualizadas sobre estoques de produtos;
- otimizar as condições de segurança de homens e equipamentos;
- a médio prazo, a criação de “modelos matemáticos” da área industrial, que sirvam de base à implantação de técnicas de controle

utilizando-se programação linear para otimização de produção, por atuação direta sobre os "set-points" dos controladores das variáveis de processo;

- a longo prazo, a criação de programas de simulação que permitam previsão de comportamento da Usina sob condições diferentes de alimentação e ajustes de variáveis de processo.

2.6 — Conclusões

As instalações de beneficiamento de Conceição-Dois Córregos descritas, objetivam a produção de concentrados de alto teor, com a máxima recuperação de ferro, dentro de níveis adequados com o investimento e a operação das instalações.

Procurou-se maximizar a produção de sinter-feed com redução ou mesmo eliminação de outros produtos, como os granulados. Buscou-se, no entanto, a manutenção de uma certa flexibilidade das operações, que garanta eventuais oscilações do mercado consumidor.

Adotou-se, quando possível, a experiência da CVRD em beneficiamento de minérios, quer a resultante das nossas antigas instalações, quer aquela trazida pela implantação da Concentração do Cauê, ainda recentemente. Mas, é importante salientar, que não se hesitou na busca de dados adicionais pela pesquisa, pelo estudo e pelo trabalho. Dentro desse espírito, foi adaptada a Planta Piloto de Itabira, aos fluxogramas básicos de Conceição. Espera-se diminuir com isto, o período de "start-up" das plantas, pelo conhecimento melhor consubstanciado dos equipamentos e do processo.

A característica mais importante do projeto é a racionalização na seleção de equipamentos, na definição do lay-out e na conexão e controle de equipamentos e processos. Procurou-se desta forma, obter-se:

- redução do número de linhas e equipamentos em paralelo, com a utilização dos maiores tamanhos padronizados disponíveis, sem a perda da flexibilidade;
- reunião em áreas ou compartimentos, de equipamentos, processos ou fluxos de mesma natureza, facilitando a supervisão, operação e manutenção;
- economia no investimento, custo operacional e transporte interno, principalmente no que se refere a bombeamento, com utilização de equipamentos maiores, a velocidades mais compatíveis com a característica de abrasividade do material;

- um sistema de amostragem e instrumentação para controle e medida das variáveis do processo como parte integrante da concepção das instalações.

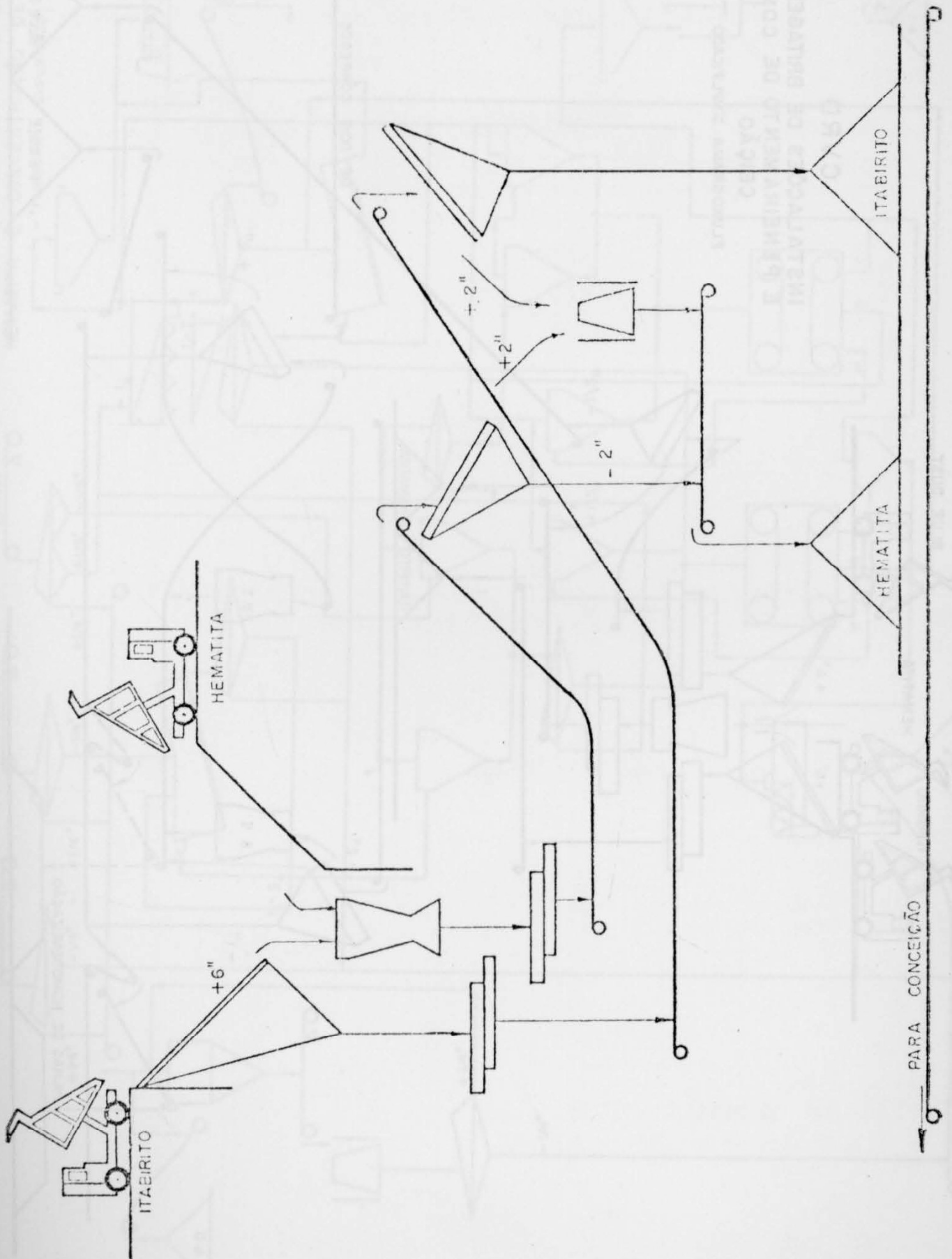
Finalmente, é bom lembrar que o Projeto Conceição; constitui mais um importante passo no desenvolvimento de uma engenharia de projeto brasileira, refletindo também num esforço conjunto entre a CVRD e os fornecedores para uma substancial redução de importações.

REFERÊNCIAS

1. *Estudos das minas de Conceição 30 Mt/ano* — Div. Desenvolvimento — Março de 1971.
2. *Grupo de Planejamento de Mina* — Eduardo Gazolla — Março 1972.
3. *Ensaio na Usina Piloto de Itabira* — Fevereiro 1973.
4. *Memorial de Cálculo da Concentração de Conceição* — Paulo Abib Andery & Associados — Março 1972.
5. *Grupo de Projeto de Plantas* — Paulo Abib Andery & Associados — Maio 1973.
6. *Projeto Conceição* — Relatórios Finais — CVRD — Maio 1973.

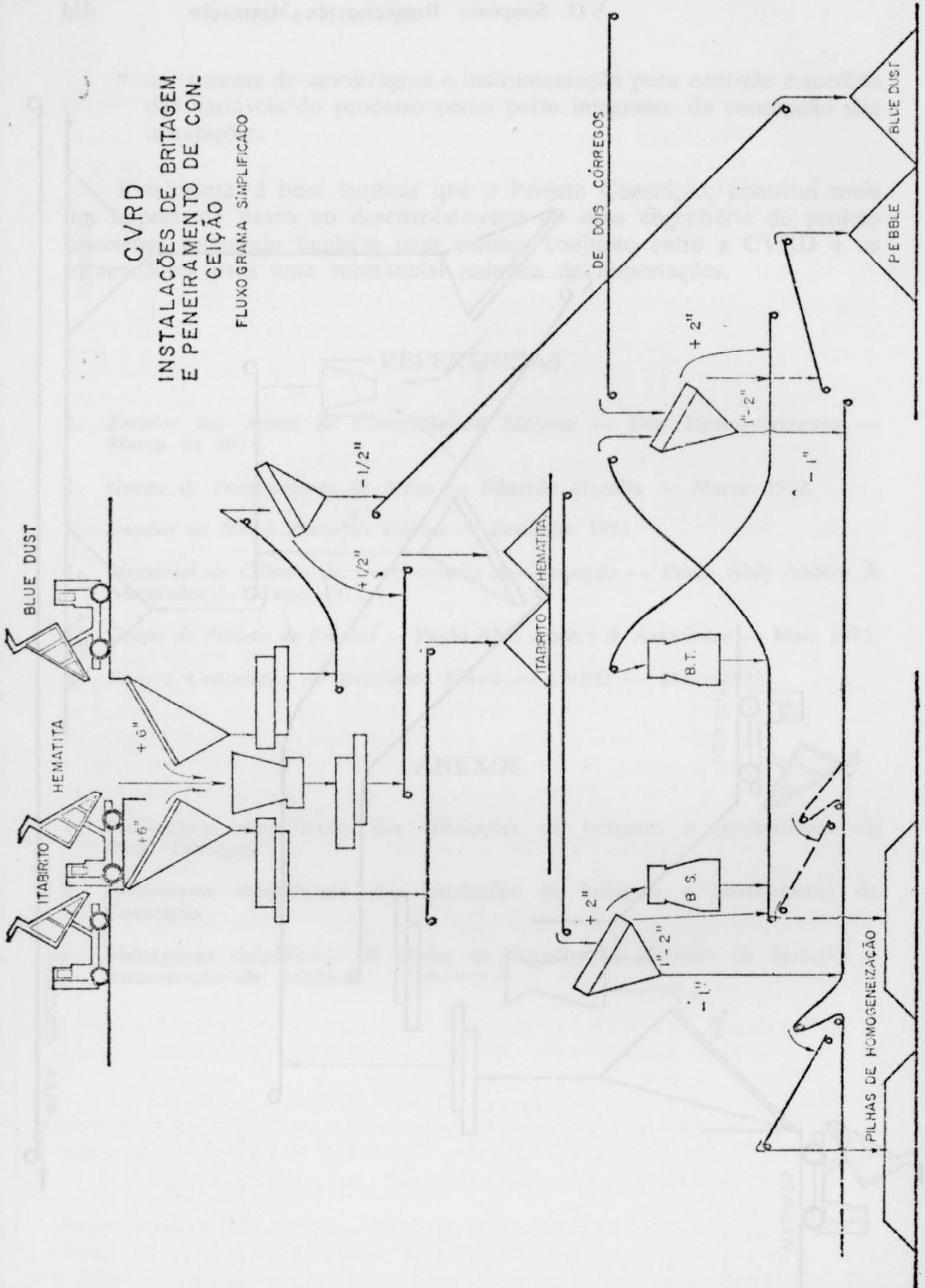
ANEXOS

1. Fluxograma simplificado das instalações de britagem e peneiramento de Dois Córregos.
2. Fluxograma simplificado das instalações de britagem e peneiramento de Conceição.
3. Fluxograma simplificado da planta de classificação de finos de hematita e concentração de itabiritos.

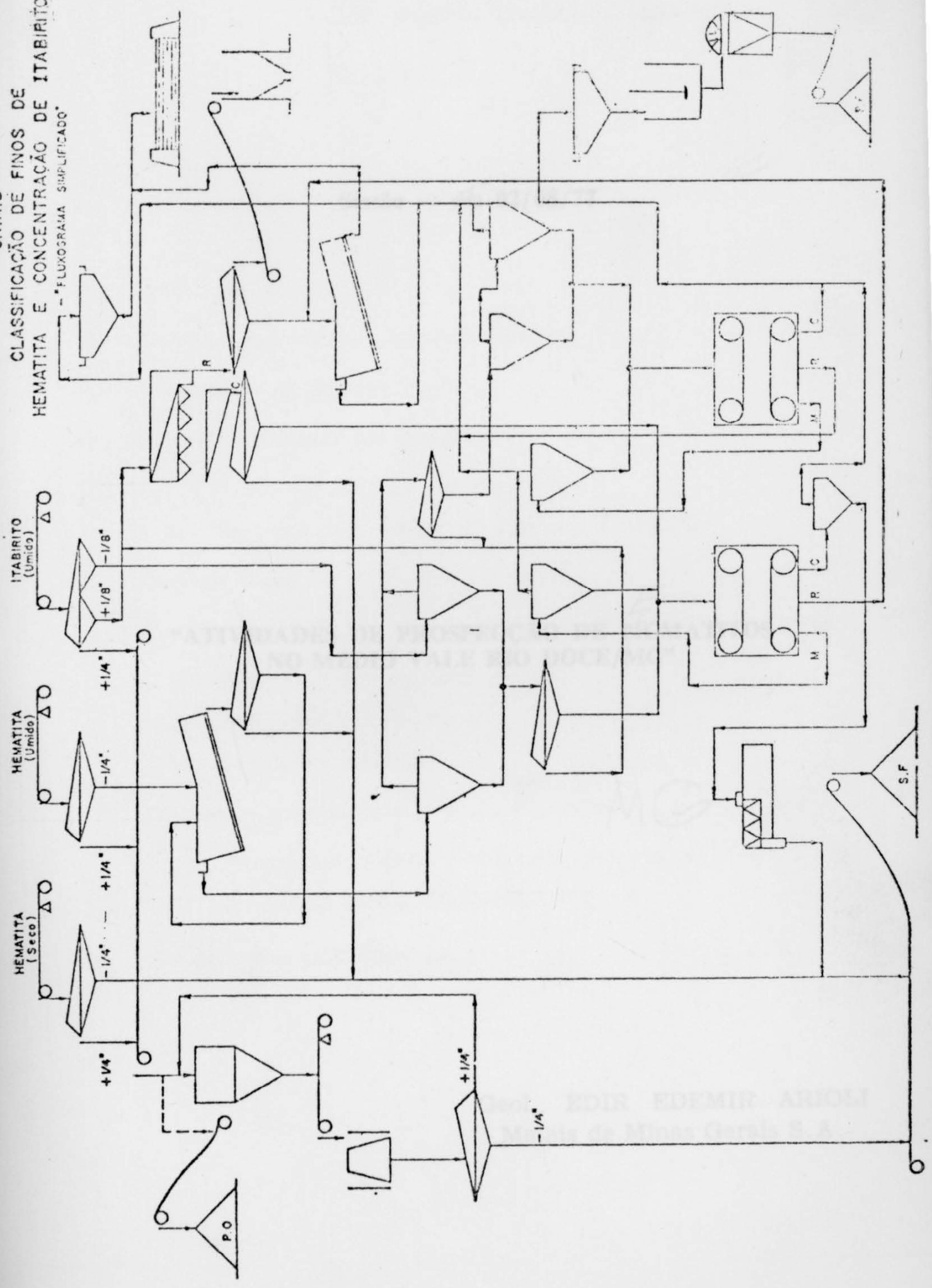


CVRD
 INSTALAÇÕES DE BRITAGEM
 E PENEIRAMENTO DE CON-
 CEIÇÃO

FLUXOGRAMA SIMPLIFICADO



C.V.R.D
 CLASSIFICAÇÃO DE FINOS DE
 HEMATITA E CONCENTRAÇÃO DE ITABIRITO
 "FLUXOGRAMA SIMPLIFICADO"



EDIS EDEMIR ARJOLI
 S.A.