

NOTAS SOBRE A HISTÓRIA DA MINERAÇÃO SUBTERRÂNEA NA BACIA CARBONÍFERA DE MOATIZE

Por: Reinaldo Gonçalves Júnior¹, Benjamim Valentim² e Francisco Soares³, Junho de 2019.

1. Introdução

Estas notas constituem um apanhado de alguns aspectos históricos e técnicos da mineração subterrânea de carvão na bacia carbonífera de Moatize, compilados essencialmente com base em informações e relatórios de operadoras mineiras da região, na reportagem da revista ÚNICA (1), e nas informações e depoimentos de Benjamim Valentim (3-a), último director técnico da CARBOMOC, E.E. e de Francisco Soares (3-b), primeiro director-geral da CARBOMOC, E.E. (1978 – 19884).

Registos encontrados indicam que a mineração convencional de carvão na bacia carbonífera de Moatize remota dos anos 1895. Deste essa altura até 1948, a produção média anual rondava nos 20.000 toneladas. Contudo, somente cerca de 10.000 toneladas anuais eram comercializadas, devido as dificuldades de escoamento, que era feito através de barcaças ao longo do rio Zambeze, que somente era navegável durante 5-6 meses do ano.

Seria depois do desenvolvimento dos caminhos-de-ferro de Moatize ao porto da Beira, a partir de 1949, que a produção de carvão na região começaria a aumentar consideravelmente, atingindo os níveis registados nos anos subseqüentes.

1 – Consultor de Minas;

2 – Último Director de Produção (1990 – 2006) da CARBOMOC, E.E.;

3 – Primeiro Director-Geral da CARBOMOC, E.E. (1978 – 1984).

2. Cronologia dos Principais Eventos

1895 – Início da mineração de carvão pela Companhia Hulheira do Zambeze (posteriormente conhecida por *Zambeze Mining Company*);

1923 – Formação da *Société Mineire et geologique du Zambeze*, com a entrada na companhia, em aliança, do grupo Belga financiado pela *Union Mineire Aut Katanga*;

Maio de 1948 – Companhia Carbonífera de Moçambique (CCM) adquiriu todos os direitos minerários da *Société Mineire et geologique du Zambeze*;

1949 – Estabelecimento da Companhia Carbonífera de Moçambique (CCM), juntamente com o desenvolvimento dos caminhos-de-ferro e fundação do acampamento de Moatize (posteriormente, Vila de Moatize);

Março de 1956 – Primeiro registo de explosão na mina devido a alta concentração de metano, tendo resultado em 32 mortes;

16 de Setembro de 1976 – Explosão na Mina Chipanga VI, que resultou em 98 mortos;

2 de Agosto de 1977 – Explosão na Mina Chipanga III, que resultou em 64 mortes no interior da mina e 8 mortes fora dela, estas últimas por levantamento popular, que acusaram a gerência da mina de negligência nos aspectos de segurança mineira (alguns acreditam terem sido 150 mortes). Somente 15 corpos foram recuperados;

7 de Agosto de 1977 – Encerramento de todas operações mineiras;

12 de Maio de 1978 – Nacionalização da Companhia Carbonífera de Moçambique (CCM) e criação da Companhia Nacional de Exploração de Carvão, CARBOMOC, E.E.;

1992 – Encerramento das operações mineiras da CARBOMOC, E.E., devido a guerra civil, que destruiu a linha férrea de acesso ao porto da Beira, a única rota de escoamento de carvão;

2004 – A Companhia Vale de Rio Doce (CVRD), conhecida posteriormente por VALE Moçambique S.A., foi atribuída a licença de prospecção e pesquisa de carvão numa área que incorpora toda a área de direitos minerários da ex-CARBOMOC, E.E., iniciando uma nova época de exploração do carvão da bacia carbonífera de Moatize com o desenvolvimento de operações mineiras à céu-aberto.

1 – Consultor de Minas;

2 – Último Director de Produção (1990 – 2006) da CARBOMOC, E.E.;

3 – Primeiro Director-Geral da CARBOMOC, E.E. (1978 – 1984).

3. Aspectos da Geologia

A área da mineração subterrânea de carvão de Moatize faz parte da bacia carbonífera de Moatize–Minjova e comporta uma série de camadas de carvão, depositadas em sub-bacias sedimentares delimitadas por falhas. A bacia carbonífera de Moatize–Minjova é uma fossa tectônica com uma orientação NW-SE e um comprimento de cerca de 20 km e uma largura de 7 km, associada à zona de distensão do Vale Zambeze.

A bacia carbonífera Moatize-Minjova é delimitada por falhas normais com deslocamentos entre 500 m e 800 m. Dentro da bacia existem duas orientações predominantes de falhas normais, a NW-SE e a NE-SW, que dividiram a bacia de carvão em uma grande quantidade de sub-bacias. Os deslocamentos nas falhas das sub-bacias excedem 100 m e cada sub-bacia recebe a designação de um número ou nome de secção.

As sub-bacias sedimentares dentro da bacia de carvão Moatize–Minjova comportam sedimentos conformáveis do super-grupo Karoo Inferior. Estas seqüências sedimentares conformáveis da era Karoo são constituídas essencialmente de diamictitas, conglomerados, arenitos, xistos e carvão. Estas seqüências sedimentares assentam de forma não-conformadas sobre um embasamento cristalino pré-Karoo.

A estratigrafia dos sedimentos do super-grupo Karoo foi subdividida em três formações abaixo alistadas, da mais recente até a mais antiga:

- Formação Matinde;
- Série Produtiva; e
- Série Tillita.

A Formação Matinde é a mais recente do super-grupo Karoo na bacia carbonífera de Moatize e é constituída essencialmente pela estratificação cruzada de arenito e conglomerados, desenvolvidos localmente. Camadas de carvão fino com alto teor de

1 – Consultor de Minas;

2 – Último Director de Produção (1990 – 2006) da CARBOMOC, E.E.;

3 – Primeiro Director-Geral da CARBOMOC, E.E. (1978 – 1984).

cinza e camadas de xisto carboníferos estão presentes em alguns locais, mas não suficientemente espessas para serem consideradas um recurso de carvão.

A Série Produtiva contém recursos de carvão de interesse devido às suas qualidades favoráveis de coqueificação e carvão térmico. Os recursos de carvão compõem-se em seis camadas de carvão distintas, intercaladas por camadas com 10 m à 40 m de espessura de xisto, argilito e/ou siltito. Intercalações menores de marga, arenito arcósico e conglomerados estão presentes localmente.

Abaixo estão alistadas as camadas de carvão da Série Produtiva, da mais recente à mais antiga:

- Camada André;
- Camada Grande Falésia;
- Camada Intermédia;
- Camada Bananeiras;
- Camada Chipanga; e
- Camada Souza Pinto.

A camada André ocorre próximo da superfície e a sua distribuição é controlada principalmente pela erosão e pela topográfica actual. Por isso a sua extensão é limitada a alguns locais na área.

A camada Grande Falésia e a camada Intermédia também são pouco expressivas devido a sua ocorrência próximo da superfície, onde na maior parte das regiões as camadas foram erodidas.

A camada Bananeiras e a camada Chipanga compõem a maior parte dos recursos de carvão da área devido às suas espessuras consideráveis e ampla distribuição dentro de cada uma das sub-bacias.

1 – Consultor de Minas;

2 – Último Director de Produção (1990 – 2006) da CARBOMOC, E.E.;

3 – Primeiro Director-Geral da CARBOMOC, E.E. (1978 – 1984).

A camada Chipanga possui uma espessura média de 30 metros e corresponde a camada mais produtiva da bacia. Normalmente é subdividida em três camadas com base nas características geológicas e geofísicas específicas nas perfilagens dos testemunhos de sondagens. Abaixo estão alistadas as camadas, do topo até à base:

- Chipanga Superior;
- Chipanga Média; e
- Chipanga Inferior

A camada Souza Pinto possui uma espessura variável e numerosas intercalações de camadas de siltito fino e argilito. As numerosas intercalações de rocha dentro da camada dificultam a definição do horizonte de lavra e reduzem o recurso de carvão recuperável.

A Série Tillita é correlacionada com a Formação Dwyka, que é comum nas bacias carboníferas da África do Sul, é constituída essencialmente por diamictitos, xisto estratificados e tilitos glaciais retrabalhados. A sua espessura é basicamente controlada pela topografia pré-Karoo e que varia a menos de 10 m à 130 m.

4. Aspectos do Método de Lavra

Basicamente, o método de lavra adoptado durante o período em referência, foi a mineração subterrânea com câmaras e pilares, apesar de em algumas minas terem sido testados o método de frente longa com colapso (*longwall with top caving*). A exploração da camada Chipanga em minas subterrâneas era essencialmente realizada na base da camada (espessura de 4-6m da base), devido a “qualidade” deste horizonte.

Normalmente, o desenvolvimento da lavra iniciava na base do afloramento da camada, com a abertura de um conjunto de três galerias com uma secção razoável (~ 2,5 mx2.5 m), acompanhando a inclinação da camada (~ 12-15º) em direcção ao limite com o soco cristalino ou falha de bordadura. A galeria central correspondia a descenderia principal,

1 – Consultor de Minas;

2 – Último Director de Produção (1990 – 2006) da CARBOMOC, E.E.;

3 – Primeiro Director-Geral da CARBOMOC, E.E. (1978 – 1984).

que provia todo o serviço da mina e entrada de ar fresco, e as outras galerias laterais fechavam o circuito principal de ventilação.

Mais ou menos perpendicularmente as estas galerias principais, desenvolviam-se um sistema semelhante de galerias secundárias, aproximadamente na mesma elevação, a partir das quais se desenvolviam os painéis de exploração do carvão.

Os painéis eram atacados por câmaras de exploração (galerias), que progrediam de uma galeria secundaria mais baixa para a uma mais alta, a uma distancia de 50 a 100m, onde encontrava uma galeria secundaria aproximadamente paralela e por onde se fazia o retorno do circuito de ventilação “ar viciado”.

O avanço dessas galerias era com uma secção relativamente reduzida (~ 2,5 mx2.5 m), sendo que no retorno a secção era realçada em altura e largura (~ 4,5 mx6 m). O carvão era arrancado por explosivos (perfuradoras eléctricas e explosivo para carvão com metano, com detonação eléctrica).

O transporte das frentes era efectuado basicamente com recurso a um guincho, cabo de aço e polia, agregada a uma caixa com scarper. Por vezes utilizavam-se também transportadores blindados de aço. O transporte principal de carvão era efectuado por carreias transportadoras de 660mm, blindados metálicos e guinchos com arrastadoras com caixa.

A entivação era regra geral de madeira local. Eram entivadas especialmente nos hasteais e tectos mais instáveis. Na mina Chipanga VIII nos inícios das galerias principais foi utilizada alguma entivação metálica. Foram utilizadas também algumas buchas de entivação metálicas.

A ventilação era forçada e por aspiração. Onde necessário havia reforço da ventilação por expiração.

1 – Consultor de Minas;

2 – Último Director de Produção (1990 – 2006) da CARBOMOC, E.E.;

3 – Primeiro Director-Geral da CARBOMOC, E.E. (1978 – 1984).

A drenagem era realizada com bombas por estágios até à superfície, por vezes com depósitos intermédios.

O fundo da mina era electrificado. A alta tensão de 6.6 KV e a distribuição em baixa tensão com vários tensões.

O rendimento específico de produção de carvão diminuía com a profundidade, pelo facto de se deixar pilares de maior dimensão à medida que a profundidade aumentava. Na parte mais superficial ficariam em pilares de carvão cerca de aproximadamente 40% e na parte mais profunda essa quantidade ia aumentando à medida que se descia. Portanto o rendimento das minas diminuía com a profundidade e os seus custos também aumentavam.

5. Produção de Carvão

Estima-se que a produção de carvão durante o período de 1895 à 1948 (provavelmente até o princípio dos anos 1950) era cerca de 20.000 toneladas por ano. Não se encontraram registos de produção para o período entre os anos 1949 à 1957.

A tabela abaixo mostra a produção anual de carvão mineral na bacia carbonífera de Moatize, por cada mina, desde 1958 até o encerramento das operações mineiras, em 1992. Também inclui-se, em seguida, uma breve descrição de algumas actividades produtivas e principais eventos registados ou recordados pelos autores, sobre cada uma das diferentes minas, durante o período em referência, desde a Chipanga III até a Chipanga VIII (localizadas no mapa ilustrativo em anexo, compilado pela Vale Moçambique, S.A.).

1 – Consultor de Minas;

2 – Último Director de Produção (1990 – 2006) da CARBOMOC, E.E.;

3 – Primeiro Director-Geral da CARBOMOC, E.E. (1978 – 1984).

PRODUÇÃO ANUAL DE CARVÃO MINERAL EM MOATIZE DE 1958 - 1992								
Mina	Chipanga III	Chipanga IV	Chipanga V	Chipanga VI	Chipanga VII	Chipanga VIII	Chipanga XI	TOTAL
Ano	Toneladas	Toneladas	Toneladas	Toneladas	Toneladas	Toneladas	Toneladas	Toneladas
1958	77 419,5							77 419,5
1959	99 041,5	155 720,5	1 860,0					256 622,0
1960	108 826,0	157 291,0	3 508,0					269 625,0
1961	104 145,4	208 681,1	8 032,5					320 859,0
1962	67 067,0	183 716,5	46 819,5					297 603,0
1963	11 984,0	153 670,0	117 153,5					282 807,5
1964	-	149 002,3	95 866,2					244 868,5
1965	-	149 575,5	87 923,5					237 499,0
1966	-	168 002,5	127 367,0					295 369,5
1967	-	158 489,0	123 446,5					281 935,5
1968	-	144 983,0	169 425,0					314 408,0
1969	-	-	190 779,3	86 008,9				276 788,2
1970	-	-	194 522,4	156 493,1				351 015,5
1971	-	-	174 794,2	153 878,9				328 673,1
1972	13 518,0	-	129 178,5	193 599,7				336 296,2
1973	37 052,5	-	168 545,0	188 598,0				394 195,5
1974	74 641,5	154,0	169 513,0	174 751,8	6 783,5			425 843,8
1975	128 324,6	82 315,0	108 911,2	170 197,9	85 096,6			574 845,3
1976	151 933,0	181 064,0	-	81 459,9	138 381,3			552 838,2
1977	108 726,0	143 662,3	-	-	33 445,2	2 541,0		288 374,5
1978	47 333,1	165 357,6	-	-	-	23 486,0		236 176,7
1979	95 300,0	153 165,0	-	-	-	71 143,0		319 608,0
1980	110 067,0	148 659,0	-	-	18 052,0	131 765,0		408 543,0
1981	121 096,0	164 029,0	-	-	94 650,0	154 771,0		534 546,0
1982	18 898,0	10 990,0	-	-	25 725,0	5 412,0	5 552,0	66 577,0
1983	17 425,0	40 710,0	-	-	578,0	-	-	58 713,0
1984	33 370,0	33 485,0	-	-	-	-	-	66 855,0
1985	1 200,0	19 200,0	-	-	-	-	-	20 400,0
1986	3 235,0	660,0	-	-	-	-	-	3 895,0
1987	22 534,0	18 520,0	-	-	-	2 265,0	-	43 319,0
1988	3 689,0	13 812,0	-	-	-	6 358,0	-	23 859,0
1989	21 869,0	28 172,0	-	-	-	11 969,0	-	62 010,0
1990	1 835,0	23 029,0	-	-	-	15 547,5	-	40 411,5
1991	-	30 177,0	-	-	-	20 655,0	-	50 832,0
1992	-	6 027,0	-	-	-	6 773,0	-	12 800,0
TOTAL	1 480 530,1	2 892 319,3	1 917 645,3	1 204 988,2	402 711,6	452 685,5	5 552,0	8 356 432,0
<i>Compilação: Benjamim Valentim e Reinaldo Gonçalves Jr. (modificações)</i>								

1 – Consultor de Minas;

2 – Último Director de Produção (1990 – 2006) da CARBOMOC, E.E.;

3 – Primeiro Director-Geral da CARBOMOC, E.E. (1978 – 1984).

A mina Chipanga III foi aberta em 1957, teve uma paralisação entre os anos 1964 e 1971 e ficou destruída pelo explosão que ocorreu no dia 2 de Agosto de 1977, que resultou em pelo menos 64 mortos. A produção re-iniciou imediatamente, depois da mina ter sido completamente realibilitada, tendo produzido um total de 1.480.530,1 toneladas até o seu encerramento em 1990. Presume-se que algum equipamento e alguns cadáveres tenham ficado soterrados entre o piso 220/230 (?).

A mina Chipanga IV foi aberta em 1958, teve uma paralisação entre os anos 1969 e 1973. Houve uma experiência realizada de uma frente longa com uma altura de cerca de 2 metros e um desenvolvimento de frente de 80-100m(?) com colapso do tecto à retaguarda numa subcamada/horizonte a uns 10/15 m acima da subcamada da base da camada Chipanga. Houve alguns colapsos na estrada N7, devido a subsidências subterreas causadas pela mina. Até o seu encerramento em 1992, produziu um total de 2.892.319,3 toneladas.

Presume-se que a mina Chipanga V tenha sido aberta também em 1958, tendo produzido ininterruptamente um total de 1.917.645,3 toneladas de carvão, até o seu encerramento em 1976, possivelmente por esgotamento de reservas.

A mina Chipanga VI foi aberta em 1968, tendo produzido ininterruptamente até o dia 16 de Setembro de 1976 quando ocorreu uma explosão, que resultou em 94 mortos e ditou o encerramento definitivo da mina, por ter sido determinado que a sua recuperação era inviável. Um total de 1.204.998,2 toneladas de carvão foram produzidos nesta mina, durante os oito anos que esteve operacional, significando uma média anual de 150.623.5 toneladas de carvão, representando a mina com a maior taxa de produção anual da região.

Presume-se que a abertura da mina Chipanga VII tenha iniciado em 1972, teve uma paralisação de dois anos em 1978 e 1979 e foi definitivamente encerrada em 1984. Esta mina inundou-se após o acidente da mina Chipanga III por falta de esgoto da água que

1 – Consultor de Minas;

2 – Último Director de Produção (1990 – 2006) da CARBOMOC, E.E.;

3 – Primeiro Director-Geral da CARBOMOC, E.E. (1978 – 1984).

provinha do rio Moatize. Houve tentativas de reactivar a sua drenagem, mas sem sucesso. Até o seu encerramento em 1984, produziu um total de 402.711,6 toneladas de carvão.

A mina Chipanga VIII iniciou a sua abertura em 1976, tendo sido concluída já no período da existência da CARBOMOC, E.E. Teve uma paralisação entre os anos 1983 e 1986. Foi deixado um pilar sob a linha férrea de Sena, que passa a leste. Até o seu encerramento em 1992, produziu um total de 452.685,5 toneladas de carvão.

6. Processamento e Produtos

O processamento do carvão extraído das minas subterrâneas consistia essencialmente na classificação granulométrica do mesmo através de plantas de triagem.

Os produtos gerados dessa triagem, correspondente a diferentes fracções granulométricas, destinavam-se a diferentes mercados, como mostra a tabela abaixo. A fracção de 0 à 25 mm representava aproximadamente 22% da produção total.

Fracção (mm)	Mercado
0 – 11	Exportação Intercontinental
11 – 25	Exportação Intercontinental
25 – 40	Regional
40 – 80	Regional
> 80	Local (CFM)

7. Referências

- 1 - Castanheira, José, et al, O Massacre das Minas de Moatize, Revista Única, Expresso # 2022, 30 de Julho de 2011;
- 2 - Compilações e depoimentos de antigos técnicos e gestores da CARBOMOC,

1 – Consultor de Minas;

2 – Último Director de Produção (1990 – 2006) da CARBOMOC, E.E.;

3 – Primeiro Director-Geral da CARBOMOC, E.E. (1978 – 1984).

E.E.:

a) Valentim Benjamim, Tecnólogo Mineiro (1984 – 1988), Chefe de Produção (1988 – 1990) e Director de Produção e Técnico (1990 – 2006);

b) Francisco Soares, Primeiro Director-Geral (1978 – 1984).

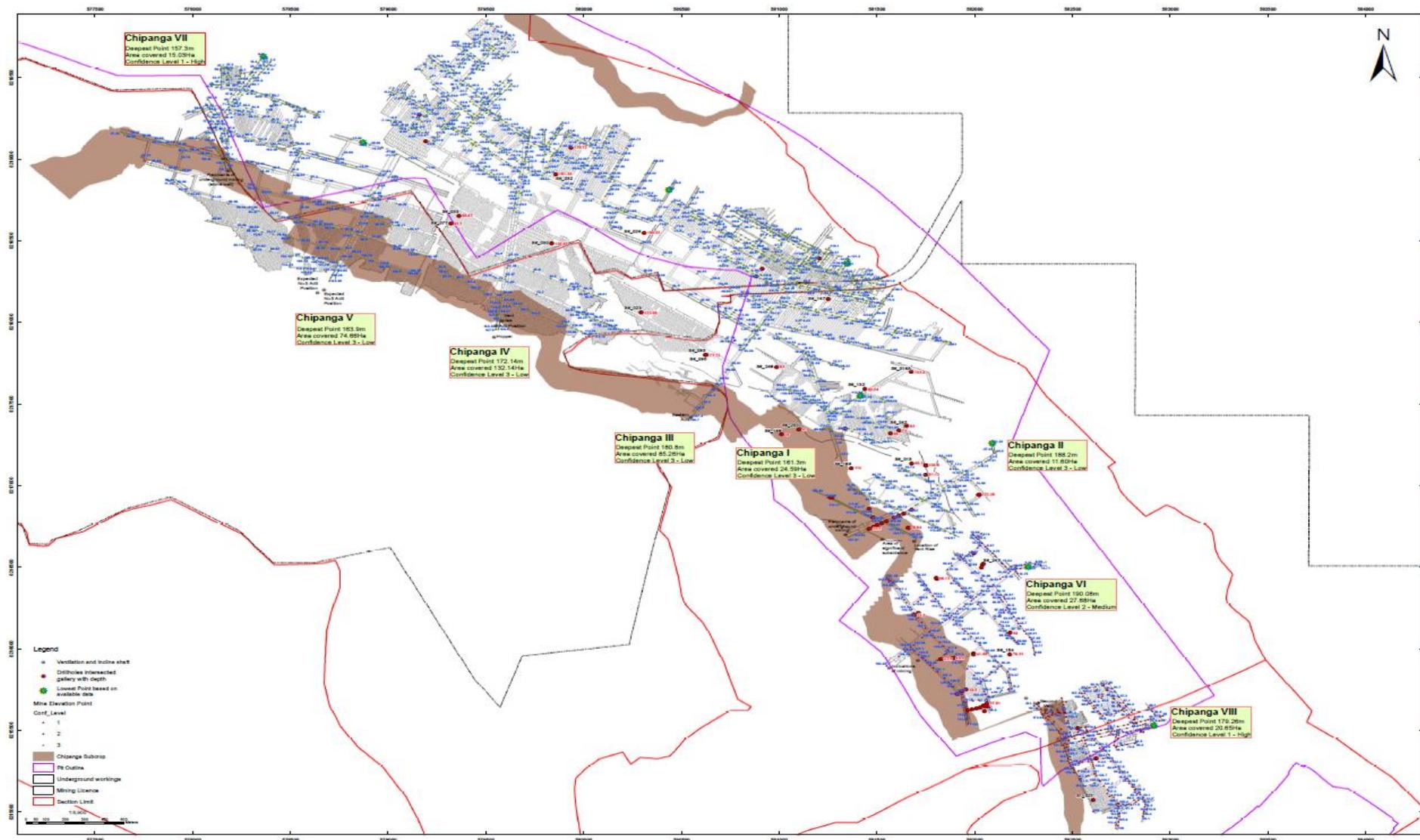
3 - Irving, Kevin, et al., Rio Doce Moçambique: Moatize Prefeasibility Study – Project, No. 5341, Perth, Snowden, February 2006;

4 - Valentim, Benjamim, Breves Informações sobre a Extração de Carvão na Bacia Carbonífera de Moatize, Moatize, CARBOMOC, E.E., 2019.

1 – Consultor de Minas;

2 – Último Director de Produção (1990 – 2006) da CARBOMOC, E.E.;

3 – Primeiro Director-Geral da CARBOMOC, E.E. (1978 – 1984).



- 1 – Consultor de Minas;
- 2 – Último Director de Produção (1990 – 2006) da CARBOMOC, E.E.;
- 3 – Primeiro Director-Geral da CARBOMOC, E.E. (1978 – 1984).