

AMPLINEST - NOVO SISTEMA DE ARRANJO DE PEÇAS
PARA CORTE DE AÇO POR CONTROLE NUMÉRICO

P. 228

VI CONGRESO PANAMERICANO DE INGENIERIA NAVAL, TRANSPORTE
MARITIMO E INGENIERIA PORTUARIA

Veracruz y Cd. de México, 16 al 22 de Septiembre de 1979

**AMPLINEST - NEW SYSTEM OF ARRANGING STEEL PIECES
TO BE CUTTED BY NUMERIC CONTROL**

ABSTRACT

This new module "NESTING", accomplished by EMAQ Shipyard-Rio de Janeiro, is an essential part of the steel processing by numeric control from EMAQ, "PROJEÇÃO".

"AMPLINEST" is the development of the prior module in such way as to rationalize the cut with multiple possibilities of sequence and way of passage from piece, as well as the kind of informations developed to the production planning.

* * *

AMPLINEST

NOVO SISTEMA DE ARRANJO DE PEÇAS PARA CORTE DE AÇO POR CONTROLE NUMÉRICO

1 INTRODUÇÃO

Com o grande desenvolvimento da tecnologia aplicada à construção naval e devido à necessidade contínua de se aumentar a quantidade de aço processado, o estaleiro EMAQ-Engenharia e Máquinas S/A decidiu implantar um sistema de processamento de aço por Controle Numérico que permitisse incrementar a sua capacidade de produção.

Após analisar os sistemas disponíveis no mercado internacional o estaleiro concluiu que seria mais conveniente o desenvolvimento de um sistema por seu próprio pessoal da área de engenharia do que a aquisição de sistemas já existentes. Assim foi desenvolvido o Sistema de Processamento de Aço por Controle Numérico da EMAQ, o PROJEAÇO, que desde a sua implantação em 1975 vem atendendo às necessidades do estaleiro e sendo eventualmente, usado por clientes externos.

O presente trabalho faz a apresentação de um dos módulos componentes do sistema, o módulo de "Nesting" - AMPLINEST - , em sua última versão, que é uma evolução do módulo anterior e que apresenta em relação a este, maior facilidade de uso em função de sua nova estruturação e uma gama possibilidades de combinação de seqüências de corte, apresentando:

- Loop de operação;
- Ponte de corte entre peças;
- Corte comum;
- Múltiplas formas de entrada em peças;
- Inversão no sentido de corte;
- Geração de relatórios para planejamento de produção.

Com o módulo é possível uma sensível redução do tempo total de processamento por arranjo de corte, devido principalmente a:

- Menor comprimento de corte no caso de corte comum;
- Menor número de pré-aquecimentos no caso de pontes entre peças;
- Menor caminho em Rapid Traverse (deslocamento feito pela máquina de corte automático por Controle Numérico em sua velocidade máxima com o oxigênio de corte desligado) devido à flexibilidade na escolha de percurso.

O módulo AMPLINEST foi gerado de forma modular, estruturado através de palavras chaves, o que lhe dá uma grande facilidade de manutenção e flexibilidade para o caso de evolução, pois para cada procedimento temos um sub-módulo responsável pelo seu processamento.

O fornecimento de dados nesta forma simples e padronizada de palavras chaves facilita o seu manuseio por parte dos usuários, geralmente técnicos de nível médio.

Ele foi desenvolvido em FORTRAN para computador IBM 370/125 e tem versão para o VAX 11/780.

2 DESCRIÇÃO

Normalmente as peças estruturais necessitam ser arranjadas sobre uma chapa de dimensões conhecidas, para formarem uma unidade de corte nas oficinas.

O arranjo das peças na chapa é feito manualmente em escala reduzida, ficando a cargo do programa referenciá-las a um único sistema coordenado e emitir uma fita de papel perfurada contendo todas as informações referentes ao corte e marcações.

Para posicionar as peças na chapa de acordo com o definido pelo arranjo manual, o "AMPLINEST" fornece facilidades como translação, rotação das peças e imagem de espelho em relação a seus eixos X e Y,

Este posicionamento é sempre feito em relação a uma origem pré-fixada através da qual referenciamos todas as peças do "Nesting".

Após o posicionamento das peças na chapa bruta, escolhe-se o caminho de corte sendo que qualquer par de pontos pertencentes à peça pode representar o início e o fim de seu processamento.

A determinação desses pontos pode ser feita através de interseção entre uma reta qualquer e a peça ou através do seu ponto inicial ou final.

O sentido do percurso pode ser o da geração da peça ou o contrário ao da sua geração.

São três os tipos de deslocamento de uma peça para outra:

- a) Em Rapid Traverse, passagem de peça a peça em velocidade máxima, sem corte;
- b) Cortando, que é o caso típico de pontes entre peças. Desta forma economiza-se tempo de pré-aquecimento;
- c) Através do "APPROACH", que é definido como sendo um deslocamento em Rapid Traverse até 5 mm de distância do primeiro ponto a ser processado na peça, fazendo-se então um pré-aquecimento antes de iniciar o corte da mesma.

3 COMANDOS

Seguem abaixo os principais comandos usados no programa de "NESTING" e uma descrição sumária dos mesmos.

- a) NEST Define o número do arranjo, bem como as dimensões da chapa onde será feito o arranjo;
- b) IDNO Define a identificação da peça que será processada, bem como a maneira pela qual se fará o deslocamento até a mesma, a localização da peça na chapa e a posição de início e fim de processamento na peça;
- c) INTA e INTP Calcula a interseção entre uma reta dada, definida por um ponto e uma direção ou definida por 2 pontos, com uma peça, mais próxima de um ponto dado;
- d) Comandos de LOOP
 - d.1) STRL(Start Loop) Inicia o loop;
 - d.2) STEP Incremento dos campos de dados;
 - d.3) STPL(Stop Loop) Termina o loop.

O "AMPLINEST" possui um conjunto de comandos, que simulam um "loop" de processamento de dados, usado para evitar operações repetitivas.

Os dados de entrada para o caso acima são os seguintes:

- Número de comandos situados dentro do loop;
- Número de iteração que se deseja realizar;
- O incremento em cada campo de dados.

Pode-se ver no "Nesting" que se segue o exemplo do uso do loop.

3 COMANDOS

Seguem abaixo os principais comandos usados no programa de "NESTING" e uma descrição sumária dos mesmos.

- a) NEST Define o número do arranjo, bem como as dimensões da chapa onde será feito o arranjo;
- b) IDNO Define a identificação da peça que será processada, bem como a maneira pela qual se fará o deslocamento até a mesma, a localização da peça na chapa e a posição de início e fim de processamento na peça;
- c) INTA e INTP Calcula a interseção entre uma reta dada, definida por um ponto e uma direção ou definida por 2 pontos, com uma peça, mais próxima de um ponto dado;
- d) Comandos de LOOP
 - d.1) STRL(Start Loop) Inicia o loop;
 - d.2) STEP Incremento dos campos de dados;
 - d.3) STPL(Stop Loop) Termina o loop.

O "AMPLINEST" possui um conjunto de comandos, que simulam um "loop" de processamento de dados, usado para evitar operações repetitivas.

Os dados de entrada para o caso acima são os seguintes:

- Número de comandos situados dentro do loop;
- Número de iteração que se deseja realizar;
- O incremento em cada campo de dados.

Pode-se ver no "Nesting" que se segue o exemplo do uso do loop.

28/05/79

NEST	460101	306	15	0	0.	0. 0	10000.	3000.	14.	
STRL	0	0	1	6	0.	0. 0	0.	0.	0.	
IDNO	4623006	0	0	0	1510.	50. 1	90.	0.	0.	RIF
STEP	0	0	0	0	1505.	0. 0	0.	0.	0.	
STPL	0	0	0	0	0.	0. 0	0.	0.	0.	
IDNO	4256009	0	0	0	9990.	5. 1	90.	0.	0.	RIF
IDNO	4256009	0	0	0	9040.	1497. 1	-90.	0.	0.	RIF
IDNO	4256009	0	0	0	9990.	1502. 0	90.	0.	0.	RIF
IDNO	4256009	0	0	0	9040.	2995. 1	-90.	0.	0.	RIF
STPN	0	0	0	0	0.	0. 0	0.	0.	0.	

D F - 460101

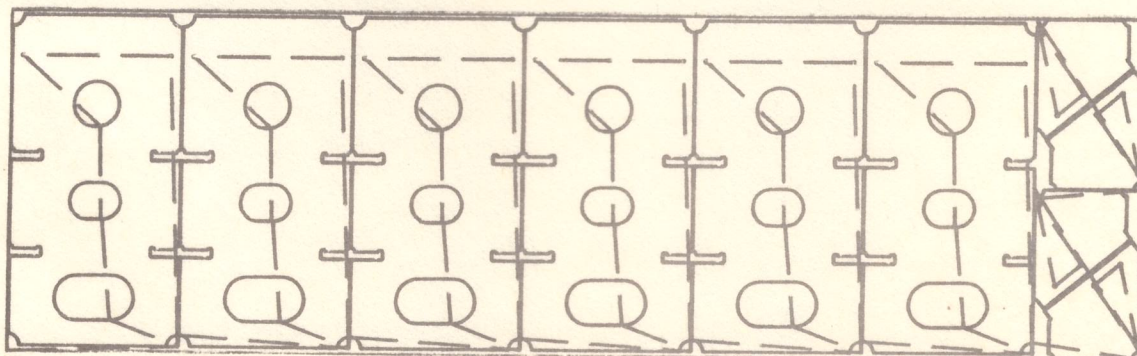
O B R A - 306

DATA 28/05/79

COMP. (MM)	=	10000.	*	NO. PRE AQ.	=	28	*	QUANT. DE CHAPAS	=	15
LARG. (MM)	=	3000.	*	NO. DE PUNCOES	=	20	*	NO. DE LEITURAS	=	8
ESP. (MM)	=	14.	*	COMP. RAP. TRAV. (MM)	=	64349.	*	PER. UTIL. MAQ.	=	46.9
PESO BRUTO (T)	=	3.528	*	COMP. CORTE (MM)	=	104970.	*	MAQUINA	=	L/M
PESO LIG. (T)	=	2.977	*	TEMPO CORTE (MIN)	=	344.	*			
PERC. SOBRA	=	15.6	*				*			

PECA S D O D F (NUMERO TOTAL DE PECAS POR CHAPA 10)

PECA	QUANT	PECA	QUANT	PECA	QUANT
4623006	6	4256009	4		



e) BACK

Através da palavra chave BACK, pode-se retornar a uma peça já parcialmente processada sem que se tenha que de finir o seu posicionamento.

Basta informar ao programa a ordem do processamento da peça do arranjo, isto é, se ela foi a primeira, segunda ou n-ésima peça processada;

Segue um exemplo ilustrativo.

04/06/79

NEST	420105	306	4	0	0.	0. 0	9000.	3000.	14.	
IDNO	4623006	0	0	0	1510.	50. 1	90.	0.	0.	RIF
IDNO	4253027	0	0	0	1515.	10. 1	0.	0.	0.	RI
INTA	0	0	0	0	1620.	500. 0	90.	0.	0.	
IDNO	4253027	0	0	0	1515.	575. 1	0.	0.	0.	R
INTA	0	0	0	0	1600.	585. 0	90.	0.	0.	
INTA	0	0	0	0	1525.	580. 0	0.	0.	0.	
BACK	2	0	0	0	0.	0. 0	0.	0.	0.	C
INTA	0	0	0	0	1515.	550. 0	0.	0.	0.	
INTA	0	0	0	0	3845.	575. 0	0.	0.	0.	
IDNO	5216002	0	0	0	5115.	2990. 1	180.	0.	0.	RI
INTA	0	0	0	0	1575.	1850. 0	0.	0.	0.	
IDNO	4253027	0	0	0	1515.	1225. 1	0.	0.	0.	R
INTA	0	0	0	0	1565.	1270. 0	90.	0.	0.	
INTA	0	0	0	0	1600.	1750. 0	0.	0.	0.	
BACK	4	0	0	0	0.	0. 0	0.	0.	0.	A
INTA	0	0	0	0	1525.	1790. 0	0.	0.	0.	
INTA	0	0	0	0	1525.	1850. 0	0.	0.	0.	
BACK	5	0	0	0	0.	0. 0	0.	0.	0.	C
INTA	0	0	0	0	1515.	1500. 0	0.	0.	0.	
INTA	0	0	0	0	3845.	1790. 0	0.	0.	0.	

No exemplo acima pode-se notar que se retorna às peças nº 2 (4253027), nº 4 (5216002) e nº 5 (4253027) depois de se fazer um processamento parcial nas mesmas.

f) AUX

O manuseio de funções auxiliares é um atributo muito importante de um programa de "Nesting".

O "AMPLINEST" possui o comando AUX que possibilita ao usuário incluir funções auxiliares em qualquer ponto do arranjo;

g) EPT

Este comando permite que se defina um deslocamento em linha reta para qualquer ponto da chapa através do programa, o que combinado com funções auxiliares, oferece uma série de opções ao usuário;

h) REG

Outra facilidade oferecida pelo programa é o armazenamento de pontos para uma posterior utilização. Este comando possibilita o armazenamento de coordenadas, previamente definidas pelo programa. Pode-se armazenar até 50 pontos.

4 ROTINA DE MANUSEIO DE ERROS

Uma rotina foi programada para tratar os casos de erro de sintaxe na programação de um arranjo.

Para cada tipo de erro a rotina envia uma mensagem de erro, abandona a peça que estiver sendo processada e passa para a peça seguinte, evitando assim que o processamento no computador seja todo perdido.

5 RELATÓRIOS PARA PLANEJAMENTO DA PRODUÇÃO

O módulo gera para cada arranjo um relatório para o Planejamento da Produção, fornecendo as seguintes informações:

- Identificação do arranjo;
- Dimensões da chapa;
- Peso bruto;
- Peso líquido;
- Percentagem de sucata;
- Número de pré-aquecimentos;
- Número de punções;
- Comprimento de Rapid Traverse;
- Comprimento de corte;
- Tempo total de corte;
- Quantidade de chapas a processar;
- Número de leituras feitas pela máquina de corte para processar as chapas acima mencionadas;
- Percentagem de utilização da máquina de corte;
- Escolha da máquina que ofereça maior percentagem de utilização sendo que ela é baseada no vão útil da máquina de corte e nas características das cabeças de corte;
- Número total de peças por chapa;
- Relação das peças com a quantidade de cada uma delas.

Segue um exemplo ilustrativo.

D F - 420105

O B R A - 306

DATA 04/06/79

COMP. (MM)	=	9000.	*	NO. PRE AQ.	=	20	*	QUANT. DE CHAPAS	=	4
LARG. (MM)	=	3000.	*	NO. DE PUNCOES	=	41	*	NO. DE LEITURAS	=	2
ESP. (MM)	=	14.	*	COMP. RAP. TRAV. (MM)	=	58384.	*	PER. UTIL. MAQ.	=	50.0
PESO BRUTO (T)	=	3.175	*	COMP. CORTE (MM)	=	96150.	*	MAQUINA	=	L/4
PESO LÍQ. (T)	=	2.787	*	TEMPO CORTE (MIN)	=	315.	*			
PERC. SORRA	=	12.2	*				*			

=====

P E C A S O O D F (NUMERO TOTAL DE PECAS POR CHAPA 20)

=====

PECA	QUANT	PECA	QUANT	PECA	QUANT
4623006	1	4253027	3	5216002	1
4256009	4	4256007	4	4256010	4
4253028	1	4236002	2		

Além do relatório individual, pode-se emitir um relatório sobre todos os arranjos de um bloco, de uma região ou de uma obra (navio).

Este relatório emite as seguintes informações:

- Número de identificação dos arranjos;
- Número de chapas em cada arranjo e o seu somatório por bloco, região ou obra;
- Dimensões das chapas;
- Peso bruto pro arranjo e seu somatório por bloco, região ou obra;
- Peso líquido por arranjo e seu somatório por bloco, região ou obra;
- Percentagem de sucata por arranjo e sua média por bloco, região ou obra;
- Número de pré-aquecimentos por arranjo e seu somatório por bloco, região ou obra;

- Número de punções por arranjo e seu somatório por bloco, região ou obra;
- Comprimento de Rapid Traverse por arranjo e seu somatório por bloco, região ou obra;
- Comprimento de corte por arranjo e seu somatório por bloco, região ou obra;
- Tempo de corte por arranjo e tempo total gasto para cortar um bloco, região ou obra;
- Número de leituras feitas pela máquina de corte por arranjo e por bloco, região ou obra;
- Percentagem de utilização da máquina de corte por arranjo e sua média por bloco, região ou obra;
- Escolha da máquina de corte que ofereça um menor número de leituras em cada arranjo.

O sistema de corte de aço possui um arquivo de arranjos processado onde todas as informações citadas acima são armazenadas.

Seguem exemplos de relatórios gerados pelo programa.

DFS PROCESSADOS POR CONTROLE NUMERICO										REGIAO 300		OBRA 306		26/06/79 PAG 1	
NO. DO DF	NO. DE CHAPAS	COMP. (MM)	LARG. (MM)	ESP. (MM)	PESO BRUTO (T)	PESO LIQ. (T)	PERC. SOBRA	COMP. DE CORTE (MM)	COMP. DE R. TRAV (MM)	NO. DE PRE AQ	NO. DE PUNCOES	TEMPO CORTE (MIN)	PERC. UTIL. MAC.	NO. DE LEIT	MAQ
320113A	4	1524	8000	12,5	5.121	3.957	23	264922	124672	128	24	387	50	2	L/N
310127B	2	12050	2200	9,0	4.008	2.210	45	97719	104817	20	94	149	50	1	L/N
TOTAL	6				9.129	6.167	32	362641	229489	148	118	536	50	3	

DFS PROCESSADOS POR CONTROLE NUMERICO										REGIAO 400		OBRA 306		26/06/79 PAG 1	
Nº. DO DF	Nº. DE CHAPAS	COMP. (MM)	LARG. (MM)	ESP. (MM)	PESO BRUTO (T)	PESO LIQ. (T)	PERC. SOBRA	COMP. DE CORTE (MM)	COMP. DE R. TRAV (MM)	Nº. DE PRE AQ	Nº. DE PUNCOES	TEMPO CORTE (MIN)	PERC. UTIL. MAC.	Nº. DE LEIT	MAQ
430111F	2	8000	2200	12.5	3.696	2.533	31	112742	90182	20	70	164	50	1	L/N
460101	15	10000	3000	14.0	52.920	44.662	16	1574584	964738	420	300	2749	47	8	L/N
420105	4	9000	3000	14.0	12.701	11.148	12	384601	233534	80	164	629	50	2	
TOTAL	21				69.317	58.342	16	2071927	1288454	520	534	3542	46	11	

Relatório Final de um Arranjo.

D F - 430111F

O B R A - 306

DATA 26/06/79

COMP. (MM)	=	8000.	*	NO. PRE AG.	=	10	*	QUANT. DE CHAPAS	=	2
LARG. (MM)	=	2200.	*	NO. DE PUNCOES	=	35	*	NO. DE LEITURAS	=	1
ESP. (MM)	=	13.	*	COMP. RAP. TRAV. (MM)	=	45091.	*	PER. UTIL. MAQ.	=	50.0
PESO BRUTO (T)	=	1.848	*	COMP. CORTE (MM)	=	56371.	*	MAQUINA	=	L/N
PESO LIQ. (T)	=	1.266	*	TEMPO CORTE (MIN)	=	164.	*			
PERC. SOBRA	=	31.5	*				*			

PEÇAS DO D F (NUMERO TOTAL DE PEÇAS POR CHAPA 15)

PEÇA	QUANT	PEÇA	QUANT	PEÇA	QUANT
4366080	1	4366081	1	4366078	1
4336034	6	4336036	4	4336033	2

Relatório sobre os arranjos processados de uma obra (navio).

DFS PROCESSADOS POR CONTROLE NUMÉRICO

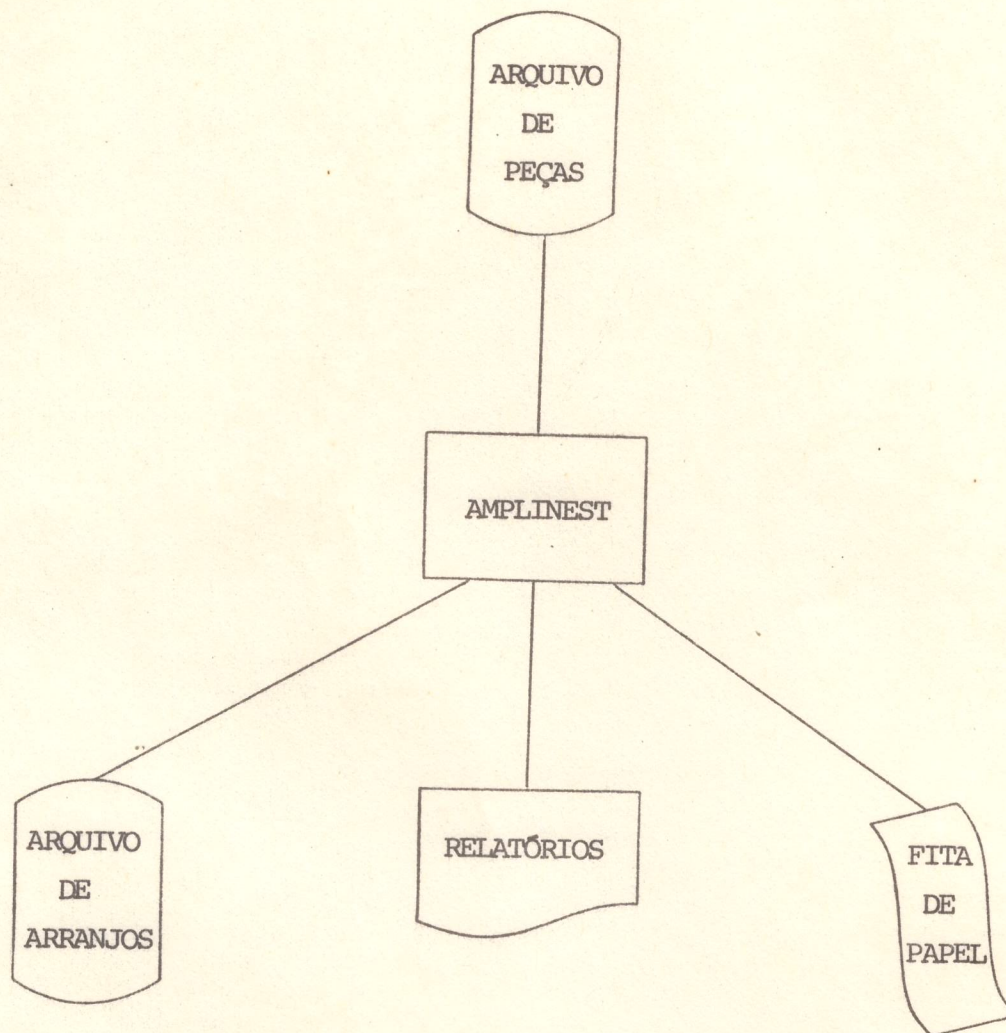
OBRA 306

04/06/79

PAG 1

NO. DO DF	NO. DE CHAPAS	COMP. (MM)	LARG. (MM)	ESP. (MM)	PESO BRUTO (T)	PESO LIQ. (T)	PERC. SOBRA	COMP. DE CORTE (MM)	COMP. DE R. TRAV. (MM)	NO. DE PRE AG	NO. DE PUNCOES	TEMPO CORTE (MIN)	PERC. UTIL. MAQ.	NO. DE LEIT	MAQ
3201134	4	1524	8000	12.5	5.121	3.957	23	264922	124672	128	24	387	90	2	L/N
430111F	2	9000	2200	12.5	3.696	2.533	31	112487	90178	20	70	164	50	1	L/N
3101278	2	12050	2200	9.0	4.008	2.210	45	97719	104817	20	94	149	50	1	L/N
460101	15	18000	3000	14.0	52.920	44.662	14	1574584	944738	420	300	2749	47	8	L/N
420105	4	9000	3000	14.0	12.701	11.148	12	384601	233534	80	164	624	50	2	L/N
TOTAL	27				78.446	64.510	18	2434313	1517939	668	652	4078	48	14	

6 LAYOUT DO PROGRAMA



Os exemplos que se seguem explanam de maneira geral o funcionamento do programa "AMPLINEST".

04/06/79

NEST	420105	306	4	0	0.	0. 0	9000.	*3000.	14.	
IDNO	4623006	0	0	0	1510.	50. 1	90.	0.	0.	RIF
IDNO	4253027	0	0	0	1515.	10. 1	0.	0.	0.	RI
INTA	0	0	0	0	1620.	500. 0	90.	0.	0.	
IDNO	4253027	0	0	0	1515.	575. 1	0.	0.	0.	R
INTA	0	0	0	0	1600.	585. 0	90.	0.	0.	
INTA	0	0	0	0	1525.	580. 0	0.	0.	0.	
BACK	2	0	0	0	0.	0. 0	0.	0.	0.	C
INTA	0	0	0	0	1515.	550. 0	0.	0.	0.	
INTA	0	0	0	0	3845.	575. 0	0.	0.	0.	
IDNO	5216002	0	0	0	5115.	2990. 1	180.	0.	0.	RI
INTA	0	0	0	0	1575.	1850. 0	0.	0.	0.	
IDNO	4253027	0	0	0	1515.	1225. 1	0.	0.	0.	R
INTA	0	0	0	0	1565.	1270. 0	90.	0.	0.	
INTA	0	0	0	0	1600.	1750. 0	0.	0.	0.	
BACK	4	0	0	0	0.	0. 0	0.	0.	0.	A
INTA	0	0	0	0	1525.	1790. 0	0.	0.	0.	
INTA	0	0	0	0	1525.	1850. 0	0.	0.	0.	
BACK	5	0	0	0	0.	0. 0	0.	0.	0.	C
INTA	0	0	0	0	1515.	1500. 0	0.	0.	0.	
INTA	0	0	0	0	3845.	1790. 0	0.	0.	0.	
IDNO	4256009	0	0	0	3870.	1630. 1	-90.	0.	0.	RI
INTA	0	0	0	0	4280.	1020. 0	0.	0.	0.	
IDNO	4256009	0	0	0	4715.	25. 1	90.	0.	0.	R
INTA	0	0	0	0	4565.	840. 0	0.	0.	0.	
INTA	0	0	0	0	4325.	820. 0	90.	0.	0.	
BACK	6	0	0	0	0.	0. 0	0.	0.	0.	C
INTA	0	0	0	0	4325.	860. 0	90.	0.	0.	
INTA	0	0	0	0	4310.	855. 0	90.	0.	0.	
BACK	7	0	0	0	0.	0. 0	0.	0.	0.	C F
INTA	0	0	0	0	4310.	815. 0	90.	0.	0.	
IDNO	4256007	0	0	0	4775.	1155. 1	0.	0.	0.	RIF
IDNO	4256007	0	0	0	5625.	610. 1	182.	0.	0.	RIF
IDNO	4256007	0	0	0	5670.	1135. 1	2.	0.	0.	RIF
IDNO	4256010	0	0	0	6250.	1840. 1	28.	0.	0.	RIF
IDNO	4256010	0	0	0	5210.	2895. 1	209.	0.	0.	RIF
IDNO	4256010	0	0	0	6265.	2890. 1	209.	0.	0.	RIF
IDNO	4256010	0	0	0	7350.	1860. 1	30.	0.	0.	RIF
IDNO	4256009	0	0	0	6560.	1735. 1	-89.	0.	0.	RIF
IDNO	4256007	0	0	0	6515.	610. 1	182.	0.	0.	RIF
IDNO	4256009	0	0	0	7405.	100. 1	90.	0.	0.	RIF
IDNO	4253028	0	0	0	7470.	10. 1	0.	0.	0.	RIF
IDNO	4236002	0	0	0	8750.	2653. 1	136.	0.	0.	RIF
IDNO	4236002	0	0	0	7600.	1530. 1	-44.	0.	0.	RIF
STPN	0	0	0	0	0.	0. 0	0.	0.	0.	

D F - 420105

O B R A - 306

DATA 06/06/79

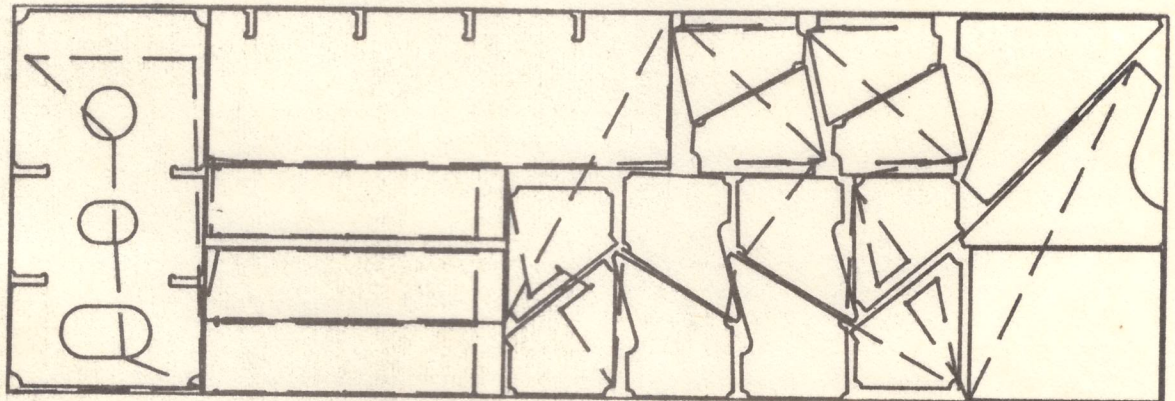
COMP. (MM)	=	9000.	*	NO. PRE AQ.	=	20	*	QUANT. DE CHAPAS	=	4
LARG. (MM)	=	3000.	*	NO. DE PUNCOES	=	41	*	NO. DE LEITURAS	=	2
ESP. (MM)	=	14.	*	COMP. RAP. TRAV. (MM)	=	58384.	*	PER. UTIL. MAQ.	=	50.0
PESO BRUTO (T)	=	3.175	*	COMP. CORTE (MM)	=	96150.	*	MAQUINA	=	L/4
PESO LIG. (T)	=	2.787	*	TEMPO CORTE (MIN)	=	315.	*			
PERC. SOBRA	=	12.2	*				*			

=====

PEÇAS DO DF (NUMERO TOTAL DE PEÇAS POR CHAPA 20)

=====

PEÇA	QUANT	PEÇA	QUANT	PEÇA	QUANT
4623006	1	4253027	3	4216002	1
4256009	4	4256007	4	4256010	4
4253028	1	4236002	2		



DF - 430111F

OBRA - 306

DATA 26/06/79

COMP. (MM)	=	8000.	*	NO. PRE AG.	=	10	*	QUANT. DE CHAPAS	=	2
LARG. (MM)	=	2200.	*	NO. DE PUNCOES	=	35	*	NO. DE LEITURAS	=	1
ESP. (MM)	=	13.	*	COMP. RAP. TRAV. (MM)	=	45091.	*	PER. UTIL. MAQ.	=	50.0
PESO BRUTO (T)	=	1.848	*	COMP. CORTE (MM)	=	56371.	*	MAQUINA	=	L/M
PESO LIQ. (T)	=	1.266	*	TEMPO CORTE (MIN)	=	164.	*			
PERC. SOBRA	=	31.5	*				*			

PEÇAS DO DF (NUMERO TOTAL DE PEÇAS POR CHAPA 15)

PEÇA	QUANT	PEÇA	QUANT	PEÇA	QUANT
4366080	1	4366081	1	4366078	1
4336034	6	4336036	4	4336033	2

