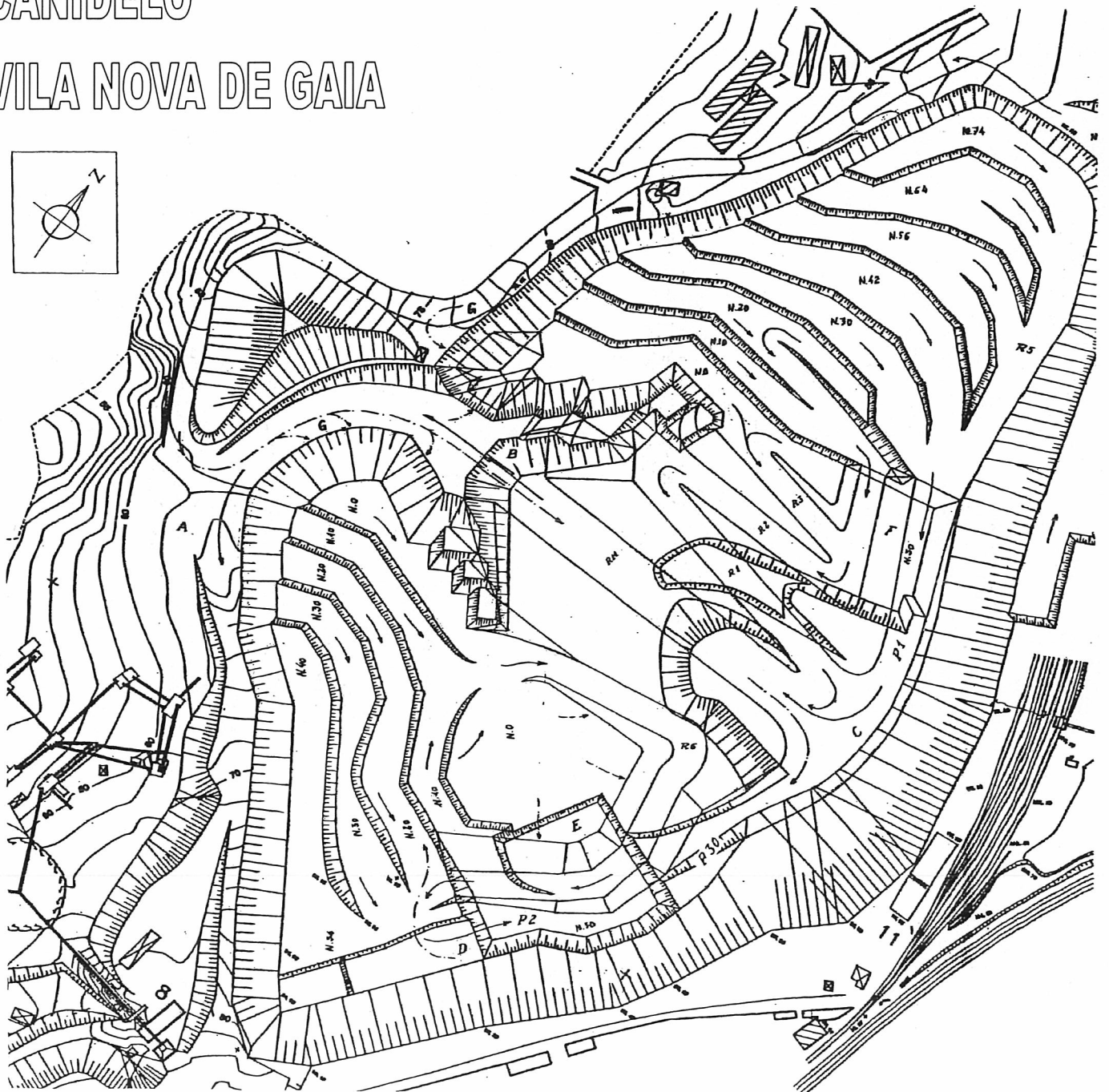
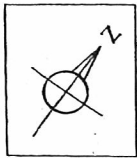




# PROPOSTA DE ALTERAÇÃO DA ESTRATÉGIA DE LAVRA DA PEDREIRA DA QUINTA DO MOINHO

## CANIDELO

## VILA NOVA DE GAIA



Henrique Miranda  
João Meixedo  
Alexandre Leite

Maio de 2000

# **PROPOSTA DE ALTERAÇÃO DA ESTRATÉGIA DE LAVRA DA PEDREIRA DA QUINTA DO MOINHO CANIDELO – VILA NOVA DE GAIA**

## **1 – Introdução**

A pedreira da Quinta do Moinho ou pedreira da Madalena, designação alternativa pela qual é mais conhecida, situa-se na freguesia de Canidelo / Vila Nova de Gaia.

Em actividade desde 1971, esta pedreira tem sido explorada a céu-aberto (desmorte em bancadas), produzindo granito para diversas aplicações nomeadamente balastro para a C.P., blocos para obras portuárias e de defesa costeira, bem como materiais de diversas granulometrias para inúmeros trabalhos de construção civil e obras públicas.

Recentemente (199..), tendo em conta que a cota se aproximava da cota mínima autorizada por lei, a SOLUSEL (Soc. Lusitana de Obras e Empreitadas, Lda), empresa detentora do alvará de licença de exploração, requereu e obteve das tutelas autorização para funcionar simultaneamente como pedreira (em continuação da sua actividade tradicional) e como receptora de inertes de múltipla natureza resultantes quer da demolição de edificações industriais e blocos habitacionais, quer de escavações (terras e rochas) efectuadas com finalidades diversas

## **2 – Objectivos gerais do estudo**

A situação criada por esta nova actividade da empresa acarreta a necessidade de operar uma transformação estratégica da organização espacial e do esquema funcional da Pedreira, de modo a que esta:

1. possa admitir todo o material inerte que aí aflua para deposição;
2. nunca fique sujeita a grandes quebras ou irregularidades de produção, por interrupção indesejavelmente longa do acesso a bancadas produtivas;
3. fique dotada de uma rede de pistas de transporte optimizada sob os pontos de vista da fluidez e segurança do tráfego, das pendentes e das distâncias a percorrer pelas unidades de transporte autóctones e alóctones;

4. resulte passível de aproveitamento máximo das suas reservas, por minimização do número e volumetria dos maciços a deixar como elementos de suporte e contenção dos aterros a efectuar com os inertes afluentes.

### **3 – Rampas e Plataformas**

#### **3.1 – Rampa Central, futura espinha dorsal do sistema viário da Pedreira**

A concretização dos objectivos enunciados exigirá uma transformação muito profunda da configuração da exploração, mormente ao nível do suporte físico do sistema de transporte. Com efeito,

- as vias mestras de circulação na Pedreira terão que ser partilhadas pelas unidades de transporte privativas da exploração e pelas unidades de transporte que do exterior afluírem à corta para deposição de inertes;
- numa inteligente atitude de aproveitamento funcionalmente útil da presença massiva e crescente daqueles materiais, pretende a empresa que com os aterros resultantes se materializem as novas pistas de circulação, deste modo resultando liberados, para futuro desmonte, os maciços rampeados que corporizam o actual sistema de pistas de acesso à quase totalidade das bancadas activas, bem como certas fracções do jazigo que neste momento são intangíveis em virtude do traçado e simples presença dessas mesmas pistas.

Em consequência, a rampa-mestra que actualmente se desenvolve adossada ao flanco Sul da corta e onde entroncam as rampas de acesso às diversas bancadas e à praça da Pedreira terá que ser substituída por uma outra a lançar na parte central da escavação e com direcção sensivelmente Este-Oeste.

Esta rampa, que em aproximadamente em 2/3 da sua extensão será construída em aterro por recurso aos materiais inertes afluentes, virá a ser um elemento estruturante de toda a lavra futura, visto que suportará (quer distribuindo-o, quer concentrando-o) todo o tráfego ocorrente na Pedreira.

Por razões que se prendem com a segurança de circulação (necessidade de obviar aos efeitos de eventual instabilidade do rebordo dos taludes sob cargas móveis de elevada grandeza, donde decorre a conveniência de criação de uma margem folgada para cruzamento de viaturas ascendentes e descendentes), preconizamos uma largura não inferior a 20 metros para a rampa em apreço; e por motivos que, embora filiando-se também em preocupações com a segurança, relevam principalmente do propósito de conferir fluidez ao tráfego interno da exploração (minimização de tempos de viagem, boas

condições de aderência em circunstâncias climáticas adversas) e de assegurar durabilidade às unidades de transporte, entendemos que a inclinação daquela não deverá exceder 10%.

Esta inclinação impõe que a rampa deva arrancar a uma cota não inferior a 30 m e que venha a tingir um desenvolvimento em planta de aproximadamente 315 m, medidos, segundo o seu eixo, entre o ponto A – situado à cota 60 m, na zona peneplana que constitui o acesso à corta na sua configuração actual – e o ponto C, de cota 30 m, situado na plataforma de encontro da rampa com o hastial Este da escavação; e, como consequência complementar digna de destaque, devido a reflexos no futuro esquema funcional da Pedreira, implica que a partir do ponto B – de cota 48 m – a rampa deixe de ser em aterro para passar a inscrever-se no próprio maciço, exigindo escavação numa extensão (medida em planta) de aproximadamente 120 m – troço AB do trajecto.

Este troço ficará com a inclinação de 10%, enquanto que a inclinação do troço BC, em aterro, pouco excederá os 9%.

Tendo presente o desiderato expresso no quarto dos objectivos gerais enunciados, excluímos liminarmente a eventualidade de criação da rampa-mestra por simples e imediata deposição dos materiais inertes afluentes sobre os degraus existentes a Oeste da corta: é que, em virtude do espalhamento lateral dos aterros, o lançamento de uma rampa desenvolvendo-se entre as cotas 48 m e 30 m implicaria a formação de taludes bastante largos na base, daqui resultando a ocultação – e portanto a perda definitiva, em termos de aproveitamento do maciço – de uma sua fracção muito substancial constituída por pedra de excelente qualidade.

Indubitavelmente, algo se ganharia em rapidez de execução da rampa, se a estratégia adoptada fosse a que atrás expusemos; mas como a construção daquela, se bem que urgente, não se coloca como terfa de tal premência que não consinta o estudo e implementação de soluções alternativas, entendemos que, no simultâneo respeito por todos os objectivos gerais perseguidos, o extremo Oeste da rampa em aterro deverá inserir-se num corte em U – aberto, a rasgar entre as cotas 48m e 1,9 m (nível médio da praça da Pedreira ou, convencionalmente, “zero” da Pedreira).

Este corte em U, de taludes inclinados a (3:1) e com área mínima na base inferível da planta 1 anexa, abrirá segundo um ângulo (mínimo)  $\alpha=100^\circ$ , cujo valor foi fixado em função dos seguintes critérios:

- assumpção do valor  $45^\circ$  para ângulo de talude natural dos materiais heterogéneos constituintes da rampa (o valor inferido por exame do aterro já existente situa este ângulo em aproximadamente  $50^\circ$ )
- necessidade de obviar a que os materiais de aterro extravasem sobre o piso das bancadas, procurando-se apenas que fiquem a rasar (ou pouco extravasem) as charneiras interiores da

sucessão de bancadas (nota: quanto maior for o valor adoptado para  $\alpha$ , mais acrescidas resultam as garantias de que os materiais de aterro não extravasam sobre as bancadas).

O troço superior da rampa (materializada por um rebaixo a romper no próprio maciço, a partir da cota 48 m) desenvolver-se-á em curva, por duas razões fundamentais:

- necessidade de realizar um desenvolvimento tal que a rampa possua uma baixa inclinação média;
- imprescindibilidade de preservar um acesso franco e folgado ao hastial Sul da corta, uma vez que sobre a rampa actual esta terá que continuar a processar-se a maior parte do tráfego ocorrente na Pedreira enquanto não estiver plenamente operacional a nova rampa-mestra.

Note-se que o rompimento do troço superior AB da rampa poderá provocar a interrupção do acesso ao lado Norte das bancadas N.56 e N. 64, circunstância que, a verificar-se, repercutirá fortemente no faseamento das acções a empreender para que o funcionamento da Pedreira não sofra perturbação decorrente quer daquelas roturas, quer do alçamento progressivo da cota da pilha de materiais inertes constituintes da rampa central. Convém ter sempre presente que, muito antes ainda deste aterro estar concluído, as elevadas cotas em jogo provocarão a divisão definitiva da Pedreira em dois sectores (Norte e Sul), cada um dos quais haverá de ser servido por acessos adequados às respectivas bancadas integrantes, articulados directa ou indirectamente com a rampa central.

Dada a morosidade previsível da obra de construção desta estrutura viária, a actual rampa principal continuará a desempenhar por longo tempo as suas importantíssimas funções de via de remoção de muita da pedra extraída e de via de entrada de todos os inertes aceites para deposição.

A nova rampa-mestra será um trabalho de longa permanência, dado que, uma vez em serviço pleno, assim ficará até à exaustão praticamente total da Pedreira. Mas é obvio que não será possível conferir-lhe, de uma só assentada, a configuração final desejada: esta será fatalmente o resultado de inúmeras reconversões e afeiçoamentos, envolvendo removimentações esporádicas de uma boa parte dos materiais constituintes, porque será sobre os inertes em contínuo afluxo e acumulação que terão de ir sendo abertas e mantidas pistas provisórias (de adequada inclinação) que evitem o isolamento prolongado das bancadas mais profundas (N.10 a N.42) da Pedreira.

As acções recorrentes de movimentação de terra que se perfilam como necessárias no cenário anteriormente exposto têm evidentes implicações económicas; para além do mais, não constituem panaceia universal para o problema da ruptura de acessos, porque correspondem a soluções de tipo transitório que enfermam de uma óbvia limitação física: a exiguidade de espaço disponível na praça da Pedreira, em aliança com a elevação contínua do topo do aterro, determinarão fatalmente a criação de

rampas estreitas com inclinações proibitivas por perigosas e, no limite, mecanicamente impraticáveis pelas unidades transportadoras.

Estas considerações impelem-nos a encarar como mais sensata, mais económica a prazo e mesmo mais lógica sob o ponto da sequenciação das intervenções de fundo a implementar na Pedreira, uma alternativa que consiste em atribuir elevada prioridade à construção (em aterro, na sua maior extensão) de uma plataforma desenvolvendo-se – ao nível 30 m – ao longo do hastial Leste da Pedreira. Do lado Sul do hastial, esta plataforma (P.30) iniciar-se-á na zona onde se situa o lago intermédio do sistema de esgoto da corta, deste modo articulando directamente com a actual rampa principal; da parte central desta plataforma (Ponto C) nascerá a nova rampa-mestra, cujo aterro irá crescendo gradual e livremente no sentido Leste-Oeste até se engolfar no corte em U previamente rompido no flanco Oeste da Pedreira. Em alternativa que nos merece preferência, a rampa-mestra poderá ir sendo construída por deposição simultânea de inertes a partir dos pontos C (cota 30 m) e B (cota 48 m).

Deste modo, uma parte substancial da actual rampa principal continuará a constituir, por tempo dilatado, a grande via de acesso do lado Norte da corta, porque a plataforma de nível 30 m a colocará em comunicação com rampas secundárias acessórias da rampa-mestra ainda em gestação, que restabelecem a operacionalidade (em termos de desmonte e remoção) aos níveis N. 0 a N. 42, passíveis de tendencial isolamento e remissão à situação de lavra suspensa por intransponibilidade da barreira constituída pelo aterro, continuamente crescente, da rampa-mestra central.

### **3.1 – Rampas secundárias**

Estas rampas, R.1, R.2 e R.3, articuladas em série, estabelecerão a ligação dos níveis N. 0, N. 10 e N. 20 ao nível N. 30, nível de arranque da nova rampa principal. A plataforma de nível 30 m - P.30 – a que anteriormente aludimos compreenderá um braço – P.1 – que fará a ligação directa ao degrau N. 30 (lado Norte). Por seu lado, este degrau ficará ligado pela rampa R.4 ao nível N. 42, assim se garantindo a remoção oportuna da pedra que neste último for desmontada.

Do braço P.1 da plataforma N. 30 emergirá a rampa R.1, que ligará directamente os níveis N. 20 e N. 30. Este será também um dispositivo de longa permanência, com duração em princípio tão dilatada quanto a da nova rampa principal. As condições topográficas permitem que esta rampa assuma uma inclinação vizinha dos 7%, o que, posta a longevidade que se lhe imputa, será altamente benéfico do ponto de vista da fluidez do tráfego e da conservação mecânica das unidades transportadoras. Caso este lado da Pedreira veja a sua configuração transformada do modo por nós preconizado, a largura desta rampa poderá atingir os 12 m.

As rampas R.2 e R.3 terão, comparativamente a R.1, um carácter muito mais efémero: à medida que o degrau N. 10 for sendo progressivamente ripado para Norte e para Oeste, poderão ser reconfiguradas de modo a adquirirem maior desenvolvimento (e, portanto, menor inclinação) e a articularem mutuamente segundo ângulos mais abertos, propiciando um tráfego mais rápido. Nas condições topográficas emergente do acondicionamento prévio que preconizamos para este lado da Pedreira, ficarão inicialmente com inclinação de 12,2% e 10,2% respectivamente.

#### **4 – Planeamento das acções de escavação e de aterro**

##### **4.1 Considerações gerais**

Resulta transparente, de tudo o que antecede, que a construção do sistema global de pistas – plataforma P e rampas (principal e secundárias) exigirá um conjunto de intervenções preliminares de desmonte, incidindo na actual morfologia da Pedreira, as quais poderão decorrer quer simultânea, quer sequencialmente, em vários locais e cujas finalidades mais imediatas consistem na criação dos espaços mínimos necessários para alojamento dos materiais constituintes das pistas.

De acordo com a filosofia subjacente aos objectivos gerais enunciados, terão de ser acções conduzidas sob a preocupação de evitar que pedra de boa qualidade e em volume de grandeza não desprezável possa vir a ficar desnecessariamente encoberta pelos aterros em crescimento ininterrupto.

Os inertes confluem actualmente para a Pedreira a um ritmo médio tendencialmente crescente, evoluindo segundo uma curva esboçada que, por várias razões, ainda está longe de prefigurar (e muito menos, de atingir) um patamar de estabilização. Mas esse ritmo médio não é ainda tão elevado que seja passível antever, mesmo com base em extrapolações optimistas, um prazo curto para construção do conjunto de pistas (mormente da rampa-mestra, a qual mobilizará um elevado volume de materiais de aterro).

Existem ainda grandes incertezas quanto à relação minimamente estável (e portanto, fiável) que poderá vir a estabelecer-se entre as quantidades de material desmontado e removido e de material inerte simultaneamente depositado, o que desde logo obriga a uma ponderação muito cuidadosa da articulação temporal entre operações de desmonte e operações concomitantes de aterro.

Parece-nos salutar que seja assumida, como uma das ideias-força de qualquer temporização de acções a estabelecer, a de conveniência de minimizar os lapsos de tempo durante os quais um ou mais dos degraus produtivos da corta poderão permanecer em pousio de exploração, por motivo de acções programadas de desmonte que lhes neutralizem os respectivos acessos.

Na mesma linha de pensamento, entendemos ser do máximo interesse que se procure conferir ao cronograma de acções a desenvolver a versatilidade e variedade de alternativas suficientes para consentir agulhagens, caso saiam goradas, ou sofram sensível alteração brusca, as previsões formuladas quanto ao ritmo médio de afluxo de inertes.

A interrupção de acessos aos degraus, como circunstancia intrinsecamente adversa (e sempre potencialmente perturbadora) da gestão harmoniosa da Pedreira no seu conjunto, será uma realidade progressivamente imposta à exploração dos níveis N. 42, N. 30, N. 20 e N. 10, à medida que for sendo rompido o corte em U-aberto preconizado para encaixar a rampa mestra.

A única maneira de obviar a uma longa inactividade destes degraus (presumindo-se arredada a solução que consistiria no recurso sistemático a rampas rasgadas de degrau para degrau corporizando, em cadeia, um trajecto de acesso ao nível N. 55 ou N. 64, dado tratar-se de trabalhos que exigirão periódica reconformação e ripagem), consiste em atribuir grande prioridade à criação das rampas R.1, R.2 e R.3, mesmo que dotando-as apenas de configurações provisórias que paulatinamente evoluam para a proposta de ordenamento geral por nós preconizada – a qual se refere já a uma época de quase plena operacionalidade da rampa mestra central.

O rompimento do tramo superior, curvo, da rampa-mestra determinará também o corte do acesso à bancada N. 55: é que, na zona de implantação do vértice truncado do corte em U, a actual cota (aproximadamente de 55 m) está materializada em aterro de razoável espessura. A execução deste corte em U, que logicamente se desenrolará de cima para baixo, exigirá a remoção prévia do sobredito aterro até à exposição do leito rochoso sobre o qual o mesmo assenta. Esta acção, complementada com as operações de desmonte eventualmente necessárias para que se atinja a cota 48 m – a de entrada em maciço da rampa-mestra – provocará imediata interrupção do acesso ao lado Norte do N. 55.

Consequentemente, enquanto não estiver reposta a operacionalidade (ainda que parcial) dos degraus N. 10 a N. 42, deverá ficar cometida ao degrau N. 64 a aos degraus N. 72 a N. 90, que possuem trajectos autónomos de remoção, a incumbência de garantir a produção normal da exploração, deste modo suprindo, por todo o tempo necessário, os hiatos de produção dos níveis inferiores. Se porventura for verificado que a regularidade de produção média da Pedreira não fica garantida sem o concurso do material explorável no degrau N. 55, a solução a adoptar consistirá em pôr este degrau em comunicação com o N. 64 por meio de uma rampa rasgada em local a definir.

Deste modo, a produção a realizar no nível N. 64 (e eventualmente no nível N. 55) será escoada através das vias actuais, isto é, a montante do corte em U que abrigará o aterro da rampa-mestra. Note-se que as plataformas que nessa zona (ponto B) resultarão criadas com a execução do sobredito corte poderão servir oportunamente como pontos de descarga de inertes afluentes à Pedreira, daí decorrendo a



possibilidade de a rampa-mestra vir a ser construída em esquema de contra-ataque, isto é, também no sentido Oeste – Este e não apenas no sentido actualmente esboçado, oposto àquele.

A plataforma P.30 possuirá dois tramos, dos quais o do lado Norte terá funções (já mencionadas) de acesso à bancada N. 30 e de arranque da sequência de rampas R.1, R.2 e R.3. O tramo sul, P.2, a construir parcialmente em aterro, assegurará a ligação dos níveis N.0 a N.30 com a actual rampa principal, adossada ao hastial Sul da corta, enquanto não estiver concluída a nova rampa-mestra em aterro, assim se garantindo o escoamento da produção que naqueles se efectuar.

Daqui infere-se que a construção desta plataforma será uma acção simultânea ou mesmo com precedência parcial sobre a construção da rampa central, até porque, à medida que as cotas do aterro constituinte desta rampa se forem elevando, um momento chegará fatalmente em que já não será exequível, por excesso de inclinação, aceder aos níveis N.0 a N.30 ao longo de rampas provisórias lançadas sobre os materiais em contínuo afluxo e acumulação dirigida para o corte em U.

A reconstituição do tramo Sul – P.2 – da plataforma P.30 será efectuada em aterro. Este facto implica que uma das acções prévias de reordenamento espacial da Pedreira consistirá no desmonte e remoção de toda a pedra de qualidade que, nesta zona, se afigure passível de ocultação por materiais de aterro.

Uma vez finda esta acção de arranque (já em fase bastante adiantada, aliás, no momento actual) poderá iniciar-se imediatamente a construção do braço Sul da plataforma P.30. Para este efeito, terá que ser preparada uma estação de descarga das unidades transportadoras na zona actualmente ocupada pelo lago intermédio do sistema de esgoto da Pedreira (ponto D).

#### **4.2 Fases marcantes do processo de reconversão da Pedreira**

Expusemos no item anterior as ideias-força da estratégia de intervenção na Pedreira com vista à implementação de um novo modo organizativo geral em que uma rampa central em aterro (RM) virá a assumir o estatuto e a função de via estruturante de todas as circulações futuras de unidades transportadoras.

Entre a configuração da Pedreira no momento de arranque desta iniciativa de reconversão e a configuração final almejada (que podemos caracterizar pela operacionalidade plena e exclusiva da rampa-mestra para as finalidades atrás mencionadas), é evidentemente passível vislumbrar fases marcantes do processo geral de transformação.

A série de cartas que se seguem constituem uma tentativa orientada para a destrição e caracterização de tais fases: as representações gráficas traduzem estádios conjecturais – mas plausíveis – da evolução da Pedreira entre as duas configurações extremas acima referidas. Consequentemente,

não possuem aquele valor absoluto ou fortemente vinculativo que gostaríamos de atribuir-lhes, porque não correspondem a uma temporização de trabalhos (acções) sustentada na comparação rigorosa entre ritmos de afluxo (inertes) e defluxo (produção) de materiais em movimentação na Pedreira.

Infelizmente, não dispomos ainda de dados estabilizados sobre os ritmos de afluxo (normalmente sazonais) e, sobretudo, sobre as respectivas tendências evolutivas; portanto, de momento, não é possível estabelecer um planeamento estrito e minucioso dos trabalhos conducentes a cada um dos cenários figurados nas plantas.

Caracterizamos grandes fases da transformação perseguida, representando-as através da configuração hipotética da corta no final de cada uma delas. Mas é evidente que a transição entre cada configuração e a sua subsequente envolverá acções específicas e exigirá remobilizações diversas (e recorrentes) dos inertes depositados as quais, por contingência de diversa ordem não facilmente previsíveis, poderão determinar desvios (atrasos ou avanços) mais ou menos acentuados em relação aos objectivos que cada planta sugere como atingidos.

As configurações propostas representam grandes metas a encarar, sobretudo, como referências genéricas assinalando o início e o termo de cada grande fase dos trabalhos de reconversão da Pedreira. A sua utilidade prática reside na possibilidade de permitir delinear – dentro de cada uma das fases – as políticas de pormenor relativas ao desmonte sistemático, à preparação da Pedreira para lavra futura e à deposição simultânea dos inertes afluentes.

## CONFIGURAÇÃO 1

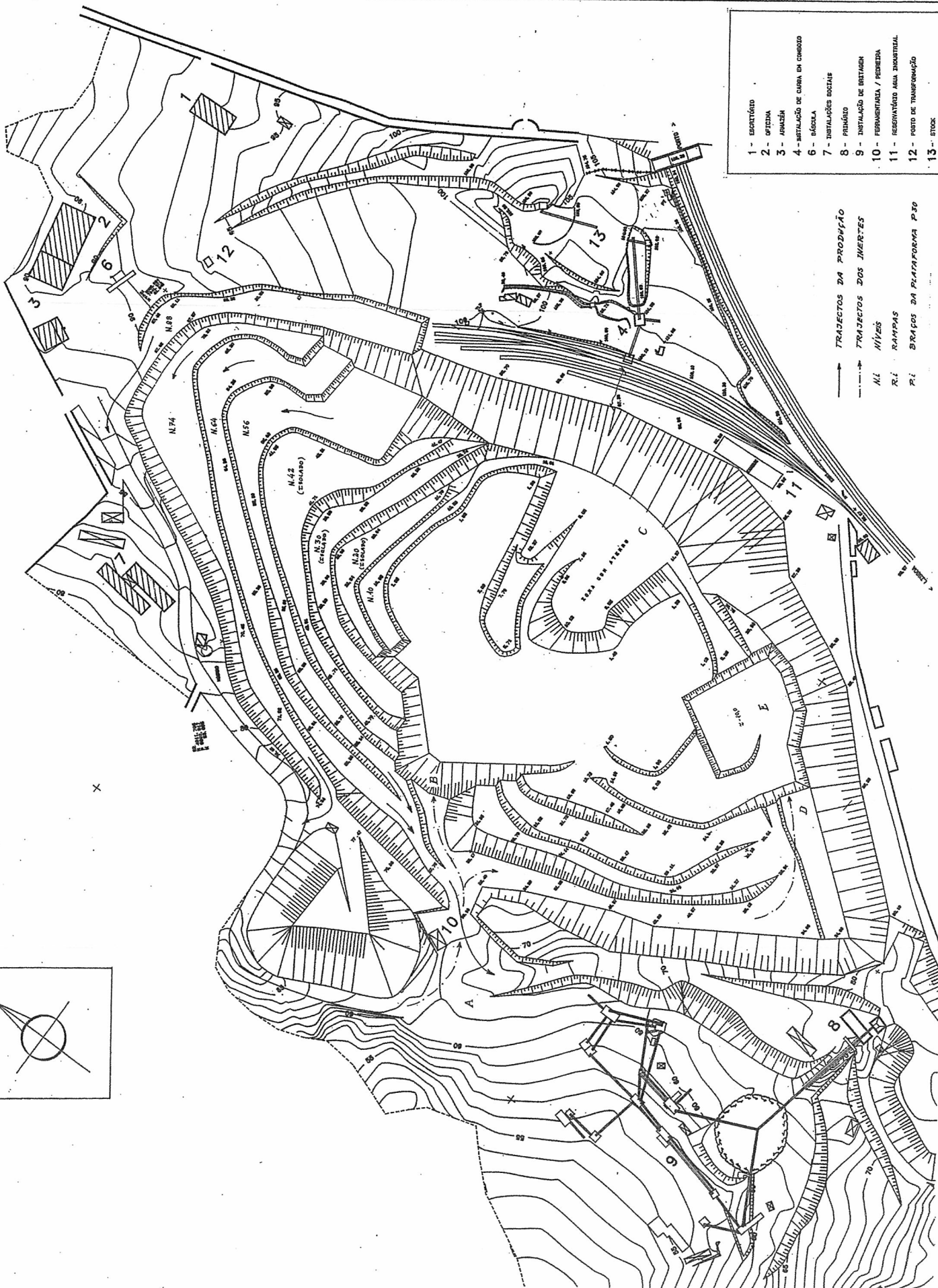
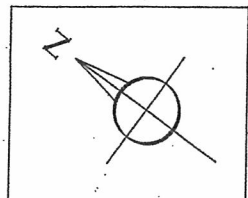
Representa o aspecto da Pedreira no final da FASE 1 de intervenção, pressupondo concluídas as seguintes acções:

- Desmonte do degrau “novo” (zona E) a Sudoeste da corta.
- Remoção do recobrimento (vegetação, solos e rocha alterada) no topo Nordeste da corta; reconformação dos degraus N.56, N.64 e N.74 e criação do degrau N.88.
- Conclusão do corte em U (hastial Poente) para alojamento da rampa-mestra.
- Preparação da plataforma do lago (ponto D) para passar a funcionar como estação de descarga de inertes.

Factos importantes a assinalar:

- A produção da Pedreira fica concentrada nos níveis N.56 a N.88.
- A abertura do corte em U determina o isolamento, por ruptura de acessos, dos degraus N.10 a N.42.
- A deposição de inertes efectua-se preferencialmente na parte central da zona onde esta actividade foi iniciada.

CONFIGURAÇÃO 1



- 1 - ESCRITÓRIO
- 2 - OFICINA
- 3 - ARMAZÉM
- 4 - INSTALAÇÃO DE CUBA EM CONCRETO
- 6 - BLOQUEA
- 7 - INSTALAÇÕES SOCIAIS
- 8 - PRIMEIRO
- 9 - INSTALAÇÃO DE BASTIÃO
- 10 - FERRAMENTARIA / PEDREIRA
- 11 - RESERVATÓRIO NAU INICIAL
- 12 - POSTO DE TRANSFORMAÇÃO
- 13 - STOK

- TRAJETOS DA PRODUÇÃO
- TRAJETOS DOS INERTES
- NI NÍVEIS
- RI RAMPAS
- PI BRANCO DA PLATAFORMA P30

## CONFIGURAÇÃO 2

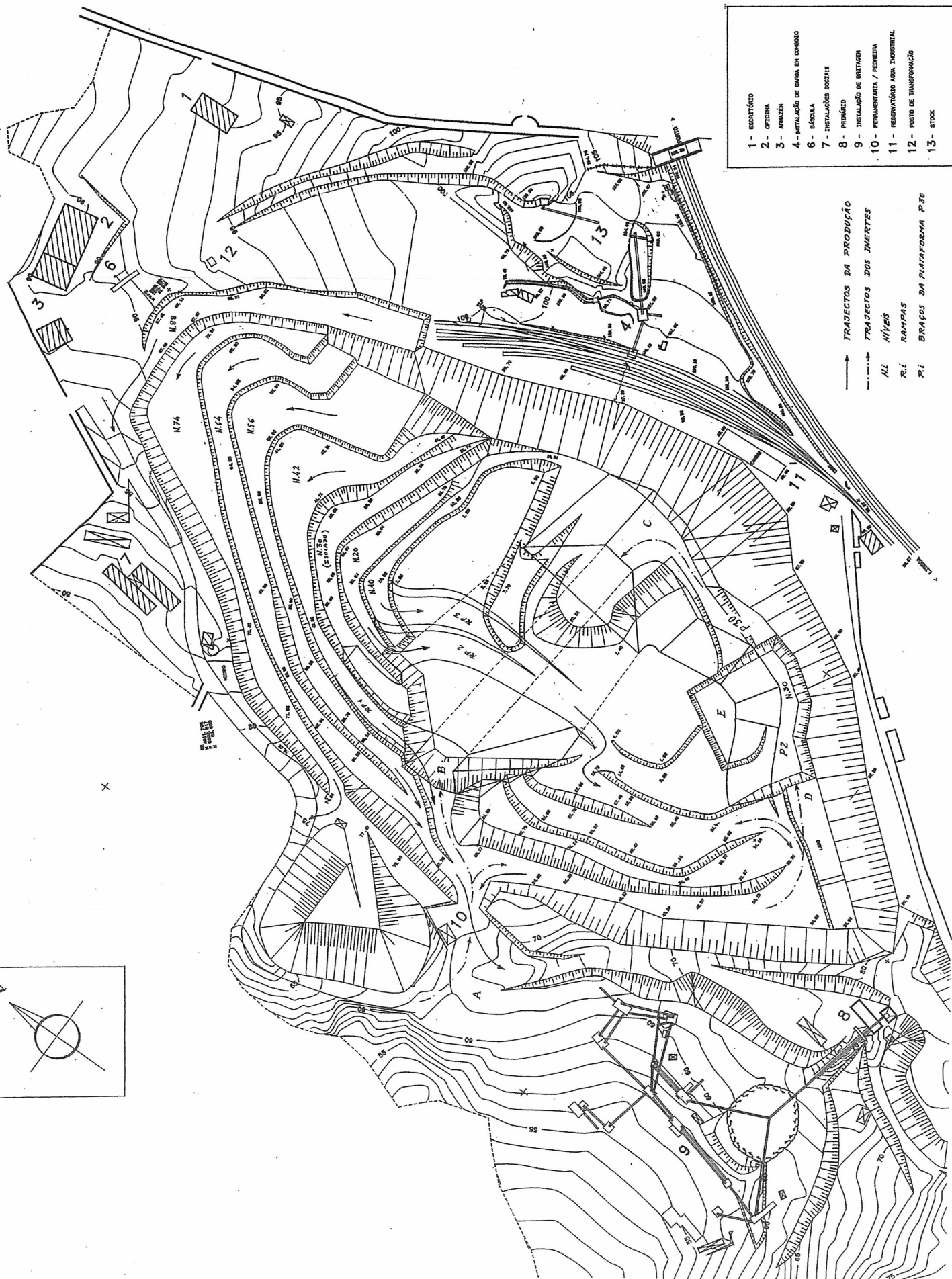
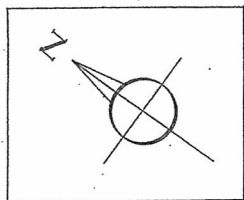
Representa o aspecto da Pedreira no final da FASE 2, durante a qual se supõe terem sido desenvolvidas e concluídas as seguintes acções:

- Construção do ramo P2 da plataforma P.30 a partir do preenchimento da cavidade deixada por desmonte do degrau "novo" – zona E – com progressão para Norte.
- Arranque da rampa-mestra (ponto C, hastial Este).
- Construção da rampa-mestra a partir da estação de descarga B (topo do corte em U), fazendo-o avançar até ser possível reconstituir em aterro provisório (rampa RP1) o acesso ao nível N.42.
- Construção das rampas provisórias RP2 e RP3 na base da rampa-mestra, lado Poente, de modo a restaurar o acesso aos níveis N.10 e N.20.
- Desenvolvimento do nível N.88 para Sul (esta acção pressupõe efectuada a remoção dos terminais ferroviários de carga de brita).

Factos salientes:

- Concentração da deposição de inertes nos pontos supra-indicados, de modo a concretizarem-se as rampas e acessos atrás referidos.
- Restituição da acessibilidade aos níveis N.10, N.20 e N.42.
- O nível N.30 continua isolado.

CONFIGURAÇÃO 2



## CONFIGURAÇÃO 3

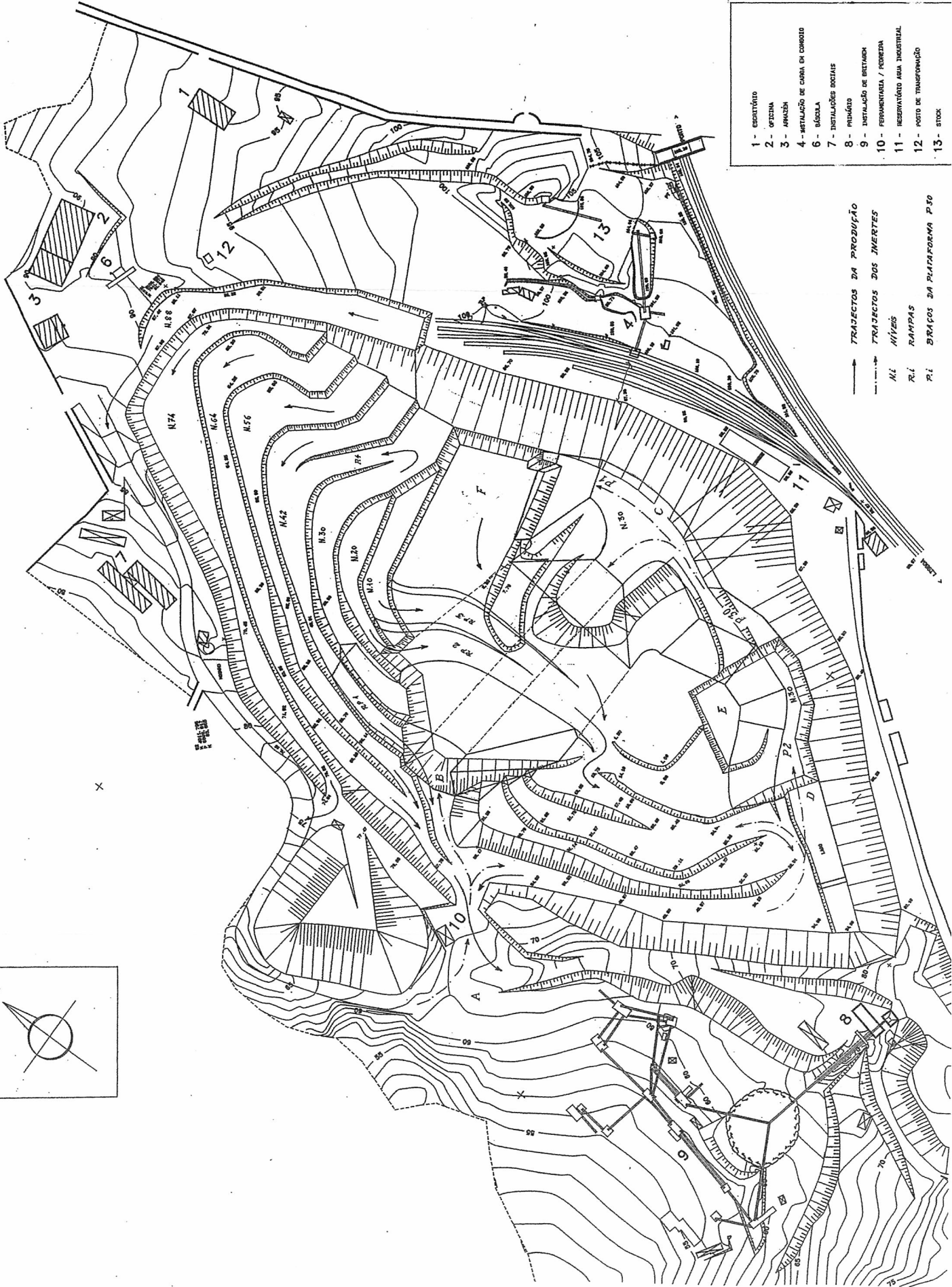
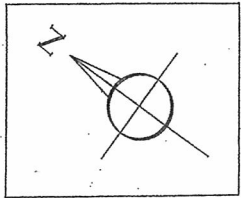
Representa o final da FASE 3, durante a qual deverão desenrolar-se as seguintes acções:

- Prosseguimento da construção da rampa-mestra a partir do lado Este da corta.
- Reconformação dos níveis N.0 a N.56 de acordo com o esquema figurado.
- Construção da rampa R.4 estabelecendo ligações entre N.30 e N.42.
- Criação, por desmonte e remoção de toda a pedra de qualidade, do espaço – zona F – destinado a construção, em aterro, do braço P.1 da plataforma P.30.
- Início, a partir de C, do braço P.1 da plataforma P.30.

Factos a salientar:

- Todos os degraus estão (ou podem estar) aptos a contribuir para a produção da Pedreira.

CONFIGURAÇÃO 3



- 1 - EDIFÍCIO
- 2 - OFICINA
- 3 - ARMAZÉM
- 4 - INSTALAÇÃO DE CARGA EM COMBUSTÍVEL
- 6 - BARRACA
- 7 - INSTALAÇÕES SOCIAIS
- 8 - PRÉDIO
- 9 - INSTALAÇÃO DE BETÃO
- 10 - FERRAMENTARIA / PEDREIRA
- 11 - RESERVATÓRIO ÁGUA INDUSTRIAL
- 12 - POSTO DE TRANSFORMAÇÃO
- 13 - STOCK

→ TRAJECTOS DA PRODUÇÃO  
 - - - - - TRAJECTOS DOS INERTES  
 R1 RAMPAS  
 R2 RAMPAS  
 P1 BRANÇOS DA PLATAFORMA P 50  
 P2 BRANÇOS DA PLATAFORMA P 50



## CONFIGURAÇÃO 4

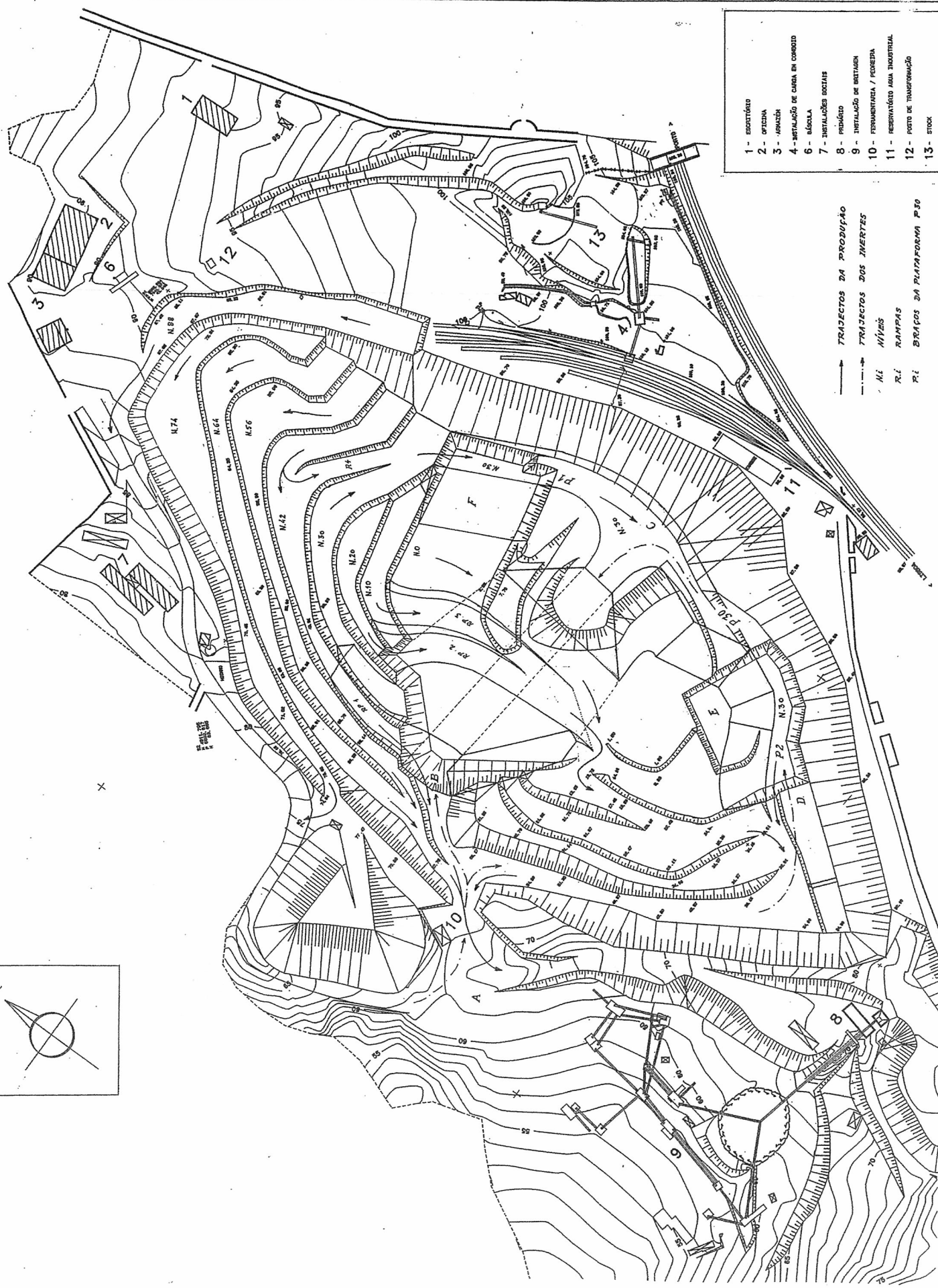
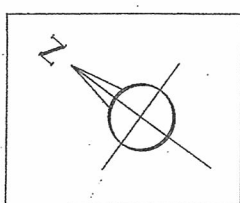
Representa o final da FASE 4, a qual se caracteriza pela execução e conclusão das seguintes acções:

- Conclusão do braço P.1 da plataforma P.30.
- Continuação da construção da rampa-mestra no sentido Este-Oeste.

Factos a salientar:

- Operacionalidade total da plataforma P.30, facultando o escoamento da produção oriunda dos níveis N.30 e N.42.
- A rampa provisória RP.1 perde a utilidade específica para que foi criada (acessibilidade ao nível N.42).
- Realça-se o facto de ser necessária a instalação de drenos horizontais de escoamento em direcção ao sector Sul da Pedreira (nomeadamente até ao local onde se encontram instaladas as bombas de esgoto) da água que afluí naturalmente ao sector Norte. Esta necessidade resulta da compartimentação definitiva da Pedreira que ocorrerá quando a rampa-mestra estiver concluída.
- Ainda em relação ao ponto anterior, salienta-se o facto de ser necessário prever a construção de mais do que um poço vertical de drenagem da água acumulada no material do aterro, com uma dupla finalidade: permitir a colheita de água para análises químicas e bacteriológicas frequentes e possibilitar o aproveitamento futuro da água que afluir aos poços (rega ou outro tipo de utilização a que ela se possa destinar). O número e localização dos referidos poços ficará ao critério da empresa sendo definidos em função dos projectos de reutilização dos espaços reconquistados pelo aterro.

CONFIGURAÇÃO 4



- 1 - ESCOTÁRIO
- 2 - OFICINA
- 3 - ARMAZÉM
- 4 - INSTALAÇÃO DE CARRA EM COMÉRCIO
- 6 - ALMOÇA
- 7 - INSTALAÇÕES SOCIAIS
- 8 - PRÉDIO
- 9 - INSTALAÇÃO DE BOMBA
- 10 - FERRAMENTARIA / PEDREIRA
- 11 - RESERVAÇÃO ÁGUA INDUSTRIAL
- 12 - PÉTIMO DE TRANSFORMAÇÃO
- 13 - STOCK

- TRAJETOS DA PRODUÇÃO
- - - - - TRAJETOS DOS INERTES
- NI - MÍZES
- RI - RAMPAS
- Pi - BRAÇOS DA PLATAFORMA P.20

## CONFIGURAÇÃO 5

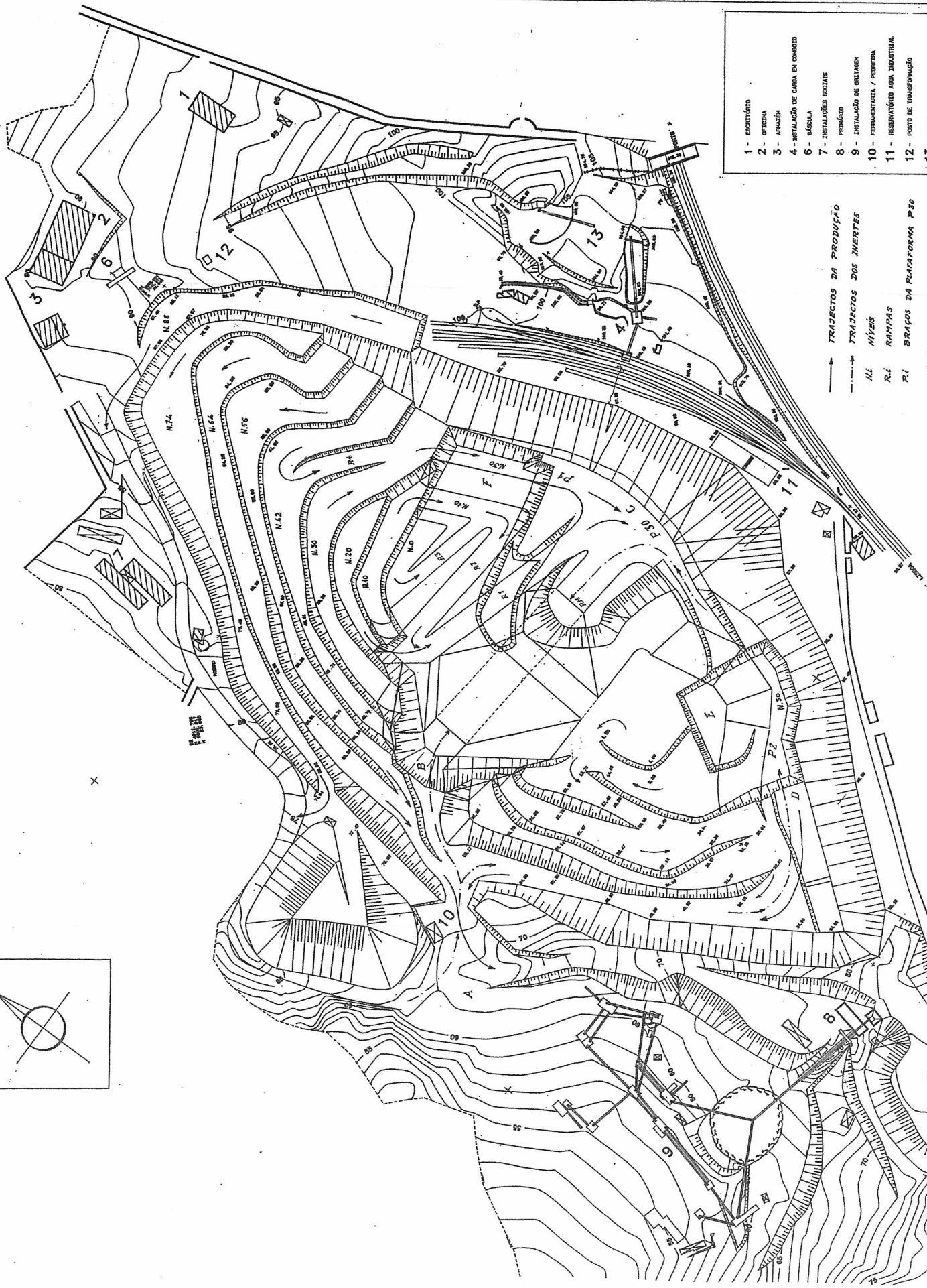
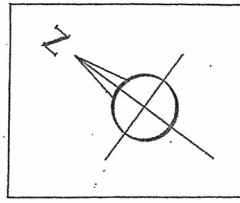
Representa o final da FASE 5, consagrada às seguintes acções:

- Construção das rampas secundárias R.1, R.2 e R.3, podendo (e devendo), para este fim, ser parcialmente remobilizados os inertes constituintes das rampas provisórias RP.2 e RP.3, bem como os inertes utilizados na construção da rampa provisória RP.1 (acesso a N.42).
- Prosseguimento da construção da rampa-mestra no sentido Oeste-Este.

Factos a salientar:

- Restituída, de modo que já prefigura a solução final por nós preconizada para reordenamento da Pedreira, a acessibilidade a todos os degraus anteriormente servidos pelas rampas provisórias RP.1, RP. 2 e RP.3.

CONFIGURAÇÃO 5



- 1 - ESCURTIÃO
- 2 - OPTINA
- 3 - APARÊLH
- 4 - INSTALAÇÃO DE CIMA EM COMBOD
- 6 - BÁCULA
- 7 - INSTALAÇÕES SOCIAIS
- 8 - PRÉDIO
- 9 - INSTALAÇÃO DE BASTAR
- 10 - FERRAMENTARIA / FERRERIA
- 11 - RESERVÓRIO ÁGUA INDUSTRIAL
- 12 - POSTO DE TRANSFERÊNCIA
- 13 - STOK

- TRAJECTOS DA PRODUÇÃO
- TRAJECTOS DOS INERTES
- AL - ALÍZIS
- R.I - RAMPAS
- P.I - BRACOS DA PLATAFORMA P30

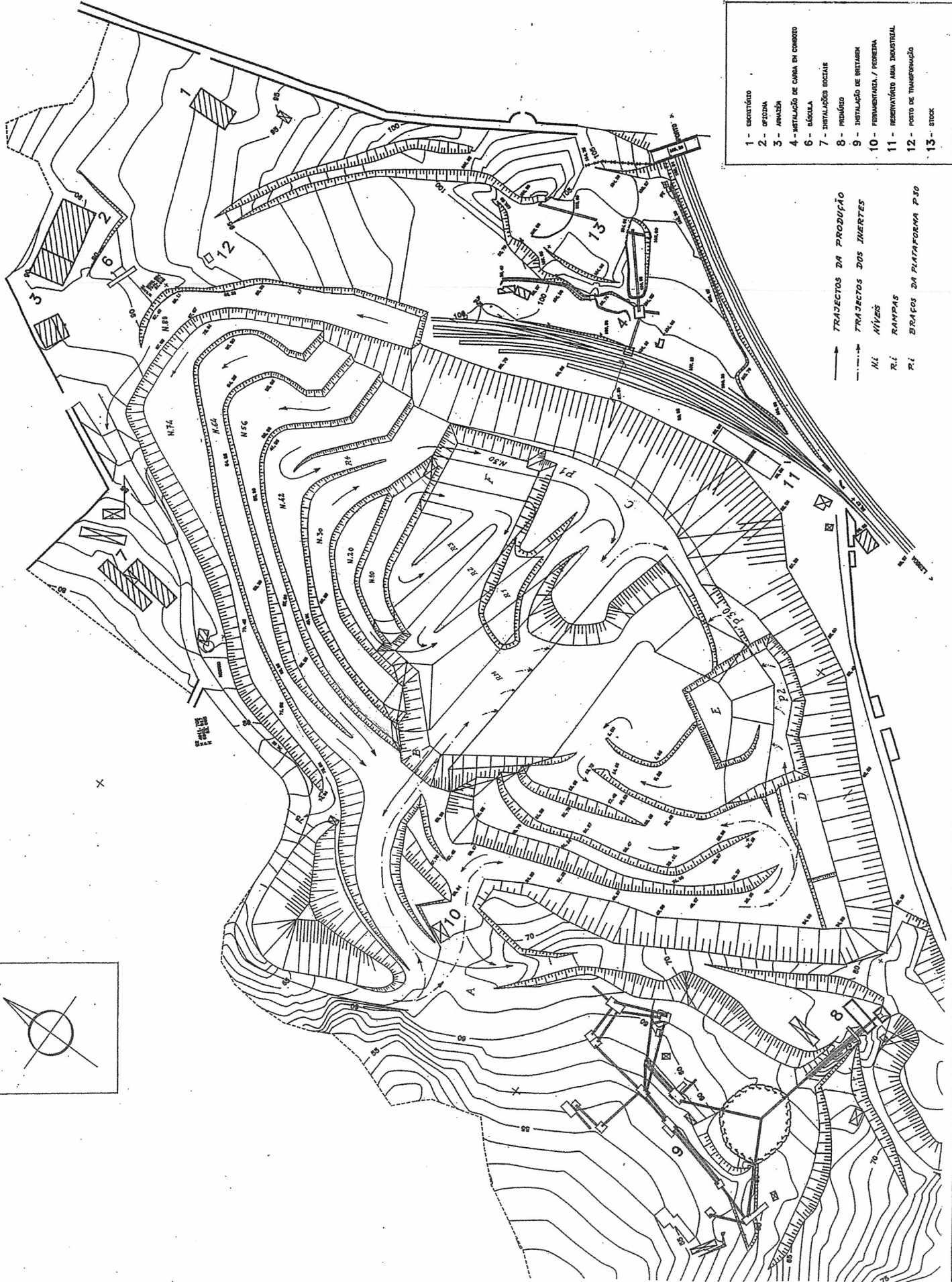
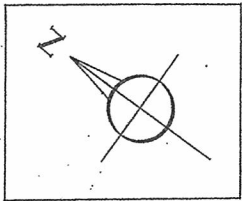
Final da FASE 6, caracterizada pelas seguintes acções:

- Conclusão, em esquema de contra-ataque, da rampa-mestra.
- Rompimento do troço superior, em curva, da rampa-mestra (troço AB).
- Reconformação dos acessos aos níveis N.56 e N.64.

Factos a salientar:

- A produção oriunda dos níveis N.0 a N.64 é escoada ao longo da nova rampa-mestra.
- Começa a deposição de inertes ao longo do rebordo do braço P.2 da plataforma P.30 e do flanco Sul da rampa-mestra.
- Através da rampa-mestra podem processar-se todas as circulações ocorrentes na Pedreira.

CONFIGURAÇÃO 6



- TRAJECTOS DA PRODUÇÃO
- TRAJECTOS DOS INERTES
- N1 NÍVELS
- R1 RAMPAS
- P1 BRAÇOS DA PLATAFORMA P.30

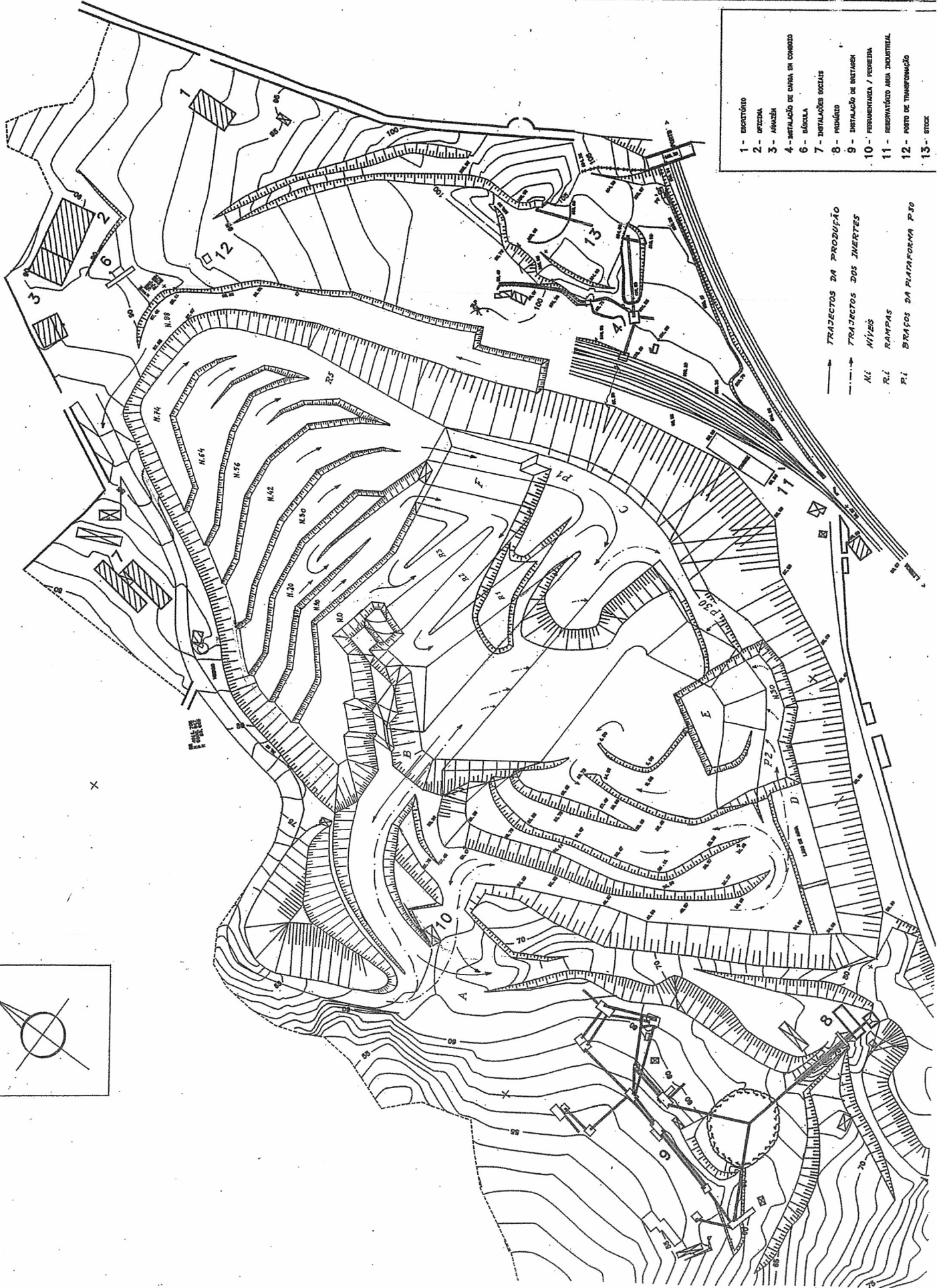
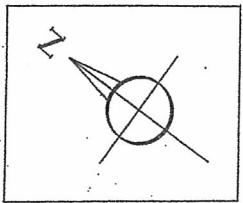
Representa o término da FASE 7, caracterizada pelo seguintes conjunto de acções:

- Reconformação dos degraus no sector Norte da corta.
- Construção, em complemento da acção anterior, da rampa R.5 adossada ao hastial Noroeste, destinada a encaminhar para a plataforma P.30 toda a produção oriunda dos níveis N.30 a N.74.
- Prolongamento, para Sul, do nível N.88 (com limite a definir em função dos objectivos estratégicos da Empresa).

Factos salientes:

- O sector Norte da corta evidencia o que virá a ser o seu contorno final.
- Os degraus do sector Norte da corta entram em fase final de desmonte (a operar em retirada, de modo a abrir novos espaços para deposição de inertes).
- Com excepção do nível N.88, todos os degraus escoam a sua produção através da rampa R.5, braço P.1 da plataforma P.30 e da rampa-mestra.
- Consequentemente, a Nordeste da corta surge já delineada a configuração definitiva preconizada para o maciço de sustentação da rampa-mestra e das rampas secundárias R.1 e R.2.

CONFIGURAÇÃO 7





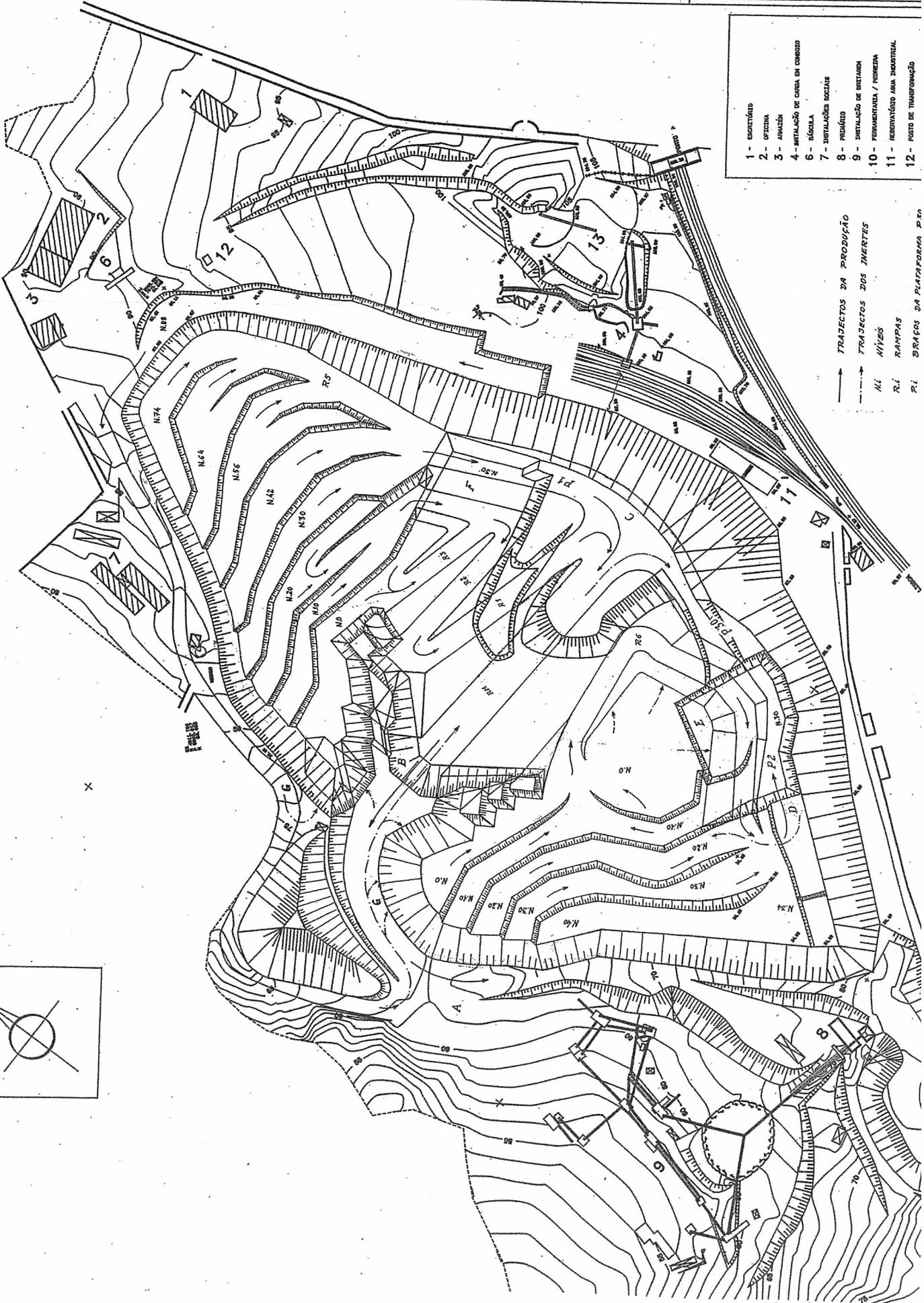
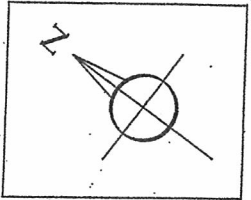
Antevisão da corta no final da FASE 8, caracterizada pelas seguintes acções:

- Reconformação dos níveis N.10 a N.40 do sector Sul da corta e início do seu desmonte em retirada.
- Construção, em aterro, da rampa R.6 destinada ao escoamento de toda a produção do sector Sul da Pedreira, a qual, via braço P.2 da plataforma P.30, é encaminhada para a rampa-mestra.

Factos salientes:

- Todas as movimentações de pedra e de inertes se efectuam ao longo da rampa-mestra, divergindo e/ou convergindo em C da plataforma P.30.
- A primitiva rampa-mestra (adossada ao flanco Sul e Sudoeste da corta) é desmontada.
- É delineada a configuração final do lado Sul do maciço de suporte da rampa-mestra.
- Começa a deposição de inertes por simples queda a partir do rebordo da corta (pontos G e similares assinalados na planta).

# CONFIGURAÇÃO 8



- 1 - ESCRITÓRIO
- 2 - OFICINA
- 3 - ARMAZÉM
- 4 - INSTALAÇÃO DE CURA EM COMBIDO
- 6 - CÚCULA
- 7 - INSTALAÇÕES SOCIAIS
- 8 - PRODÚTO
- 9 - INSTALAÇÃO DE BASTIÃO
- 10 - FERRAMENTARIA / PEDREIRA
- 11 - RESERVAÇÃO ÁGUA TROPICAL
- 12 - POSTO DE TRANSFERÊNCIA

- TRAJECTOS DA PRODUÇÃO
- TRAJECTOS DOS INERTES
- NL - NÍVEIS
- R.I - RAMPAS
- P.I - POSTO DE TRANSFERÊNCIA

Porto, FEUP - Maio de 2000

Henrique Sérgio Botelho de Miranda  
Prof. Associado (FEUP)

João Paulo Meixedo  
Assistente (ISEP)

Alexandre Júlio Machado Leite  
Prof. Auxiliar (FEUP)