

CARVÃO NO NORTE DO ESTADO DO PARANÁ

Notas de uma viagem

Prospero Cesarino Paoliello e Paulo Abib Andery (1)

Sumario: I) Introdução: a) Objetivo; b) Comunicações, itinerário e horários de viagem; c) Localizações das minas d) Agradecimentos.

II) Geologia: a) Aspectos gerais; b) Geologia do carvão no Paraná; c) Pesquisa.

III) Companhias carboníferas visitadas: 1.º) Companhia Carbonífera Brasileira; a) Generalidades: 1.º) Organização e administração; 2.º) Concessões; 3.º) Produção; b) Mineração: 1.º) Lavra; a) Métodos e sistemas gerais; traçagem; b) Extração atual e programa futuro; c) Transporte subterrâneo; d) Ventilação e esgotamento 2) Tratamento do carvão c) Transporte e embarque d) Serviços gerais.

2.º) Companhia Carbonífera do Cambuí.

3.º) Companhia Carbonífera do Rio do Peixe.

IV) Conclusão

I) INTRODUÇÃO

a) *Objetivo*

Estas notas foram tomadas no decorrer da visita as minas de carvão, da região de Cambuí, Rio do Peixe, no norte do Paraná; a execução dessa viagem de estudos decorreu da necessidade de dar uma complementação objetiva e prática aos cursos das cadeiras de Jazidas Mineraias e de Lavra de Minas (I.^{as} partes), dados no decorrer de 1945.

Acompanharam a visita, orientando-a, os engenheiros Alceu Fabio Barbosa, professor da cadeira de Jazidas Mineraias, Paulo Bohomoletz, seu assistente, e o Snr. Armando Wohlers; seu programa era o seguinte: observação e discussão dos aspectos mais característicos da geologia do carvão, da pesquisa de suas possibilidades econômicas, dos métodos de lavra, e, ao mesmo tempo, execução de operações elementares de geologia de campo, como reconhecimento de afloramentos, tomada de atitude de camadas, execução de perfis esquemáticos, observação de falhas, dobras, sondagens, etc.

(1) — Alunos do 6.º ano do curso de Minas e Metalurgia da E. Politécnica

Julgamos tal objetivo alcançado, si não com o excepcional valor que se poderia esperar, tendo em vista a boa vontade e os auxílios que, constantemente, todos nos proporcionaram, pelo menos com um aproveitamento médio, que justifica a viagem.

b) *Comunicações, itinerários, e horários da viagem*

1) — *Ligações* — A zona carbonífera é servida pela Viação Férrea Paraná-Santa Catarina (V. F. P. S. C.), rede ferroviária de propriedade da União. Tal rede, que percorre os estados do Paraná e Sta. Catarina, tem bitola de um metro, apresentando duas ligações com o sistema ferroviário paulista (em Itararé, com o ramal de Itararé, da Estrada de Ferro Sorocabana, e em Ourinhos, com a linha tronco dessa mesma estrada), e uma com o sistema riograndense (em Marcelino Ramos, com a Viação Férrea Rio Grande do Sul).

Da linha tronco da V. F. P. S. C., na estação de Jaguariaiva, parte o Ramal de Ourinhos ou Linha do Paranapanema (antiga V. F. Norte do Paraná, emcampada pelo governo federal); da estação de Wenceslau Braz, situada neste ramal, parte o Sub-ramal de Cambuí, que vai ter à região carbonífera visitada. O mapa esquemático da fig. 1, mostra essas ligações

No sub-ramal referido, ainda se encontra em construção o trecho final, de 14 km, entre a estação de Eusébio de Oliveira, atual ponta de trilhos, e a futura estação terminal de Cambuí (o nome provavelmente será êsse), no centro da zona carbonífera; entretanto, nesse trecho, o leito já está pronto, com todas as obras de terraplanagem concluídas, esperando-se, para o assentamento da via permanente, apenas a conclusão da ponte de concreto armado, sôbre o rio do Peixe.

A ligação rodoviária se faz por estradas, de modo geral, bem conservadas; são varias as ligações à estrada de rodagem S. Paulo-Ponta Grossa.

A importancia do transporte rodoviário, para o carvão propriamente, parece-nos pequena, dados o baixo custo e grande capacidade, que se exige; porém, para os materiais essenciais à lavra, e à vida das populações mineiras, é de grande importancia.

2) — *Distancias* — Para S. Paulo, temos:

Por Itararé: Cambuí-Ibaití:	44 km
Ibaití-Itararé	258 "
Itararé-S. Paulo	309 "
	<hr/>
Total	611 "

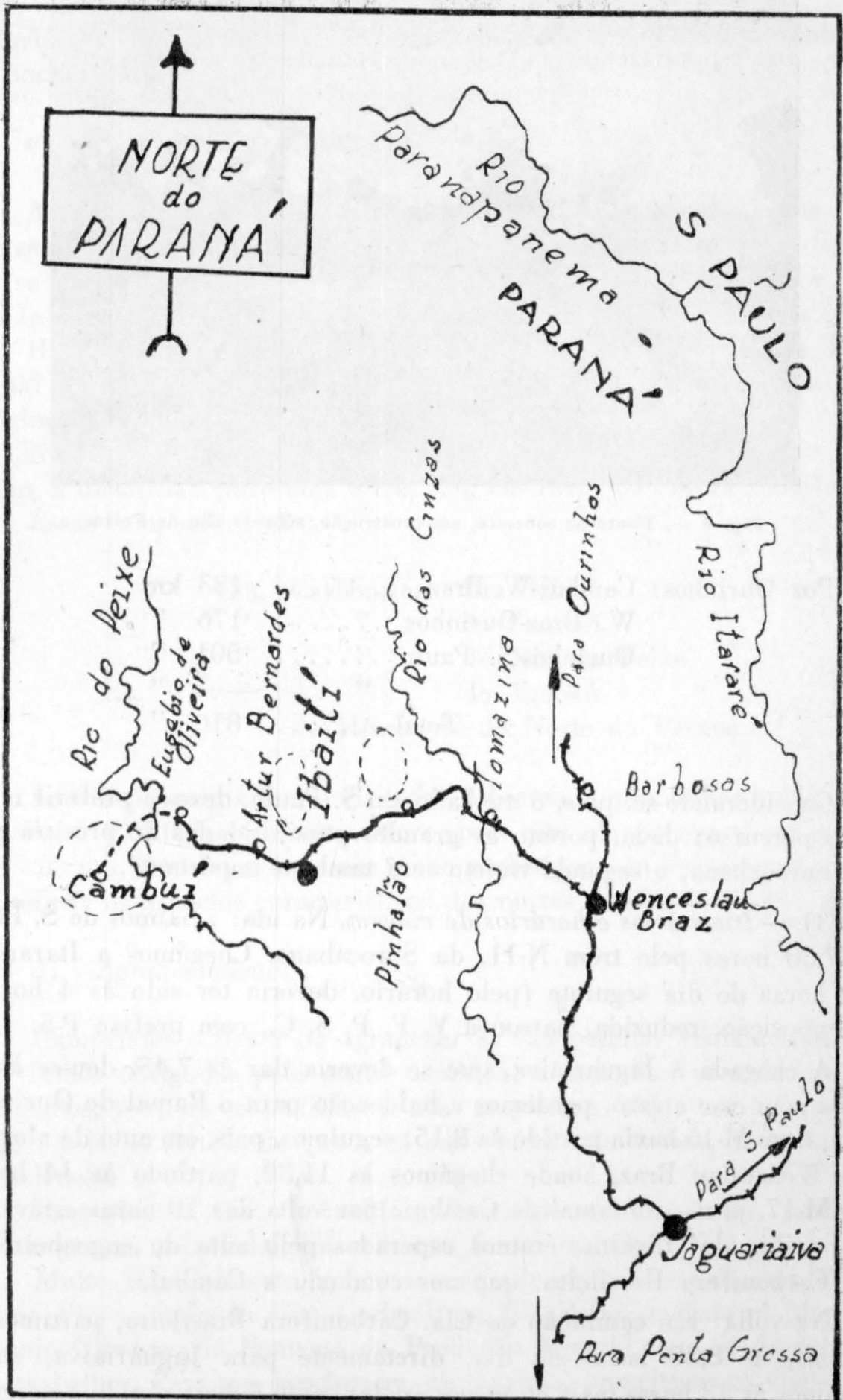


Fig. 1 — Mapa esquemático da região.



Fig. 2 — Ponte de concreto, em construção, sôbre o Rio do Peixe.

Por Ourinhos: Cambuí-W. Braz	133 km
W. Braz-Ourinhos	176 "
Ourinhos-S. Paulo	501 "
	— "
Total	810 "

Considerando-se, pois, o mercado em S. Paulo, deve-se preferir o primeiro percurso; dada, porém, as grandes possibilidades de procura pela Alta Sorocabana, o segundo trajeto será também importante.

3) — *Itinenários e horários de viagem.* Na ida: : Saimos de S. Paulo às 17,30 horas pelo trem N-11, da Sorocabana. Chegámos a Itararé às 6,30 horas do dia seguinte (pelo horário, deveria ter sido às 4 horas). A composição, reduzida, passou à V. F. P. S. C., com prefixo P-5.

A chegada à Jaguariaíva, que se deveria dar às 7,45, deu-se às 10 horas: com esse atrazo, perdemos a baldeação para o Ramal de Ourinhos, pois o trem M-16 havia partido às 8,15; seguimos, pois, em auto de aluguel, para Wenceslau Braz, aonde chegámos às 11,30, partindo às 14 horas, pelo M-17, já no sub-ramal de Cambuí; por volta das 19 horas estávamos em Eusébio de Oliveira; éramos esperados pelo auto do engenheiro da Cia. Carbonifera Brasileira, que nos conduziu a Cambuí.

Na volta: Em caminhão da Cia. Carbonifera Brasileira, partimos de Cambuí, às 8,30 horas do dia, diretamente para Jaguariaíva, aonde chegámos às 13 horas mais ou menos (notar como é mais rápido o percurso

rodoviário); embarcámos às 18 horas, chegando a S. Paulo por volta das 13 horas do dia seguinte.

c) *Localização das minas*

As camadas carboníferas das minas visitadas, pertencem a uma bacia, que será chamada de bacia carbonífera do Cambuí (ver o mapa da fig. 1); ela se dispõe segundo o rio do Peixe (ou rio Laranjinha) e é a única que se mostra de importância econômica, pelo menos até agora, na região.

Há, entretanto, pelo menos mais duas bacias: a de Barra Bonita (atual Ibaítí), já estudada no boletim 42 do D. N. P. M., e uma outra, próxima à estação de Pinhalão.

Na bacia do Cambuí operam cinco companhias, cuja minas se distribuem, a distâncias entre dois e três km, em redor da futura estação.

Essas companhias são:

Cia.	Carbonífera	Brasileira
"	"	do Cambuí
"	"	do Rio do Peixe
"	"	do Embaú
"	de Mineração do Norte do Paraná	

As três primeiras foram visitadas. Observe-se que, nestas notas, a Cia. Brasileira é tratada com certo relevo, pois com ela estivemos em contacto mais íntimo, e assim a tomamos como protótipo; não deixaremos, porém, de referir os aspectos característicos das outras duas.

d) *Agradecimentos*

Cumprimos o dever de agradecer às Companhias visitantes, dever a que fomos obrigados pela gentil acolhida, e pela boa vontade com que dirigentes, técnicos e auxiliares, nos prestaram tôdas as informações: fique, pois, a certeza de que, si estas notas são falhas, foi por nossa deficiência.

Hospedes da Cia. Carbonífera Brasileira, somos, à ela, particularmente gratos, pela fidalguia com que fomos tratados.

Muito especialmente, queremos agradecer aos engenheiros Estevão Alves Pinto, chefe da Cia. Carbonífera Brasileira, e Gabriel Mauro de Araujo Oliveira, do Fomento da Produção Mineral, que se desdobraram em trabalhos. Para que nos fossem, ao máximo, proveitosas as visitas, bem como aos professores Paulo de Menezes da Rocha, diretor da Escola, Alceu

Fabio Barbosa, Paulo Bohomoletz e Armando Wohlers, aos quais devemos a oportunidade magnífica, bem como constante assistência.

II) *GEOLOGIA*

a) *Aspectos gerais*

No sul do país, estende-se grande massa de sedimentos, depositada sobre as formações cristalinas, ou, em discordância sobre o devoneano, cuja idade vai de carbonífera à triássica: eles constituem o Sistema de Santa Catarina. A literatura geológica, sobre tal região, é extensa; citam-se, entre muitos outros trabalhos: Eusébio de Oliveira, "Geologia e Recursos Minerais do Estado do Paraná" (Monografia n.º VI do antigo Serv. Geol. e Miner. do Brasil); Morais Rego, "Geologia do Estado de S. Paulo" (Separata do D. E. R.) I. C. White, "Relatório da Comissão de Estudo das Minas de Carvão de Pedra"; "Carvão Mineral de Barra Bonita e Carvãozinho" (Boletim 42 do D. N. P. M.); "Iniciação ao estudo das formações carboníferas do Brasil" (Avulso 25 do D. N. P. M.); "Carvão Mineral no Norte do Paraná" (Boletim 4 do D.N.P.M.); "Estudo sobre a glaciação permo-carbonífera no sul do Brasil" (Boletim 21 do D. N. P. M.) e muitos outros que não tivemos ocasião de ver.

Difícil e controversa tem sido a resolução do Sistema em séries bem delimitadas: a sedimentação tendo sido perfeitamente concordante, do carbonífero ao triássico, justifica-se essa dificuldade, só resolvida por meio de mui detalhados estudos estratigráficos e paleontológicos; hoje, a mais aceita, é a divisão em três séries: Itararé-Tubarão, Passa Dois e S. Bento.

Interessa-nos grandemente a primeira, a basal, ou série Itararé-Tubarão.

O duplo nome foi proposto por Morais Rego, que reuniu assim as antigas duas séries distintas, demonstrado a sua unicidade, e, ao mesmo tempo atendendo às diferenças de ambiente de sedimentação da formação mais importante, que é principalmente glacial, em S. Paulo, com subordinação dos sedimentos fluvio-glaciais, e, inversamente, fluvio-glacial no R. G. do Sul, com subordinação do facies glacial.

Não existe a menor dúvida sobre a existência desse ambiente glacial, no sul do Brasil, contemporâneo do da África do Sul e da Índia. Admite-se que a frente das geleiras, chegou a atingir a altura da cidade de S. Paulo, e os sedimentos glaciais e fluvio-glaciais estendem-se desde S. Sebastião do Paraíso até o centro do Uruguai. Salvo em pequena área, entre as alturas de Itapeva e Curitiba, em que a série Itararé-Tubarão assenta discordante-

mente sobre o devoneano, na grande extensão dos sedimentos, ela repousa diretamente sobre o cristalino, parte sobre a série S. Roque, e parte sobre o arqueano. Quanto à idade desses sedimentos, ela tem sido matéria de grande discussão: parece-nos que, hoje, a maioria das opiniões se inclina pela idade é o — permiana; porém, alguns geólogos insistem em considerá-la, pelo menos em parte, do néo-carbonífero. Tem servido de motivo para as dúvidas, a idade dos fósseis aí encontrados, principalmente das flores *Glossopteris* e *Gangamopteris*, cujas espécies tem sido descritas, por uns e outros dos contendores, como muito evoluida para ser do carbonífero, ou pouco evoluida para ser do permiano. Obviando essas controvérsias, costuma-se dizer que a série é permo-carbonífera. Quanto à coluna completa dessa série, podemos admitir como padrão:

- 3) Grupo Palermo
- 2) Grupo Bonito
- 1) Tilito e conglomerato

O tilito, de facies glacial, e o conglomerato, fluvio-glacial, são rochas clásticas, sem classificação; o tilito apresenta seixos variados, muitos dos quais caracteristicamente glaciais pela sua angulosidade, faces lisas e estrias, no seio de uma matriz muito fina (till). Os seixos, na maior parte, procedem do granito, e, é comum encontrar-se feldspato não alterado, o que se explica pelas condições climáticas e sedimentação.

O grupo Bonito inclui arenitos espessos e, às vezes, calcareos, de cores claras, intercalados de folhelhos delgados, geralmente claros; é este grupo que contém os leitos de carvão, geralmente intercalados em folhelhos carbonosos ou calcareos escuros: são sempre leitos muito delgados, e, quando se apresentam um ou dois mais desenvolvidos, não chegam a atingir mais de um metro sem intercalação.

Por fim, capeia o grupo Palermo, que pode atingir 80 metros de espessura, apresentando folhelhos de cores variegadas, vivas quase sempre, alternados com arenitos de cores vivas e escuras.

b) *Geologia do carvão, no Paraná*

1) — *Coluna geológica e gênese* — As camadas de carvão da bacia do rio do Peixe, estão colocadas na base do grupo Bonito, assentadas muito próximo do tilito (foto da fig. 3).

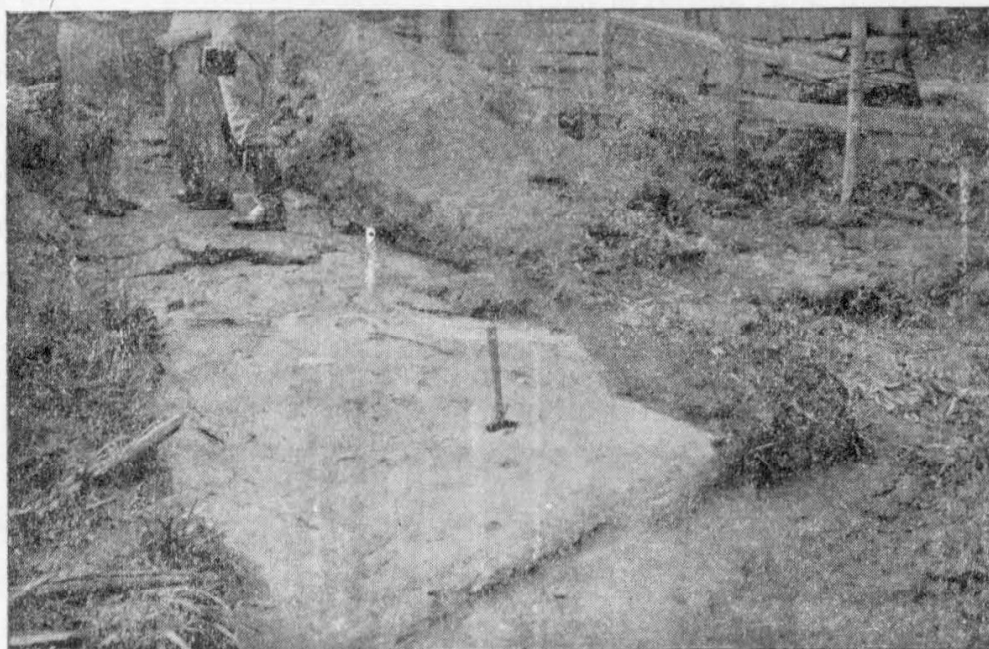


Fig. 3 — Afloramento de tilito, na concessão da Cia Brasileira.

O grupo Bonito é separado, superiormente, do Palermo, por um leito com nodulos de silex; pode-se observar, com nitidez, tal leito, num corte de estrada de ferro, no trecho em construção: esse aspecto, está apresentado esquemáticamente na fig. 4.

O eng. Nero Passos determinou, em Barra Bonita (atualmente Ibaítí), distante, de Cambuí, cerca de 45 km, as seguintes espessuras:

Grupo Palermo	-	espessura	minima	de	68	metros
”	Bonito	-	”	”	87	”
Tilito e conglomerato		mais de			250	”

Para se fazer melhor idéia da coluna geológica, segue-se o perfil resumido de uma sondagem realizada pelo D. N. P. M.

Sondagem n.º 1

Região do Rio do Peixe. Município de Araíporanga. Área do decreto n.º 9874, de 7/7/42. Sond. — Armando Simões.

Sonda “Sullivan” - n.º 22. Iniciada em 18/8/45. Diam. inicial 2 1/16”.

Terminadas em 12/9/45. Diam. final 1 13/16”.

PROFUNDIDADE DAS BASES DAS CAMADAS	EXPESSURA DAS CAMADAS	R O C H A S
0,50	0,50	Solo.
3,00	2,50	Areia.
3,50	0,50	Folhelho amarelo decomposto.
6,41	2,91	Arenito argiloso claro, com fragmentos de silex.
10,84	4,43	Folhelho esverdeado e arenito argiloso com concreções silicosas.
16,18	5,34	Arenito de grã fina, bem estratificado.
16,28	0,10	Folhelho argiloso creme.
17,02	0,74	Calcereo.
35,01	17,99	Calcareos e arenitos esverdeados, alternados ; ambos são argilosos.
42,97	7,96	Arenitos argilosos, alguns calciferos.
43,07	0,10	Brescia de silex, com cimento calcereo.
61,24	18,17	Arenitos argilosos, claros ou cinza, alguns micaceos, outros com inclusões de manganez, quartzo ou pirita.
61,44	0,20	Folhelho chocolate.
65,70	2,74	Arenitos cinza ou chocolate, um deles micaceo.
68,61	2,91	Arenito branco, de grã fina, friavel.
69,03	0,42	Folhelho argiloso cinza escuro.
69,94	0,91	Arenito esverdeado e chocolate, grã fina.
70,09	0,15	Brescia de silex, com cimento calcereo.
70,61	0,52	Calcereo.
71,44	0,83	Arenito cinza, bastante compacto.
71,81	0,37	Calcereo argiloso.
73,27	1,46	Arenito argiloso, cinza, de grã fina.
73,42	0,15	Folhelho roxo.
79,04	6,62	Arenitos escuros e calcareos, alternados.
82,27	3,23	Arenitos cinza e claro, alguns bem estratificados.
82,41	0,14	Folhelhos roxo, cinza e verde.
83,42	1,01	Arenito chocolate, com leitos calcareos.

PROFUNDIDADE DAS BASES DAS CAMADAS	EXPESSURA DAS CAMADAS	R O C H A S
84,71	1,29	Folhelho cinza e roxo, com um centimetro de calcareo.
84,98	0,27	Arenito claro, grã fina.
86,18	2,00	Folhelhos roxos e calcareos, alternados.
87,00	0,82	Arenito cinza calcifero, com nodulos de calcareo.
89,13	2,13	Folhelhos roxos e arenitos cinza, alternados.
89,58	0,45	Calcareo com cristais de pirita marcial.
90,98	1,40	Arenito claro, de grã fina.
92,76	1,78	Folhelho cinza escuro.
92,82	0,06	Folhelho carbonoso.
	0,10	Carvão baço.
	0,03	Folhelho cinza escuro.
	0,05	Carvão pouco brilhante.
	0,04	Folhelho cinza escuro.
	0,01	Carvão folhetado.
	0,02	Folhelho cinza.
	0,09	Carvão alternado com xisto. Laminas de carvão até 3 milímetros.
93,50	0,34	Carvão brilhante, com dois leitos de pirita, um de 5 milímetros e outro de 15.
93,84	0,34	Arenito branco, grã média, com pirita e plantas fosseis.
94,60	0,76	Arenito branco, grã fina, com feldspato.
98,40	3,80	Tilito glacial.

Muitas outras sondagens, bem como afloramentos, poços, etc., indicam a seguinte situação para o carvão do rio do Peixe:

Arenito branco ou carbonoso, encaixando vários leitos finos de carvão e folhelho; às vezes, há bancos de calcareo argiloso.

Conglomerato (ocorre na parte mais funda da bacia).

Tilito.

O tilito é, assim, a “néga” do carvão, isto é, significa a inexistência de novos leitos, e, representa a última fase da glaciação regional permio-

carbonífera. Ele pôde ser tido como “néga”, mesmo considerando-se a existência, já verificada, de casos esporádicos de carvão inter-glacial. Glicon de Paiva verificou um caso desses, em Ribeirão Novo, onde o carvão está intercalado entre tilitos. Viktor Leinz, referindo-se a esta anomalia, diz: “Será simples acaso, a gênese de carvão desta natureza, na vertical de um ponto, em que, na época glacial anterior, já se havia formado carvão”. Este mesmo autor, estudando as bacias carboníferas do norte do Paraná, chegou a conclusões interessantes, principalmente sôbre a sua gênese, esquematizando a seguinte evolução:

1.º) Formação de uma depressão morfológica, por ação de grandes massas de água de degelo, sôbre o till.

2.º) Formação de um lago, com tributários de pequena capacidade de transporte (areia e material argiloso).

3.º) Formação de pantano, causado pela invasão de vegetação, até o acervamento final da depressão, pela turfa.

4.º) Soterramento, com ajustagem dos sedimentos anteriores à forma da bacia, e formação do carvão, por diagenese.

2) — *Distribuição das bacias, reservas, etc* — As ocorrências de carvão, no Paraná, começam em Barbosas, no divisor dos rios Itararé e das Cinzas; à margem direita deste rio, em Tomazina, ha dois pequenos afloramentos. Depois, em Japira, há folhelho carbonoso. Em Barra Bonita, atualmente Ibaítí, ha uma reserva de umas 150 000 toneladas de carvão antracitoso, encaixando em arenito muito resistente, de difícil lavra. Uma pequena bacia aparece próximo de Artur Bernardes, à altura do km 90. No divisor de águas dos rios do Peixe e das Cinzas, acha-se a bacia do Carvãozinho, com mais ou menos 400 000 tons. de carvão, em varias camadas delgadas.

A bacia do Cambuí (ou do rio do Peixe), tem uma área da ordem de 100 000 000 m², havendo as seguintes concessões:

Cia. Carbonífera Brasileira	—	5 áreas,	num total de	4 463,60	Ha.
Carbonífera do Embaú S/A	...	2	”	”	”
Cia. Carbonífera do Cambuí	...	4 áreas,	num total de	3 928,88	Ha.
”	”	Rio do Peixe	.	2	”
Cia. Miner. Norte do Paraná	...	1 area,	”	”	”
Heitor Fajardo	1	”	”	”

Não há elementos suficientes para se precisar a reserva. Estima-se em volta de 50 milhões de toneladas, adotando-se uma media de 500 kg por m².

Tal calculo é feito considerando-se a espessura média das camadas já lavradas, e umas poucas sondagens feitas na região. Não se levou em conta,

nessa estimativa, as possíveis descontinuidades da bacia, a destruição, em certos pontos, da camada, pela erosão, bem como não houve observação acurada das intercalações, nem da contaminação do carvão por alteração da pirita, etc. Dever-se-ia ainda, considerar a variação do fundo da bacia, efeitos de compressão, zonas de enriquecimento e de pobreza de vegetação, zonas de afluxo de areia e argila, etc.

3) — *Notas Gerais* — No Paraná, até agora, observou-se um único horizonte estratigráfico, de carvão, explorável economicamente e ele corresponde ao horizonte Barro Branco de White.

White e Fiuza da Rocha, dão, para esse horizonte, em Sta. Catarina, uma espessura total média de 55 a 60 cm, só de carvão, sendo a espessura máxima do "meio" de 9,50 m. As camadas exploradas pela Cia. Carbonífera Brasileira, apresentam espessuras entre 80 e 120 cm, sendo que os folhelhos intercalados vão de 20 a 80 cm. A cobertura é muito variável: no perfil de sondagem apresentado, é de 92,82 m e na média das cinco sondagens, cuja parte terminal está apresentada na fig. 5, tem-se 28,50 m. Têm-se notado que, quando o capeamento é inferior a 10 m., a oxidação atinge as camadas, havendo então fenômenos de alteração, produzindo-se carbonatos sulfatos, etc.

Considera-se a existência do folhelho cinza, como um bom indicio de carvão.

Quanto aos fósseis, podem ser observados com frequência, principalmente nos folhelhos da capa, representantes das flores *Clossopteris* e *Gangamopteris*.

c) *Pesquisa*

Uma empresa de mineração de carvão, pelo vulto dos capitais empregados e pelo tempo que deve durar, exige, sem dúvida, a execução de um plano cuidadoso de pesquisas, sempre concluído por uma rede de sondagens, cobrindo toda a área a lavrar. Somente assim se pode ajuizar das conveniências do aproveitamento, e dos métodos a serem seguidos, de modo a se adotar um planejamento de lavra, racional e econômico.

Infelizmente, na região, nenhum plano se orientou assim, pela prospecção sistemática, resultando em conjuntos pouco racionais, na lavra das minas já em trabalho.

É, pois, altamente satisfatório o fato da Cia. Carbonífera Brasileira estar executando um plano sistemático de pesquisas, abrangendo quase a metade de uma de suas concessões, visando abrir, aí, uma nova mina cujo aproveitamento será rigorosamente planejado.

Esse plano consiste, primeiramente, na execução de sondagens, em reticulado, com malha de 450 m, cobrindo toda a área, ainda não em lavra, de sua concessão de 595 Ha; depois, nas áreas úteis, far-se-á novo reticulado, de malha menor; aí existe, provavelmente, uma reserva de 200 000 tons, e a cobertura média anda na ordem de 100 m.

A companhia já efetuou, nessa área, cinco furos perfís terminais estão apresentados na fig. 4, e, o D. N. P. M., auxiliando as pesquisas, já executou o furo n.º 1, cujo perfil foi dado.

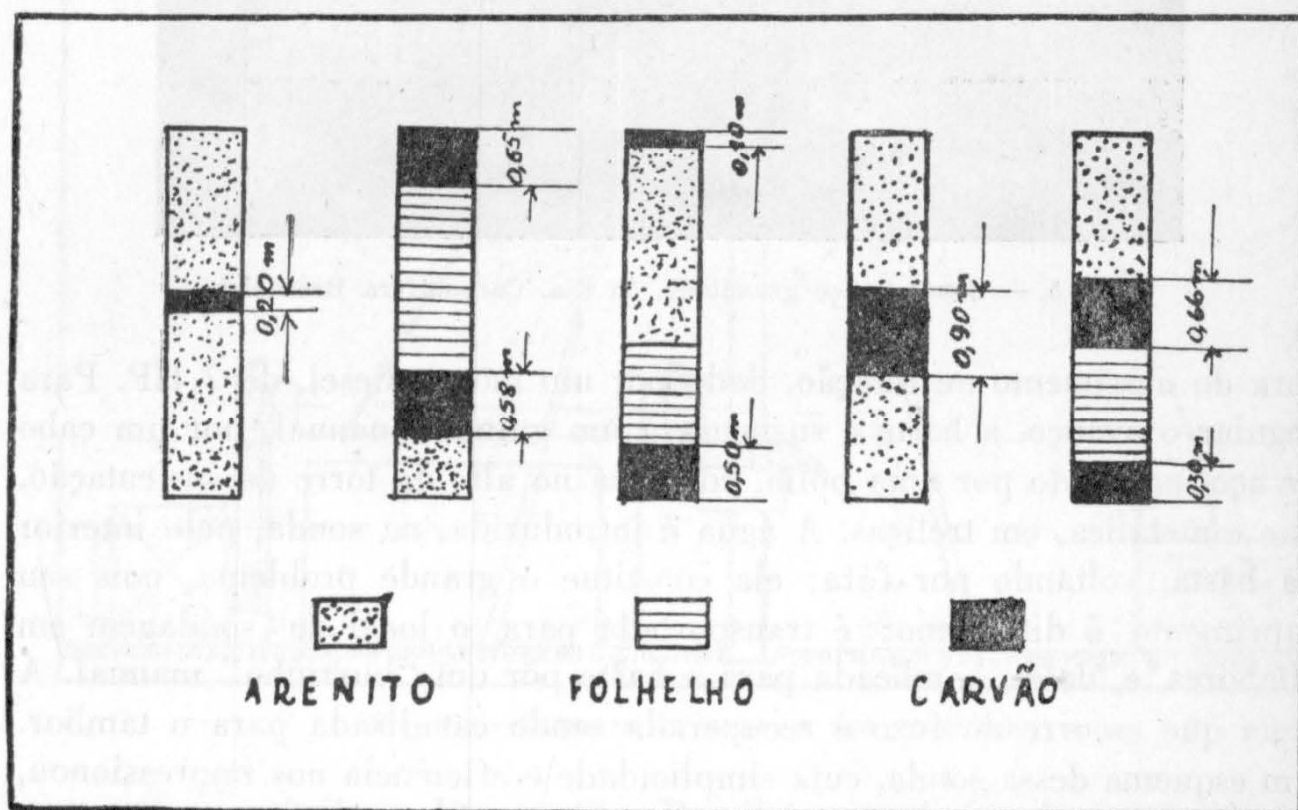


Fig. 4 — Perfís de sondagens (parte terminal) executadas pela Cia Brasileira

A média desses furos, indica uma camada de uns 80 cm. de espessura total, com 60 cm. úteis de carvão.

Nas outras companhias as sondagens têm sido esporádicas.

A Cia. Brasileira possui uma sonda, que na ocasião da visita estava trabalhando no local chamado Embaúsinho; já havia executado 30 m. de furo, à uma velocidade média de 3 m. por dia. É de tipo antigo (foto da figura 5) com ferramenta de aço granulado; este é fabricado em S. Paulo, e não é mais que arame de aço picado e temperado. Póde fazer até 200 m de furo.

A ferramenta é acionada por hastes de tubo de aço, de 1 1/4", ligadas a uma haste quadrangular, que deslisa por uma abertura, também quadrangular, de uma coroa; esta faz parte de uma engrenagem cônica, transmis-

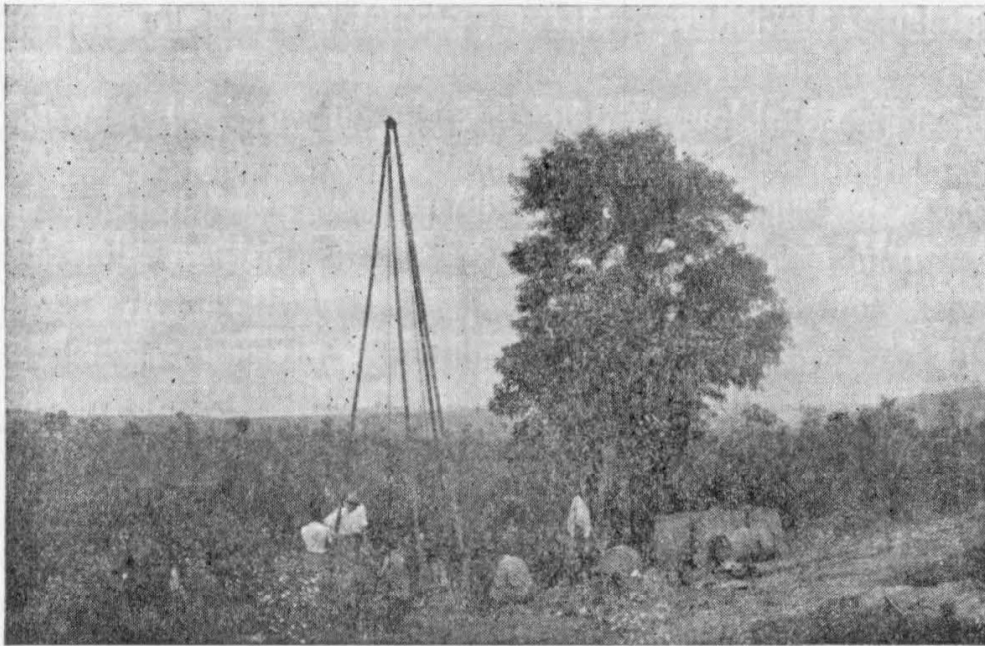


Fig. 5 — Sonda a aço granulado, da Cia. Carbonifera Brasileira.

sora do movimento de rotação, dado por um motor diesel, de 7 HP. Para regular o avanço, a haste é suspensa a um guincho manual, por um cabo de aço, passando por uma polia, colocada no alto da torre de sustentação, que é metálica, em treliças. A água é introduzida, na sonda, pelo interior da haste, voltando por fóra; ela constitue o grande problema, pois seu suprimento é difficilimo; é transportada para o local da sondagem em tambores, e, deles, bombeada para a haste por um “burrinho” manual. A água que escorre do furo é recuperada sendo canalizada para o tambor. Um esquema dessa sonda, cuja simplicidade e eficiência nos impressionou, está na figura 6.

A sonda do D. N. P. M. é moderna, a diamante; é a “Sullivan” n.º 22.

Seus furos geralmente se iniciam com diametro de 2 1/16” e podem ir até diametro de 1 1/2”. Tem motor a óleo diesel. Estava na ocasião sendo montada numa região de acesso muito difficil, para onde teve de ser arrastada por juntas de bois. A água teria de ser recalçada de um corrego pequeno, devendo ser vencida uma diferença de nivel de aproximadamente 20 m.

III) *COMPANHIAS VISITADAS*

Procurar-se-á, aqui, descrever resumidamente as companhias visitadas, expondo-se sua organização e seus métodos de trabalho.

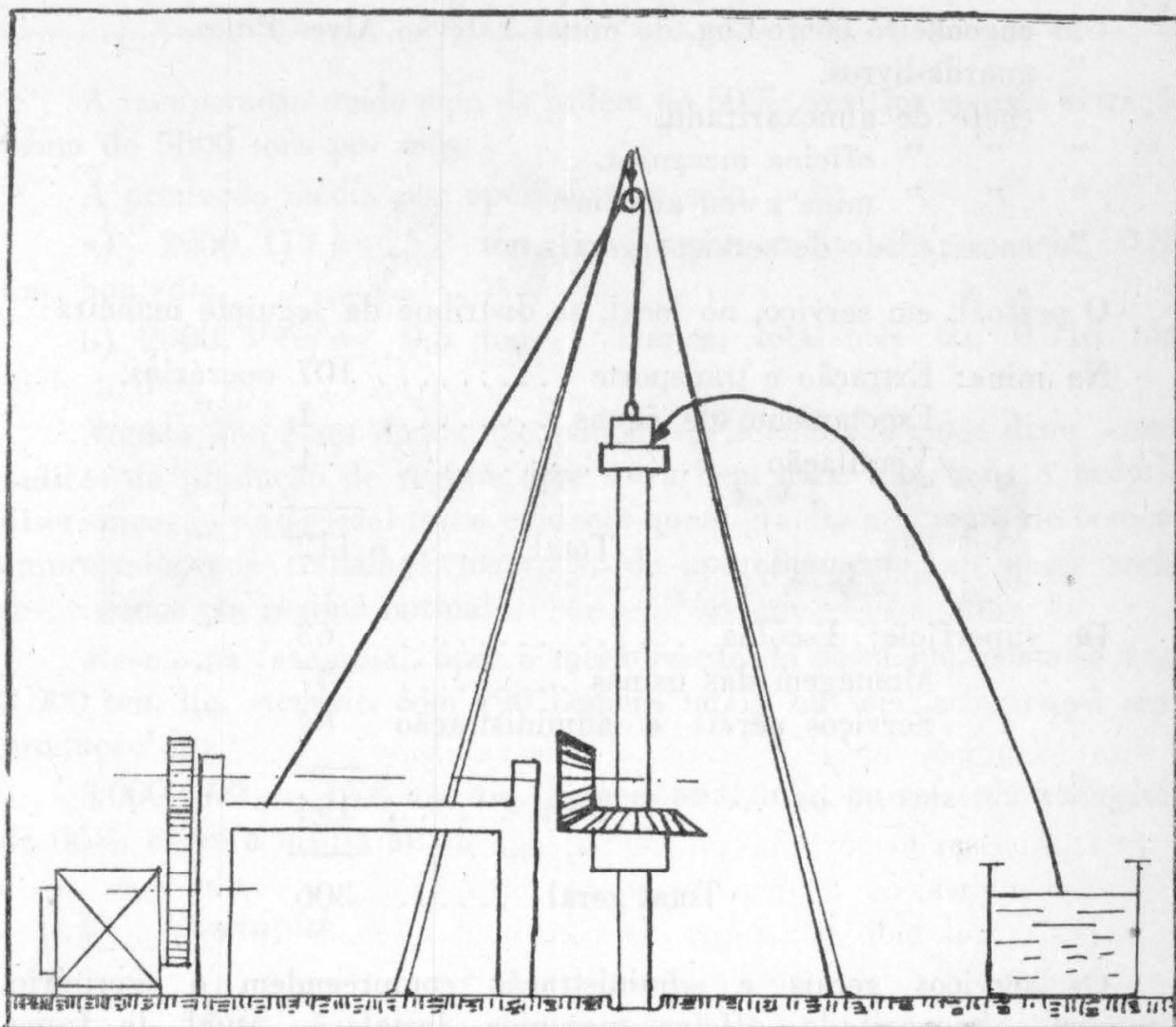


Fig. 6 — Esquema da sonda a aço granulado.

Como já ficou dito, a Cia. Brasileira será tratada com um certo desenvolvimento, pois, sôbre ela, foi possível uma maior colêta de dados, e, mesmo porque simplifica a descrição o tomar-se uma companhia como tipo. As outras serão citadas, naquilo que se afastaram dela.

1.º) *Cia. Carbonifera Brasileira*

a) *Generalidades*

1.º) — *Organização* — É uma sociedade anonima, que se dedica à exploração de suas concessões carboníferas, na bacia do rio do Peixe. Sua séde está em S. Paulo, e, crêmos, também a administração comercial se localisa aqui. A administração técnica se exerce no local de lavra, em Cambuí. Ela se compõe de:

- Um engenheiro chefe-Eng. de minas Estevão Alves Pinto.
 " guarda-livros.
 " chefe de almoxarifado.
 " " " oficina mecanica.
 " " " mina e seu auxiliar.
 " encarregado de serviços gerais.

O pessoal, em serviço, no local, se distribue da seguinte maneira:

Na mina: Extração e transporte	107	operários.
Esgotamento de águas	1	"
Ventilação	4	"
	<hr/>	
Total	112	"
De superfície: Escolha	63	"
Montagem das usinas	47	"
Serviços gerais e administração	84	"
	<hr/>	
Total	194	"
	<hr/>	
Total geral	306	"

Os serviços gerais e administração compreendem o escritório, armazem, almoxarifado, oficina mecanica, instalação atual de força, serraria, carpintaria, construção e manutenção de estradas, etc.

2.º) — *Concessões* — As concessões para lavra, da Cia. Carbonifera Brasileira, no local, abranjem 5 áreas, num total de 4 463,6 hectares, assim distribuidos: duas áreas de 982,8 Ha., uma de 958,5, outra de 944,5, e, finalmente, outra de 595 Ha.

Nesta última, é que se desenvolvem os trabalhos atuais de lavra, abranjendo, aproximadamente, a sua metade leste. Na outra metade está em andamento o já referido plano de pesquisas.

A companhia, na área em lavra, construiu a sua vila: são, na quase totalidade, casas de madeira, que ela cede a seus operários.

3.º) — *Produção* — A produção tem baixado nos últimos meses, o que póde ser atribuido ao desvio, de parte dos operários, para trabalhos externos, como conservação e reparação de estradas, construção e montagem das usinas termo-elétrica e de beneficiamento, bem como à intensificação dos trabalhos de traçagem, que virão corrigir falhas e defeitos dos anteriores, além de possibilitar a próxima entrada da mecanisação do desmonte.

Os últimos meses dão uma média geral de 2900 tons. líquidas mensais.

A recuperação tendo sido da ordem de 50%, verifica-se uma extração bruta de 5800 tons por mês.

A produção média por operário tem sido, pois:

a) $2900/112 = 25,8$ ton. liq./homem mina/mês ou seja, 0,86 ton./h.m./dia.

b) $2900/306 = 9,5$ ton. l./homem total/mês ou, 0,316 ton. l./h. t./dia.

Note-se que êsses dados não podem ser tomados, vamos dizer, como índices da produção de regime, que seria bem mais alta, pois a própria discriminação do pessoal torna evidente que é grande o número de homens empregados nos trabalhos externos, de aparelhamento, os quais serão dispensados em regime normal.

Mesmo na fase atual, após a mecanização do desmonte, conta-se tirar 3 000 ton. liq. mensais, com 190 homens totais, ou seja, atingir-se-á uma produção de:

$3\ 000/190 = 15,8$ ton. liq./homem total/mês, ou seja um acréscimo de 66% sôbre a média atual.

b) *Mineração*

1.º) *Lavra*

a) — *Métodos e sistemas gerais. Traçagem.* — O método geral de lavra, tem sido o de salões e pilares. Tal como é, lá, usado, consta da abertura de uma galeria principal, de escoamento da produção do campo, a partir da qual, perpendicular ou oblicuamente, se abrem galerias transversais, que darão entrada ao salão. As transversais são traçadas de 20 em 20 metros; o espaço intermediário constitui-se de “salão” e “pilar”, cada qual com 9 m. de largura, sendo, os outros 2 m, a largura de transversal.

O comprimento dos salões varia de 50 a 80 m. O “salão” é o espaço de onde se retirou o carvão, o “pilar” ficando para garantir a estabilidade do tecto. Os salões vão se repetindo até a extremidade do campo; volta-se, então, desmontando os pilares (“roubando” os pilares, na gíria mineira), e preenchendo os vãos com esteril.

Note-se que, ao lado da galeria principal, bem como entre os salões de uma mesma transversal, abandona-se um muro de uns 8 a 10 m. de largura, para proteger essas vias, evitando-se que o tecto desmorone.

Tal método, bastante simples, exige, porém, uma traçagem uniforme e regular. Entretanto, a falta de uma direcção técnica segura, vinha fazendo

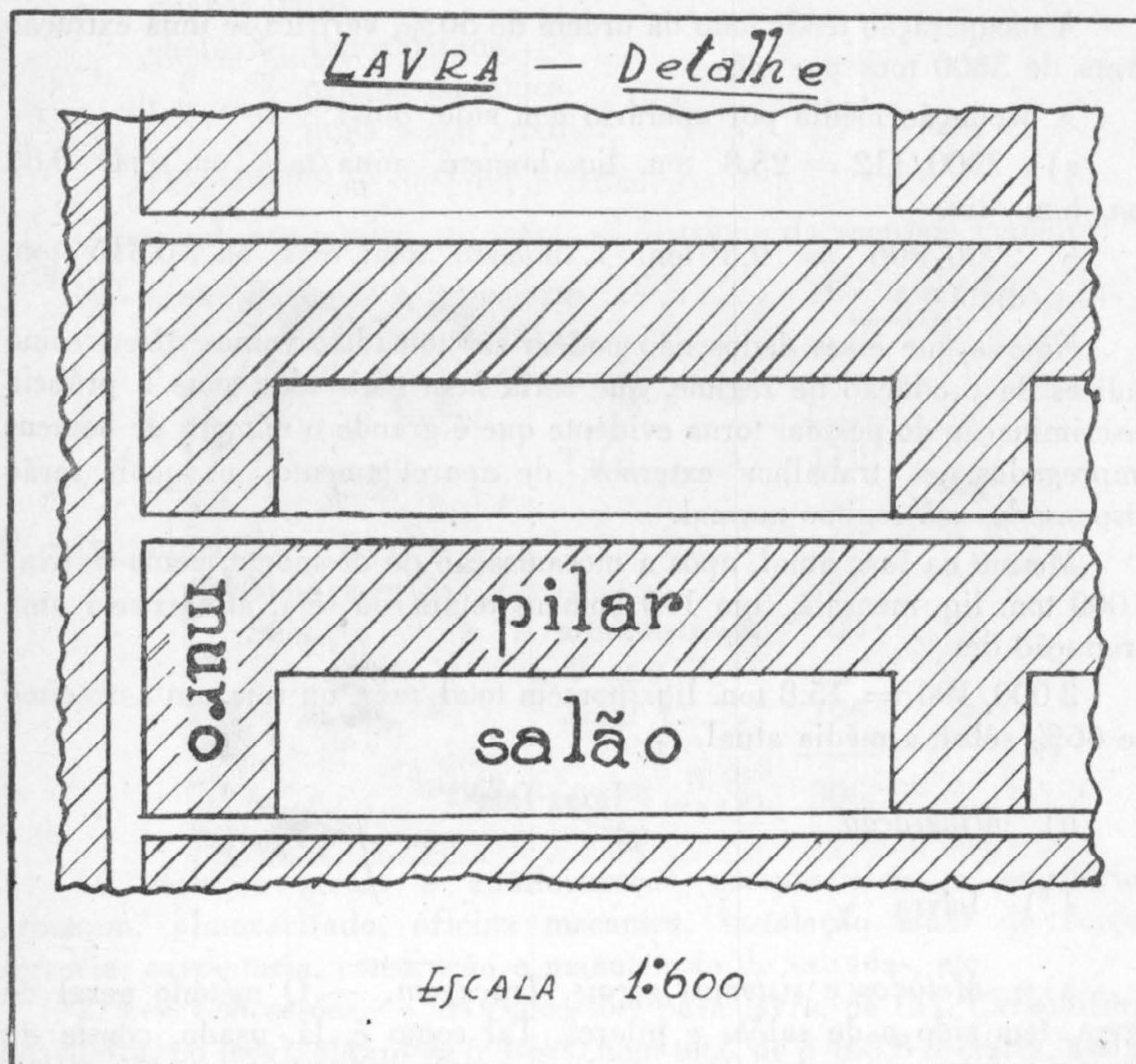


Fig. 7 — Detalhe da lavra, por salões e pilares.

uma traçagem hesitante e confusa, sem plano definido; olhando-se uma planta dos trabalhos de lavra, nota-se uma rede confusa de galerias, que sem razão aparente mudam de direção, com espaçamento desigual entre transversais, etc.

Deve-se atribuir tal fato ao estágio inicial, em que houve falta de técnicos; hoje, o eng. Estevão Alves Pinto procura corrigir os erros já efetuados, e está fazendo executar uma nova traçagem regular, adaptada ao método adotado.

Resumidamente, os trabalhos atuais incluem 3 galerias principais (as "mestras"), G1, G2 e G3 (esta é a da foto da fig. 8), sendo a primeira iniciada com uma gmea G'1, que se desviou depois, até se tornar paralela à divisa com a Cia. Rio do Peixe, donde o nome de paralela que tomou.

Delas, saem as transversais T, de onde se abrem os salões. As galerias têm, em geral, 2,5 m. de largura total, dando uns 2 m. de largura útil. A altura é pequena, da ordem de 1,20 m., e as vêzes menos. Apesar do teto ser resistente, elas são escoradas por quadros simples, com dois montantes e um chapéu, de madeira desaparelhada, geralmente peroba, que é muito abundante na região.

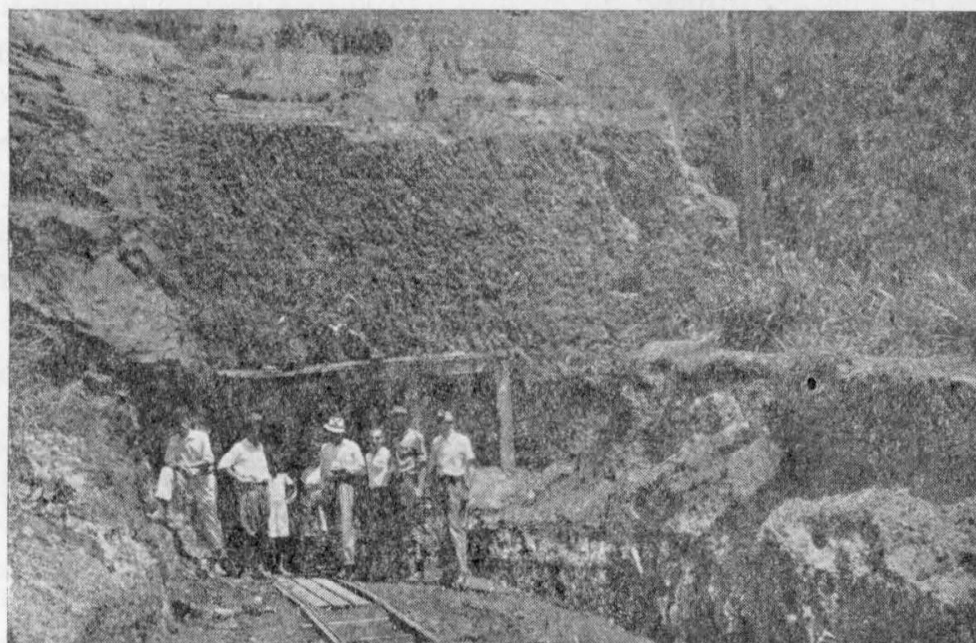


Fig. 8 — Entrada da galeria G 3.

b) — *Extração atual e programa futuro* — Na Cia. Carbonifera Brasileira, a extração ainda é exclusivamente manual. Sempre existem dois leitos úteis de carvão (“banco” e “forro”), separados por um pacote de arenitos ou folhelhos, onde, às vezes, ocorre um terceiro leito, delgado, de carvão (“o coringa”). Assim sendo, o mineiro faz a “rafa”, isto é, com a picareta, desmonta o pacote intermediário de estéril. Removido este do piso, para não sujar o carvão, desmontam-se os leitos úteis, a ponteiro, o forro sendo forçado para baixo, e o banco para cima.

A extração, assim, é cara e demorada. O mineiro ganha por empreitada, isto é, por carro posto na escolha, de Cr. \$ 18,88 a 22,00. A companhia já possui todo o aparelhamento para a mecanização do desmonte, e espera tão somente instalar a usina de força, e os compressores, para fazê-lo entrar em ação. O equipamento possui duas cortadeiras universais, de fabricação americana, que podem efetuar um corte de 10 cm de largura, em 2 m. de frente, atingindo até a profundidade de 2 m. Essas cortadeiras constam de uma coluna que se adapta ao piso e ao tecto, sobre a qual pôde correr uma junta; por esta passa um braço, que pôde girar ao redor da coluna,

tanto no plano vertical, como no horizontal, e, neste, à qualquer altura que se queira, entre o piso e o tétó.

O braço possui um distribuidor duplo de ar comprimido, que aciona a ferramenta, terminada por uma corôa, que dispõe de cinco pontas cortantes (bits).

A ferramenta trabalha com um movimento alternativo, de avanço e recuo, de pequena amplitude; ao mesmo tempo que vai avançando ao longo do braço, aprofundando assim o córte, aquele vai girando, descrevendo o corte horizontal ou vertical. Também fazem parte do equipamento, perfuratrizes a ar comprimido (espingardas) e marteletes de percussão (picadores).

O plano mais provável para a extração, é o seguinte: a cortadeira fará um córte vertical, no meio da frente a desmontar; com as perfuratrizes, far-se-ão furos no estéril, de modo a, dando-se os tiros, jogá-lo para o centro. Removido este, com os picadores, demontar-se-ão os quatro blocos de carvão, cada um dos quais terá três faces livres.

c) — *Transporte subterraneo* — É, também, inteiramente manual. As galerias principais e transversais são percorridas por trilhos, sôbre os quais correm os carros. Da frente de trabalho até a linha, o transporte é feito por padejamentos sucessivos.

É de se notar que todos trilhos são de maneira (peróba rosa), o que se explica pela dificuldade de aquisição de trilhos metálicos durante a guerra; eles não são mais que caibros, de secção retangular, aproximadamente de 3" por 5"; nas vias de trafego mais intenso, eles são protegidos na parte superior, por um ferro chato, sôbre o qual correm as rodas

Os carros (ver a foto da fig. 9) são caixas de secção retangular, de madeira, com capacidade de perto de 700 kg de minério, pesando, carregados, aproximadamente uma tonelada. Como o mergulho regional da camada é da ordem de 2%, ascendendo pra dentro da encosta, o escoamento dos carros carregados é facilitado pela gravidade, sendo, quase sempre, suficiente um só homem para controlá-los.

d) — *Ventilação e esgotamento* — A ventilação da mina não tem sido problema sério. O eng. Estevão Alves Pinto resolveu-o simplesmente, adotando dois ventiladores, um próximo à entrada da galeria G 1, e o outro próximo do extremo de G'1. Por meio de portas de vento adequadamente colocadas, faz-se assim circulação em tôda a mina.

Os ventiladores são identicos e têm por características: consumo de 3 HP, a 220 volt e 60 ciclos, com 1740 rpm.

O esgotamento das águas também é fácil; como já foi visto, o mergulho sendo para a saída, escoam-se, as águas, naturalmente; existe um

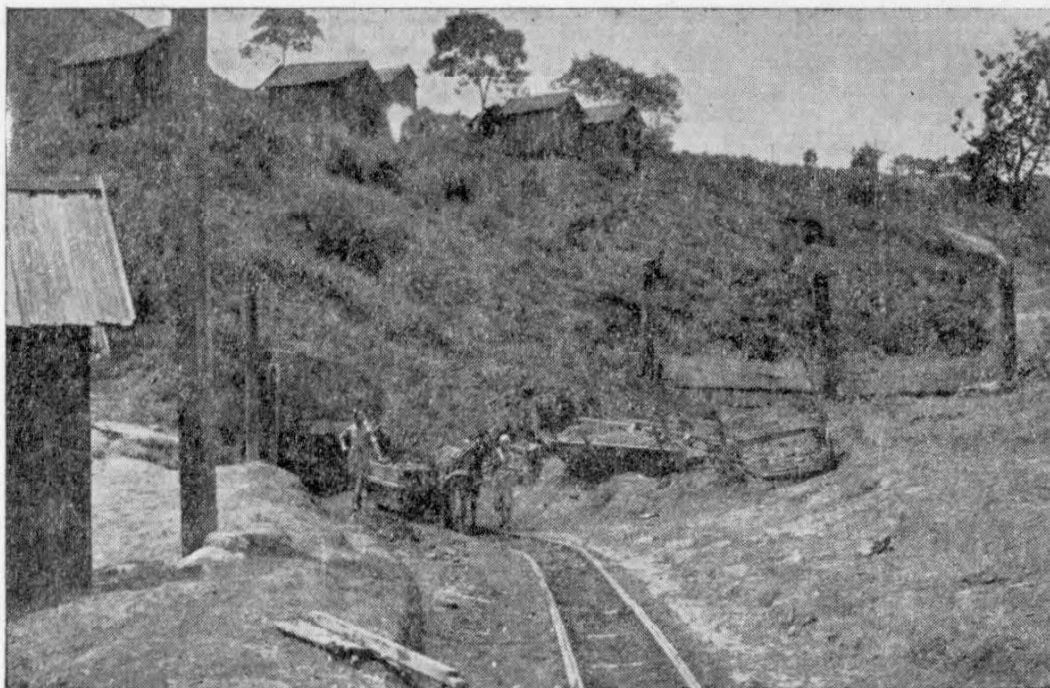


Fig. 9 — Carro ao sair da mina; é atrelado, para ir à escolha.

operário encarregado desse serviço, e toda vez que um mergulho local leva à formação de uma bacia, instala-se uma bomba manual.

2.) *Tratamento do carvão* — Como todos os carvões nacionais, os do norte do Paraná, ressentem-se da alta percentagem de cinzas, e do alto teor de enxofre, aliás são os melhores favorecidos do Brasil, nesse ponto de vista.

Isto, porém, não exclue a necessidade de um adequado tratamento, visando diminuir esses defeitos.

Na ocasião de nossa visita, a Cia. Carbonifera Brasileira estava executando apenas a escolha manual do carvão graúdo. A recuperação média era, apenas, 49,7%, pois a moinha (isto é, o carvão mais fino de 1") era desprezado. Entretanto as instalações para a usina de tratamento da moinha, estavam, já, adiantadas, o que iria elevar a recuperação total a 77%, com um carvão adicional de melhor qualidade.

A escolha manual consiste no seguinte: o carro carregado, ao sair da mina, é atrelado a um cavalo (foto da fig. 9), que o conduz pelo pateo de escolha (fig. 10), distribuindo pelas 22 mesas de escolha existentes (ver a foto da fig. 11). Em cada mesa trabalham duas ou três moças. A mesa consiste numa construção retangular, com três caixões (foto da fig. 12 e esquema da fig. 13)). O carro descarrega o carvão bruto, sobre o sólo, em frente às mesas, e as moças o transferem para cima do taboleiro. Este consiste numa peneira com uma polegada de malha, sob a qual está o caixão de finos, que atualmente são rejeitados. A escolhedora, ao mesmo

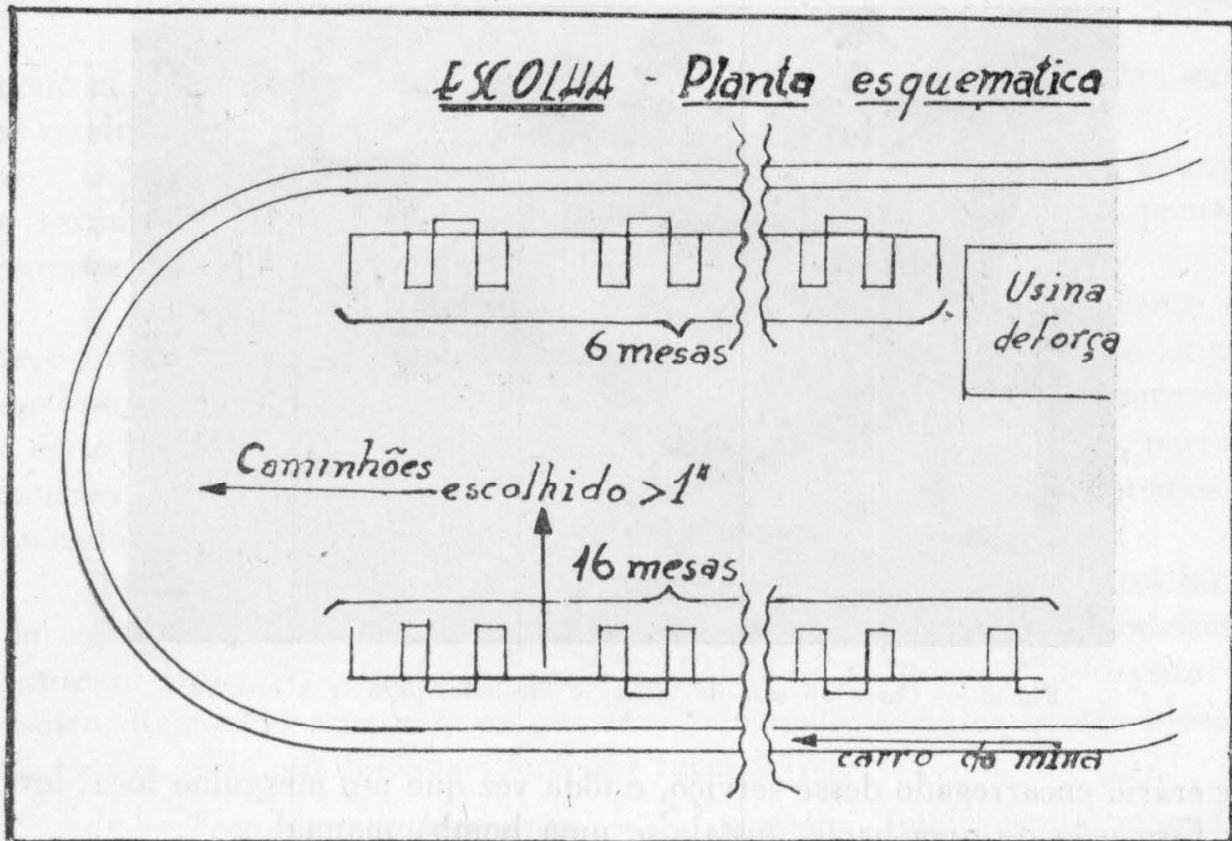


Fig. 10 — Planta esquemática do pátio de escolha.

tempo que passa o carvão sobre a peneira, separa, do gráudo, os pedaços de xisto e os critais grandes de pirita, que vão para o caixão de rejeito.

O resto, que é o carvão escolhido, maior de 1", vai para o grande caixão lateral, donde é o carregado nos caminhões.



Fig. 11 — Pátio de escolha



Fig. 12 — Transferido o carvão para cima da mesa.

Os finos, que agora são rejeitados, mediante um adequado tratamento, podem dar um carvão de melhor qualidade. A companhia manteve uma pequena instalação experimental (esquema da fig. 14), com a qual chegou aos seguintes resultados, para os dois tipos comerciais, que ela oferecerá à venda:

	H %	V %	Z %	S %	PODER CALORÍ- FICO	% RECUPER.
B R U T O	2,6	26,7	29,3	9,92	5160	—
Tipo Estrada de Ferro (graúdo escolhido)	2,6	29,0	22,1	7,93	5918	49,7
Tipo Indústria (moinha, lavada)	Base seca		19,8	6,18	6930	27,8

A instalação definitiva de tratamento, esquematizada na fig. 15, acha-se em montagem; nela, aproveitando-se as diferenças de nível do terreno, todo o transporte de material, no tratamento, será gravimétrico.

Resumidamente, a instalação constará do seguinte: Em cota 591,10 (cota dos trilhos de descarga) vem o carro carregado, da mina, descarregando o carvão sôbre uma tremonha; esta despeja-o sôbre um primeiro conjunto vibrante, de 0,80 m. de largura e comprimento total de 2,95 m., do qual 1,60 m. é de peneira, com abertura de 3" e o resto é chapa; esse conjunto tem inclinação de 15.º, e é submetido a vibrações por um motor de 100 rpm, consumindo 5 HP; o material mais fino que 1" cai, através

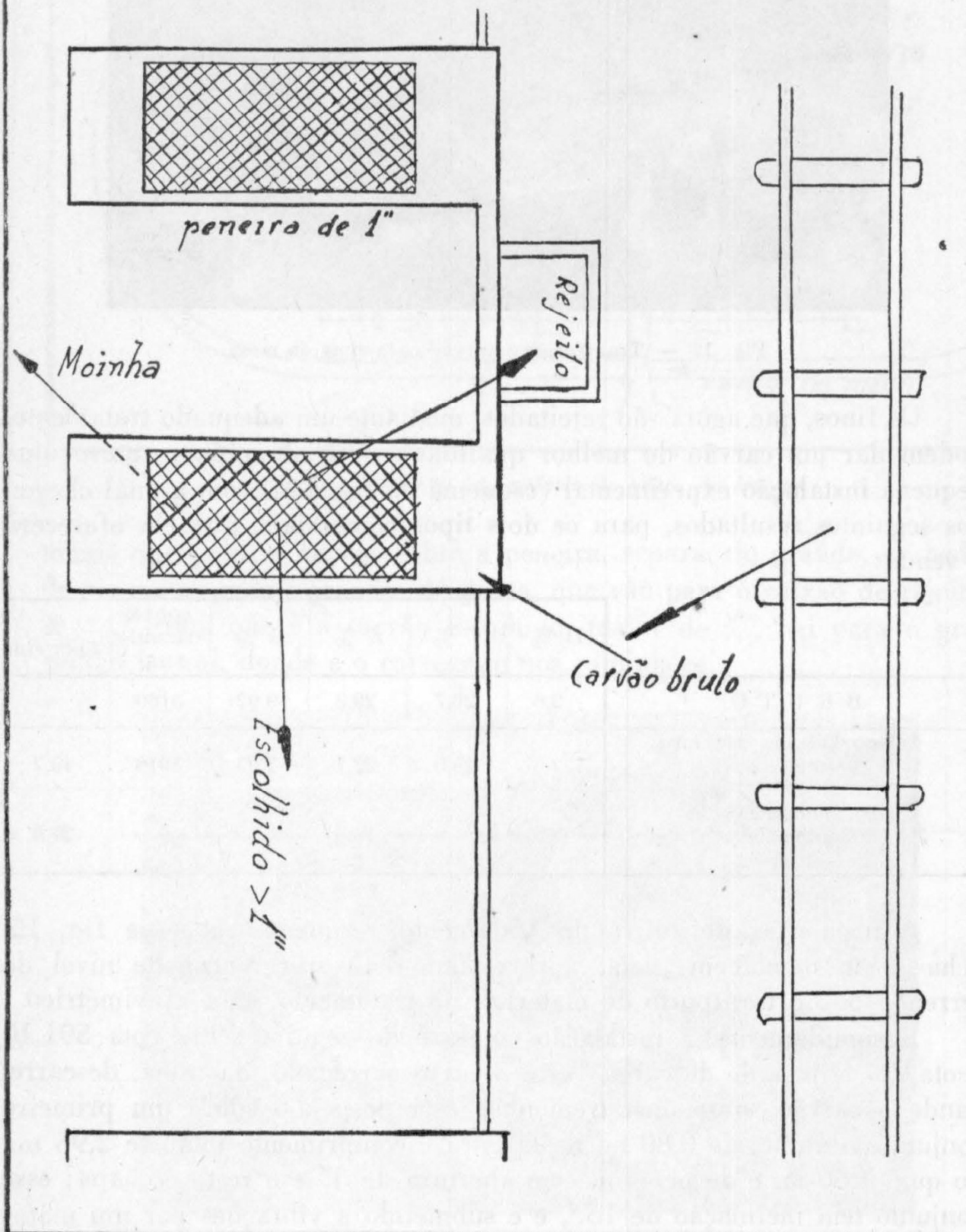
MESA de ESCOLHA

Fig. 13 — Planta esquemática de uma mesa de escolha.

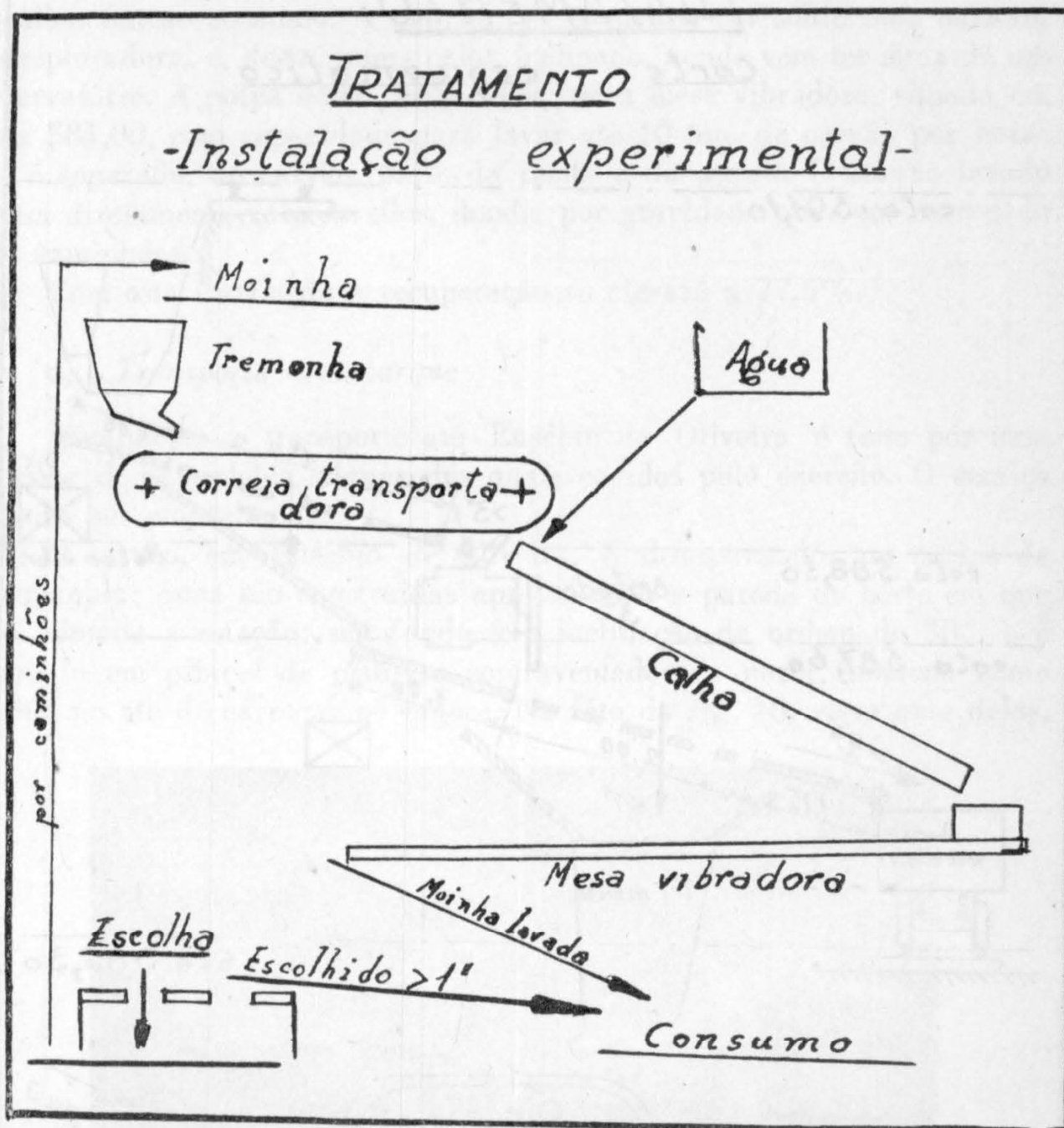


Fig. 14 — Esquema da instalação experimental de tratamento da moinha

da peneira, num painel de madeira ou de chapa, inclinado de 45° , que o conduz a um segundo conjunto vibrante. O material grosso desliza para um britador de $3''$, situado em cota 588,30: o material moído sai para o segundo conjunto vibrante, que possui 1,00 m. de largura, e comprimento de 3,85 m., dos quais 2,00 m. são de peneira, com abertura de $1''$, e o resto de chapa de $1/4''$, de espessura; como o primeiro, este conjunto é inclinado de 15° e sujeito a vibrações por um motor de 100 rpm, e 5 HP.

A moinha passa através da peneira, caindo sobre uma segunda tremonha; o grosso, maior que $1''$, escorrega sobre a chapa, caindo diretamente nos carros, cujos trilhos correm em cota 585,20, que o levará à

TRATAMENTO

Corte esquemático

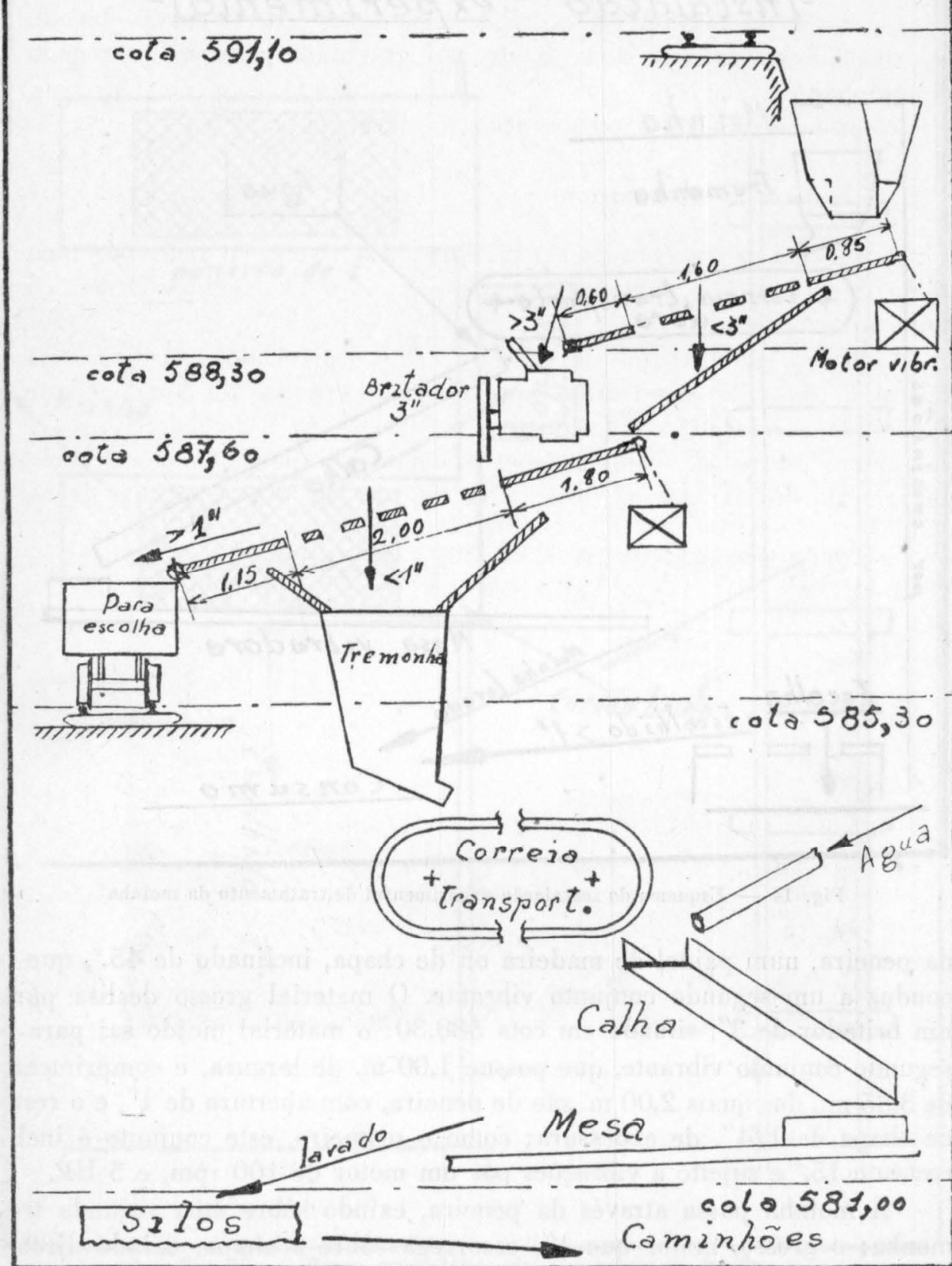


Fig. 15 — Côte esquemático da instalação definitiva de tratamento da moinha

escolha, ou, ao consumo. A moinha, da tremonha cai sôbre uma carreira transportadora, e, desta, numa calha inclinada, aonde vem ter água de um reservatório. A polpa desce, pela calha, até a mesa vibradora, situada em cota 581,00, com capacidade para lavar até 10 ton. de carvão por hora; aí, é separada, do carvão, parte da pirita e do esteril. O carvão lavado passa diretamente para os silos, donde, por gravidade pôde ser carregado nos caminhões.

Com esta instalação a recuperação se elevará a 77,5%.

c) *Transporte e embarque*

Atualmente o transporte até Eusébio de Oliveira é feito por uma flotilha de caminhões, alguns dos quais cedidos pelo exercito. O serviço é feito por empreitada.

O carvão, em Eusébio de Oliveira, é descarregado nas caixas da companhia; estas são construídas aproveitando a parede do córte em que está situada a estação: seu fundo tem inclinação da ordem de 30.º, e é apoiado em pilares de madeira contraventados; a porta funciona como calha, no ato de carregar os vagões. Na fôto da fig. 16, vê-se uma delas,

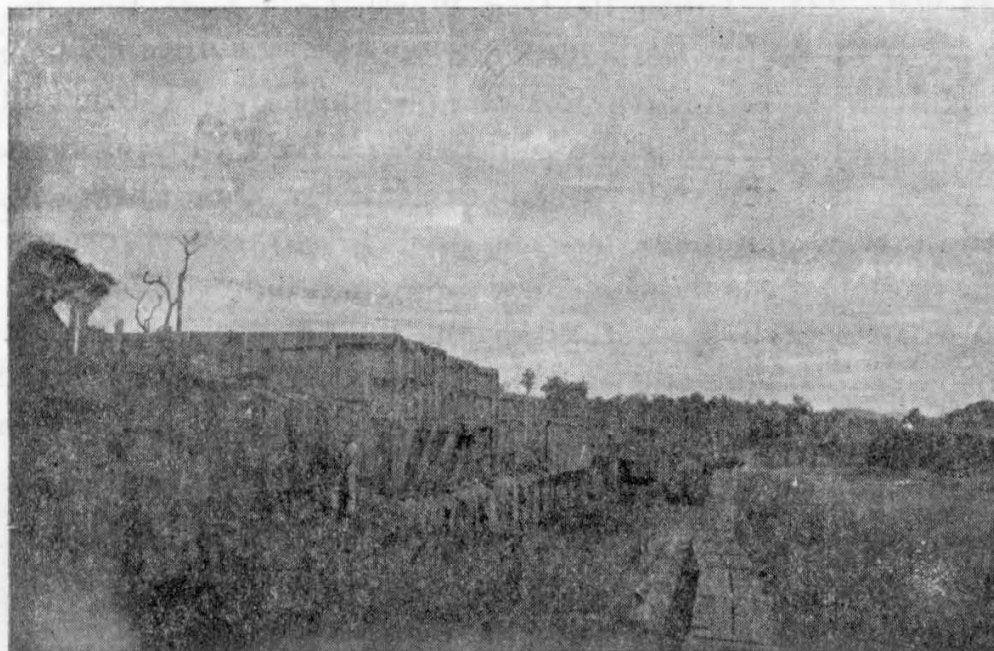


Fig. 16 — Caixas de embarque, em Eusébio de Oliveira.

junto da que está carregando o vagão. Dos diversos tipos existentes, êsse pareceu-nos o melhor; o embarque em vagões, constitue a sexta operação de carga e descarga, que sofre o carvão, fóra da mina; são evidentes, os prejuizos, em tempo perdido, em homens empregados e em “quebra” por aumento de finos, de tantas operações; felizmente, na Cia. Carbonifera

Brasileira, isso vai ser melhorado, tão logo comece a funcionar a usina de beneficiamento.

d) *Serviços gerais*

1) *Suprimento d'água* — A companhia luta com dificuldades, quanto a essa questão. A maior parte da água consumida é bombeada do rio Figueira, que corta as concessões da companhia. Para êsse fim, há duas bombas centrifugas, de três estágios, com capacidade para 30 000 l/hora, por recalque de 90 metros.

Afóra essa água, para suprir as casas e os locomóveis, aproveita-se uma pequena nascente que existe na vila, de onde a água é recalçada por uma bomba a gasolina. A água da mina não é aproveitada, devido à presença de carbonatos e sulfatos, que a tornam dura.

2) *Energia* — Atualmente a companhia mantém dois locomóveis, sendo um com potência de 10 HP, que aciona a serraria, e, outro, com 8 HP, que fornece energia para as outras necessidades. Já está concluída a montagem de uma caldeira de 200 HP, dos quais 100 destinados aos compressores e os outros 100 a um grupo moto-gerador. A caldeira, construída pela "The Tittusville Iron Works Co", é do tipo de grandes corpos, com tubos ebulidores, havendo três percursos de aquecimento para os gases queimados. Tem superfície de aquecimento de 150 m², utilizando hulha pulverisada, com alimentação mecânica do combustível. Seu consumo será de 2 kg. de hulha/HP, e seu alimentador póde fornecer até 500 kg/hora de carvão com diam. máximo de 1". A tiragem é forçada; possui reguladores automáticos da alimentação de água e de combustível. Interessante é o tipo de porta (Bronfield), que, quando se abre, gira em torno de um eixo vertical, voltando aparte interna, quente, para a parede.

3) *Outros serviços* — Possui, ainda, a companhia, uma bem montada serraria, oficina mecânica, ambulatório, etc.

Na oficina, além das reparações, improvisam-se peças como por exemplo, uma peça de amnobra de sonda, obtida com um diferencial cortado.

No almoxarifado vimos grande parte do material destinado à mecanização do desmonte, e à usina de beneficiamento.

A companhia não possui assistência médica e hospitalar, havendo, exclusivamente, um ambulatório. Aliás são raros os casos de acidentes graves nas minas.

As casas da vila são tôdas de madeira, com rudimentares instalações sanitárias. Há ainda duas residências dos engenheiros, e a casa de hospedes.

A companhia mantém um armazem, que fornece aos seus empregados.

2.º) Companhia Carbonífera do Cambuí

A vila desta companhia, situa-se a NE da estação de Cambuí, a margem da estrada de rodagem que vai ter a Eusébio de Oliveira. Dista cerca de um km. de Cambuí.

A lavra é feita utilizando-se pólvora ou dinamite. Faz-se a “rafa” com picareta, e desmonta-se com explosivo. Existe um compressor “Ingersoll Rand” à boca da mina. O trabalho subterrâneo desenvolve-se pelo sistema de dupla entrada e a mineração se processa por pilares e salões. Os salões têm, aqui, 12 m. de largura por 80 de comprimento, sendo, este, paralelo à galeria principal. Notamos que uma das gêmeas, de entrada, está entulhada, o que virá certamente prejudicar a ventilação.

Segundo dados colhidos no local, a companhia está extraindo cerca de 250 ton. de carvão por dia de 10 horas.

Nota-se, no escoramento, pequena inclinação dos montantes no sentido contrário ao de maior esforço do teto.

As caixas de carvão da companhia, existentes em Eusébio de Oliveira são diferentes das da Brasileira: óra são simples plataformas horizontais de carregamento, como a que aparece na fôto da fig. 17, óra são como a que está carregando o carvão (fig. 16), onde o fundo é pouco inclina e as portas servem de calha: ambos apresentam agravados os inconvenientes já notados.

A companhia possui uma instalação de escolha, onde se separa, manualmente, o xisto e a pirita.



Fig. 17 — Caixas de embarque em Eusébio de Oliveira.

3.º) *Companhia Carbonifera do Rio do Peixe*

A vila está situada a NW de Cambuí.

A produção é de 90 a 110 ton, por dia, sendo o carvão semelhante ao da Cia. Carbonifera Brasileira; o xisto, intercalado, é mais expesso, atingindo até 2 metros.

O desmonte é feito por explosivo apenas em 4 "ruas" (galerias transversais), sendo o restante feito com picareta e barramina. Os trilhos são de ferro em alguns pontos. O que mais chama a atenção, na mineração feita pela companhia, é um poço circular de acesso, construído com diâmetro de 6 m. evidentemente essas dimensões são exageradas e dão uma idéia do empirismo com que se processa a lavra na região.

A companhia possui, também, uma rudimentar instalação de escolha.

As caixas de carvão, existentes em Eusébio de Oliveira, são semelhantes às da Cia. Carbonifera do Cambuí, e, na do tipo plataforma, o desnível para o vagão é da ordem de 1,5 m, e assim se pode concluir o acréscimo de inconveniência desse tipo.

IV) *CONCLUSÃO*

Pelo que foi visto nas minas de carvão do rio do Peixe, cumpre salientar os problemas que parecem de maior importância e que exigem solução rápida, embora não toquemos, aqui, das questões cuja resolução incumbe às esferas oficiais, como é o dos transportes, por exemplo: pela descrição de nosso horário de viagem, ficou visto que, entre Cambuí e Jaguariáiva, consumimos 4,30 horas, em caminhão, enquanto por via ferroviária gastamos 10 horas; por esse exemplo pode-se fazer uma idéia da precariedade dos sistemas ferroviários interessados.

Em primeiro lugar, temos a necessidade de um conhecimento perfeito das diversas bacias, por acurados serviços de sondagem. Praticamente, na região, o conhecimento do sub-sólo, se restringe aos campos já explorados, não havendo dados que permitam uma boa orientação da lavra. Não existe, em nenhuma mina, plano definitivo de exploração. Pode-se dizer que o bom senso é o único dado com que contam os técnicos, antes de iniciar a lavra. Estudando-se uma planta de levantamento subterrâneo, nota-se o número de erros que já foram cometidos e, que, felizmente, vêm sendo corrigidos com o tempo, notando-se raros hiatos nesse aperfeiçoamento. A intervenção do D. N. P. M. e de engs. de minas contrados pelas companhias, têm melhorado sensivelmente o aproveitamento das jazidas. Infelizmente ainda há casos em que se nota uma certa resistência às sugestões destes técnicos. A tendência atual é tornar mais racional a exploração.

Nesse sentido muito esforço está sendo feito, principalmente pela Brasileira; processam-se sondagens, melhora-se a traçagem, a mecanização do desmonte está em vias de ser, processada, etc. Não há ainda projetos de mecanização do transporte subterrâneo, o que merece um estudo.

Na parte de tratamento, muito se tem a fazer; perde-se atualmente mais de um quarto do carvão, na forma de moinha. Como já foi visto, ensaios feitos pela Cia. Brasileira, dão um aumento de 27,8% na recuperação total, com a lavagem em mesas. Note-se que esta companhia, já tem, quase concluída sua usina de beneficiamento.

Resumindo: pesquisa detalhada, melhor orientação de lavra, mecanização do desmonte e do transporte subterrâneo, e o aproveitamento da moinha, merecem atenção especial, principalmente considerando-se que os consumidores (Alta Sorocabana, V. F. P. S. C., e algumas indústrias) representam um mercado firme, o que permite inversão segura de capital.