

www.qpcconsultoria.com.br



***ESTUDO DE CRONOANÁLISE E LEAN
LINHA DE MONTAGEM***

Índice

Tópico	Página	Tópico	Página
Distribuição e Quantidade de Operadores	3	Estação 8 Operador 1 e Operador 2 – Atividades dos Operadores	36
Cálculo do Tempo Takt	4	Estação 8 Operador 3 e Operador 4 – Atividades dos Operadores	37
Estação 1 Operador 1 – Atividades dos Operadores	6	Estação 8 Operador 5 – Atividades dos Operadores	38
Estação 1 Operador 2 – Atividades dos Operadores	7	Estação 8-Tempo da Operação	39
Estação 1 Operador 3 – Atividades dos Operadores	8	Estação 9 Operador 1 e Operador 2 – Atividades dos Operadores	41
Estação 1-Tempo da Operação	9	Estação 9 Operador 3 e Operador 4 – Atividades dos Operadores	42
Estação 2 Operador 1 – Atividades dos Operadores	11	Estação 9-Tempo da Operação	43
Estação 2 Operador 2 – Atividades dos Operadores	12	Estação 10A Operador 1 – Atividades dos Operadores	45
Estação 2 Operador 3 e Operador 4 – Atividades dos Operadores	13	Estação 10A-Tempo da Operação	46
Estação 2-Tempo da Operação	14	Estação 10B Operador 1 – Atividades dos Operadores	48
Estação 3 Operador 1 e Operador 2 – Atividades dos Operadores	16	Estação 10B-Tempo da Operação	49
Estação 3-Tempo da Operação	17	Oportunidades de Melhorias - Expedientes usados pelos operadores para acelerar	50
Estação 4 Operador 1 e Operador 2 – Atividades dos Operadores	19	Oportunidades de Melhorias - Focos	51
Estação 4 Operador 1 e Operador 2 – Atividades dos Operadores	20	Oportunidades de Melhorias - Possibilidades observadas nas estações críticas	52
Estação 4-Tempo da Operação	21	Oportunidades de Melhorias - Sugestões dos operadores	53
Estação 5 Operador 1 – Atividades dos Operadores	23	Oportunidades de Melhorias - Gestão visual	54
Estação 5 Operador 2 e Operador 3 – Atividades dos Operadores	24	Oportunidades de Melhorias - Separação de atividades - Conceito	55
Estação 5 Operador 4 – Atividades dos Operadores	25	Oportunidades de Melhorias - Separação de atividades	56
Estação 5-Tempo da Operação	26	Oportunidades de Melhorias - Separação de atividades	57
Estação 6 Operador 1 e Operador 2 – Atividades dos Operadores	28	Oportunidades de Melhorias - Separação de atividades	58
Estação 6 Operador 3 e Operador 4 – Atividades dos Operadores	29	Oportunidades de Melhorias - Separação de atividades	59
Estação 6-Tempo da Operação	30	Oportunidades de Melhorias - Separação de atividades	60
Estação 7 Operador 1 e Operador 2 – Atividades dos Operadores	32	Oportunidades de Melhorias - Aumentar o uso de Buffers entre operações	61
Estação 7 Operador 3 e Operador 4 – Atividades dos Operadores	33	Oportunidades de Melhorias -Uso de carrinhos	62
Estação 7-Tempo da Operação	34	Oportunidades de Melhorias - Help chain	63
		Oportunidades de Melhorias - “On Job”training – One point lesson	64
		Oportunidades de Melhorias - Pokayoke	65
		Oportunidades de Melhorias - TPM	66

Distribuição e Quantidade de Operadores



Estação	Qtde. Pessoas	Distribuição		
10B	1	10B Wellington		
10A	1	10A - Rodrigo		
9	4	9.4-João	9.3-Edson	
		9.2-Yuri	9.1-Lucas	
8	5	8.4-Eduardo	8.3-Diego	
		8.2-Luiz	8.5-Tarcisio	8.1-Douglas
		7.4-Carlos	7.3-Jonathan	
7	4	7.2-Rafael	7.1-Tarcisio	
		6.4-Gilson	6.3-Landerson	
6	4	6.2-Ricardo	6.1-Eduardo	
		5.4-Egisto	5.3-Jairo	
5	4	5.2-Renan	5.1-Rafael	
		4.2-Douglas	4.3-Jairo	4.1-Alan
4	3	3.2-Fernando	3.1-Fabricio	
2	4	2.4-Everton	2.3-Airton	
		2.2-Josimar	2.1-Leandro	
1	3	1.2-Lucas	1.3-James	1.1- Jean
	34	LE	LD	

Cálculo do Tempo Takt

	Horário	Horas	Minutos
1T	07:20		
		02:40	
	10:00		
	10:10		
		02:10	
	12:20		
	13:20		
		03:28	
	16:48		
	Total	08:18	498
2T	16:40		
		02:20	
	19:00		
	19:10		
		02:50	
	22:00		
	23:00		
		03:02	
	02:02		
	Total	08:12	492
Média			495

$$\frac{495 \text{ minutos}}{30 \text{ carros}} = 16,5 \text{ minutos por carro}$$

ou 16:30 minutos por carro

Estação 1

Estação 1 – Atividades dos Operadores

Operador 1.1- Jean			
Buscar e montar a peça front apron direita	00:00	00:35	00:35
Posicionar a torre gabarito	00:35	00:45	00:10
Pegar gun - soldar - devolver gun	00:45	01:25	00:40
Espera e afastar torre	01:25	01:43	00:18
Pegar gun - soldar - devolver gun	01:43	03:00	01:17
Buscar e montar a peça BB450	03:00	03:32	00:32
Posicionar a torre e fechar clamps	03:32	03:41	00:09
Pegar gun - soldar - devolver gun	03:41	04:09	00:28
Troca de gun - soldar - devolver gun	04:09	05:34	01:25
Troca de gun - soldar - devolver gun	05:34	07:54	02:20
Abrir clamps e afastar torre	07:54	08:04	00:10
Pegar gun - soldar - devolver gun	08:04	09:31	01:27
Troca de gun - soldar - devolver gun	09:31	10:16	00:45
Auxilio ao operador 1.? James com a solda	10:16	10:42	00:26
Pegar palito e retirar excesso de sealer - devolver palito	10:42	11:28	00:46
Espera	11:28	11:57	00:29
Fresagem dos eletrodos	11:57	13:08	01:11
Tempo Total	Minutos sexagesimal	13:08	
	Minutos centesimal	13,05	



Estação 1 – Atividades dos Operadores

Operador 1.2-Lucas			
Buscar e montar a peça front apron esquerda	00:00	00:36	00:36
Posicionar a torre gabarito	00:36	00:45	00:09
Pegar a gun - soldar - devolver a gun	00:45	01:28	00:43
Espera e afastar torre	01:28	01:43	00:15
Pegar a gun - soldar - devolver a gun	01:43	02:24	00:41
Buscar pistola de sealer	02:24	02:39	00:15
Espera	02:39	02:59	00:20
Aplicar sealer e devolver a pistola	02:59	03:28	00:29
Posicionar a torre e fechar clamps	03:28	03:41	00:13
Pegar a gun - soldar	03:41	04:06	00:25
Montar a peça BB600 esquerda	04:06	04:17	00:11
Pegar a gun - soldar - devolver a gun	04:17	04:57	00:40
Espera	04:57	06:14	01:17
Pegar a gun - soldar - devolver a gun	06:14	07:38	01:24
Espera	07:38	08:15	00:37
Reposição de peças BB600	08:15	09:35	01:20
Pegar a gun - soldar - devolver a gun	09:35	10:19	00:44
Espera	10:19	10:56	00:37
Retirar sealer em excesso	10:56	11:17	00:21
Espera	11:17	11:47	00:30
Levar gun para o operador 1.? James	11:47	11:58	00:11
Espera	11:58	12:13	00:15
Auxiliar operador 1.? Na fresagem dos eletrodos	12:13	13:08	00:55
Tempo Total	Minutos sexagesimal		13:08
	Minutos centesimal		13,05



Estação 1 – Atividades dos Operadores

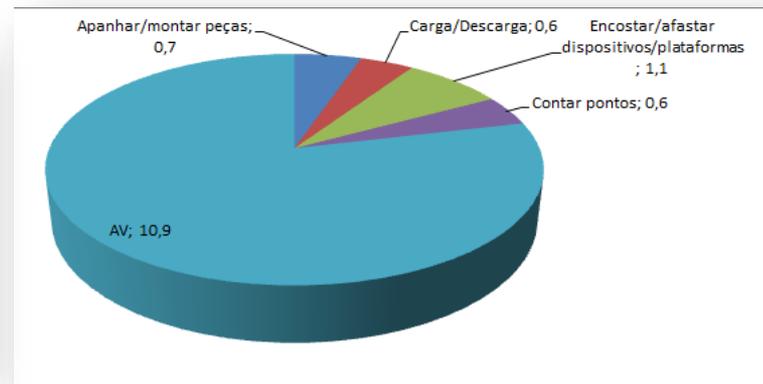
Operador 1.3 - James	Início	Fim	Tempo
Transporte do conjunto para a estação 2	00:00	00:12	00:12
Buscar a peça Reinf Firewall	00:12	00:34	00:22
Montar no dispositivo	00:34	00:37	00:03
Buscar folha de IGEFe inspection card - Scanear - Prender ao carro	00:37	01:54	01:17
Pegar a gun - soldar - devolver a gun	01:54	02:58	01:04
Fechar dispositivo	02:58	03:19	00:21
Espera	03:19	03:37	00:18
Fechar clamps da torre	03:37	03:47	00:10
Pegar peça BB600 e posiciona-la no dispositivo	03:47	04:22	00:35
Ida ao terminal do computador???	04:22	05:00	00:38
Pegar a gun e esperar	05:00	05:29	00:29
Executar pontos de solda e devolver a gun	05:29	06:47	01:18
Espera	06:47	07:43	00:56
Abrir clamps e afastar a torre (gabarito)	07:43	08:06	00:23
Pegar a gun - soldar	08:06	11:44	03:38
troca de gun	11:44	11:54	00:10
Soldar e devolver a gun	11:54	13:08	01:14
Tempo Total	Minutos sexagesimal	13:08	
	Minutos centesimal	13,05	



Estação 1 – Tempo da Operação

Conjunto	1	2	3	Média (Segundos)	
Montar caixa de roda LD e LE	18	19	18	18,3	
Montar reforço	7	6	8	7,0	
Colocar gabarito	11	12	11	11,3	
Soldar	42	46	42	43,3	
Retirar gabarito	12	15	13	13,3	
Soldar	73	79	103	85,0	
Selagem	19	17	16	17,3	
Montagem painel corta fogo	15	17	21	17,7	
Colocar gabarito	12	13	23	16,0	
Soldar	58	59	54	57,0	
Soldar	79	77	69	75,0	
Soldar	121	115	96	110,7	
Retirar gabarito	24	25	20	23,0	
Soldar	126	129	144	133,0	
Soldar	129	126	135	130,0	
Contar pontos	33	35	37	35,0	
Carga e descarga	36	34	33	34,3	
Tempo cronometrado médio				13,8	
Fator de ritmo				100,0	
Tempo Total				Minutos centesimal	13,8
				Minutos sexagesimal	13:48

% Abono por Fadiga	7,76%	
Necessidades pessoais	5,00%	
Perdas Gerais	4,00%	
Total de tolerâncias	16,76%	
Tempo Padrão	Minutos centesimal	16,10
	Minutos sexagesimal	16:06



Estação 2

Estação 2 – Atividades dos Operadores

Operador 2.1 - Leandro	Início	Fim	Tempo
Pegar a peça front floor na estação - posicionar - retornar a talha	00:00	00:46	00:46
Pegar a peça Center floor - posicionar - retornar o gripper	01:03	01:43	00:40
Pegar a peça Rear floor e posicionar - retornar o gripper	01:43	02:52	01:09
Espera para os outros operadores posicionarem o gabarito no center floor	02:52	03:21	00:29
Pegar gun - soldar - devolver gun	04:08	07:10	03:02
Trocar de gun - soldar - devolver gun	07:10	08:05	00:55
Espera para a retirada do gabarito do center floor	08:05	09:15	01:10
Pegar gun - soldar - devolver gun	09:15	10:03	00:48
Posicionar o gabarito lateral	10:03	10:36	00:33
Buscar e posicionar o gripper de transporte p/ estação 3	10:36	11:37	01:01
Retirar excesso de sealer	11:37	12:03	00:26
Pegar gun - soldar - devolver gun	12:03	13:19	01:16
Espera	13:19	13:55	00:36
Abrir clamps e retirar dispositivo lateral	13:55	14:07	00:12
Organizar a estação de trabalho	14:07	14:21	00:14
Pegar as peças da longarina lateral e montar no dispositivo	14:21	15:08	00:47
Contagem dos pontos de solda	15:08	15:56	00:48
Retirar excesso de sealer	15:56	16:19	00:23
Assinar inspection card	16:19	16:34	00:15
Chisel test	16:34	17:20	00:46
Retirar excesso de sealer	17:20	18:15	00:55
Suspender a carroceria p/ ser transportada	18:15	18:40	00:25
Tempo Total	Minutos sexagesimal		17:36
	Minutos centesimal		17,60



Estação 2 – Atividades dos Operadores

Operador 2.2 - Josimar			
Pegar a peça front floor na estação - posicionar - retornar a talha	00:00	00:46	00:46
Pegar a peça Center floor - posicionar	00:46	01:55	01:09
Pegar pistola do sealer - aplicar - devolver a pistola	01:55	02:28	00:33
Posicionar a peça center floor - retornar a	02:28	02:38	00:10
Pegar a peça Rear floor e posicionar - retornar o gripper	02:38	03:47	01:09
Retirar a talha do center floor	03:47	04:11	00:24
Espera	04:11	04:54	00:43
Pegar a gun - soldar - devolver a gun	04:54	08:40	03:46
Troca a gun - soldar	08:40	09:21	00:41
Troca a gun - soldar	09:21	10:30	01:09
Posicionar o dispositivo lateral e fechar clamps	10:30	10:54	00:24
Espera	10:54	11:16	00:22
Posicionar o gripper de transporte p/ estação 3	11:16	11:46	00:30
Retirar excesso de sealer	11:46	12:25	00:39
Pegar a gun - soldar - devolver a gun	12:25	13:35	01:10
Abrir clamps e retirar o dispositivo lateral	13:35	13:57	00:22
Organizando o local de trabalho	13:57	14:15	00:18
Pegar a peça 1 da langarina lateral e posicionar no dispositivo	14:15	14:41	00:26
Pegar a peça 3 (longarina lateral) e montar no dispositivo	14:41	15:26	00:45
Contagem dos pontos	15:26	16:14	00:48
Assinar inspection card	16:14	16:35	00:21
Espera	16:35	17:16	00:41
Tempo Total	Minutos sexagesimal	17:16	
	Minutos centesimal	17,27	



Estação 2 – Atividades dos Operadores

Operador 2.3 - Everton			
Transporte para a estação 3	00:00	00:09	
Pegar a pistola de sealer e aplicar	00:09	00:55	
Espera a montagem center floor	00:55	01:40	
Aplicação de sealer - devolver a pistola	01:40	02:07	
Soltar a talha do central floor	02:07	02:29	
Buscar o dispositivo / gabarito e montar no central floor	02:29	03:30	
Registrar o IGEF	04:39	05:12	
Posicionar o gripper nas peça rear floor p/ próx. Operação	05:12	06:18	
Pegar a pistola de sealer - aplicar - devolver	06:18	07:26	
Espera	07:26	09:00	
Retirar o gabarito do central floor e levar até seu local e trazer a talha de volta	09:00	09:49	
Posicionar o gripper nas peça central floor p/ próx. Operação	09:49	10:06	
Posicionar o gabarito lateral e fechar os clamps	10:06	10:35	
Pegar a gun - soldar	10:35	12:55	
Espera	12:55	13:56	
Abrir clamps e retirar o dispositivo lateral	13:56	14:09	
Pegar a gun - soldar - devolver a gun	14:09	15:51	
Organizar a área / deslocar o dispositivo	15:51	16:19	
Soldar as peças da longarina lateral no dispositivo	16:19	18:08	
Voltar o dispositivo a posição inicial	18:08	18:33	
Transportar a carroceria para o posto 3	18:33	18:40	
Tempo Total			Minutos sexagesimal
			Minutos centesimal



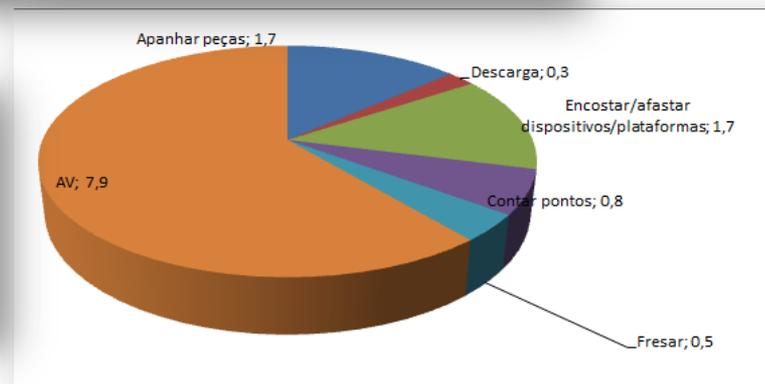
Operador 2.4 -			
Terminando de preparar a longarina lateral	00:00	00:57	00:57
Fresagem dos eletrodos	00:57	04:20	03:23
Pegar o gabarito e posicionar o central floor	04:20	04:54	00:34
Posicionar o gripper nas peça rear floor p/ próx. Operação	04:54	06:11	01:17
Pega a pistola de sealer - aplica - devolve a pistola	06:11	07:37	01:26
Espera	07:37	09:15	01:38
Retirar o gabarito do central floor - levar a sua posição de origem	09:15	09:52	00:37
Espera	09:52	10:35	00:43
Posicionar o gabarito lateral e fechar os clamps	10:35	10:50	00:15
Pegar a gun - soldar - devolver a gun	10:50	12:59	02:09
Espera	12:59	13:41	00:42
Retirar o gabarito lateral	13:41	13:57	00:16
Pegar a gun - soldar - devolver a gun	13:57	15:26	01:29
Organizar a área de trabalho	15:26	15:46	00:20
Soldar as peças da longarina lateral no gabarito lateral	15:46	17:17	01:31
Tempo Total			Minutos sexagesimal
			Minutos centesimal



Estação 2– Tempo da Operação

Conjunto				
	1	2	3	Média (Segundos)
Carga BI 010- parede cortafogo	22	26	24	24,0
Carga BC 350 piso central	25	40	39	34,8
Carga BD450 piso traseiro	45	50	41	45,4
Posicionar gabarito central	41	42	45	42,6
Soldar piso central	175	168	178	173,8
Soldar pontos piso central e cortafogo	24	31	31	28,6
Retirar gabarito	31	34	31	31,8
Soldar 3	66	53	54	57,6
Encostar longarinas	13	15	17	15,0
Soldar longarina	101	98	100	99,8
Retirar gabarito longarina	15	13	16	14,6
Solda longarina	85	82	84	83,8
Contar pontos ,retirada do excesso de selante, assinar inspection card e chisel test	42	51	50	47,6
Descarga	15	18	17	16,6
Fesar				29,3
Tempo cronometrado médio				745,3
Fator de ritmo				100,0
Tempo Total				
Minutos centesimal				12,4
Minutos sexagesimal				12:24
Longarina (Encoberto)				
Pegar e colocar no gabarito	48,0	51,0	50,0	49,67
Soldar	83,0	96,0	86,0	88,33
Total				2,30

% Abono por Fadiga	0,00%	
Necessidades pessoais	5,00%	
Perdas Gerais	4,00%	
Total de tolerâncias	9,00%	
Tempo Padrão	Minutos centesimal	54,14
	Minutos sexagesimal	15:49



Estação 4

Estação 4– Atividades dos Operadores

Operador 4.1-Alan	Início	Término	Tempo
Trazer carroceria da estação 3, posicionar e soltar gancheira	17:26	18:13	00:47
Posicionar gabaritos	18:13	18:27	00:14
Fazer spot welding carregando parafusos e resetando	18:27	18:50	00:23
Fazer spot welding carregando parafusos e resetando	18:50	19:31	00:41
Fazer spot welding e resetando	19:31	21:41	02:10
Aguardar tombo do dispositivo	21:41	22:12	00:31
Fazer spot welding carregando parafusos e resetando	22:12	22:20	00:08
Fazer spot welding carregando parafusos e resetando	22:20	22:56	00:36
Fazer spot welding	22:56	03:10	04:14
Carregar parafusos para o próximo ciclo	03:10	03:47	00:37
Aguardar tombo do dispositivo	03:47	03:50	00:03
Remover gabarito, soltar grampo e prender olhais	03:50	04:13	00:23
Ir buscar gancheira, posicionar e prender ganchos	04:13	28:50:00	00:37
Tempo Total	Minutos sexagesimal		11:24
	Minutos centesimal		11,40



Operador 4.2-Douglas	Início	Término	Tempo
Trazer carroceria da estação 3, posicionar e soltar gancheira	00:00	00:52	00:52
Posicionar gabaritos	00:52	01:07	00:15
Fazer spot welding e resetando	01:07	01:59	00:52
Fazer spot welding e resetando	00:00	02:10	02:10
Posicionar gabaritos	02:10	02:32	00:22
Fazer spot welding e resetando	02:32	03:03	00:31
Fazer spot welding e resetando	03:03	03:36	00:33
Fazer spot welding e resetando	03:36	06:41	03:05
Fazer spot welding carregando parafusos e resetando	06:41	07:31	00:50
Remover gabaritos	07:31	07:49	00:18
Tombar o dispositivo	12:45	12:53	00:08
Remover gabaritos, soltar grampos	12:53	13:05	00:12
Suspender a carroceria, aguardar a gancheira, posicionar	13:05	13:36	00:31
Testar parafusos com torquímetro	15:05	16:23	01:18
Tempo Total	Minutos sexagesimal		11:57
	Minutos centesimal		11,95



Estação 4– Atividades dos Operadores

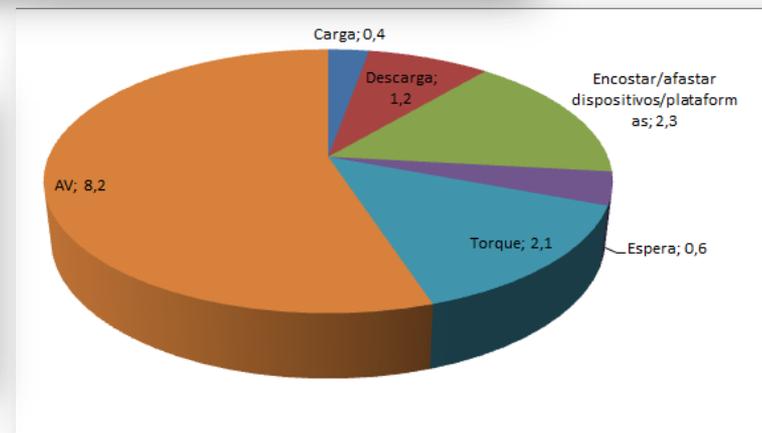
Operador 4.3-Jairo	Início	Término	Tempo
Aguardar carga	17:27	17:43	00:16
Scanear IGF	17:43	18:00	00:17
Posicionar gabaritos do LD	18:00	18:47	00:47
Posicionar gabaritos do LE	18:47	19:12	00:25
Aguardar	19:12	19:35	00:23
Posicionar gabarito LD	19:35	19:42	00:07
Aguardar	19:42	19:53	00:11
Remover gabarito e reposicionar LD	19:53	20:01	00:08
Remover gabarito LE	20:01	20:23	00:22
Aguardar	20:23	20:25	00:02
Remover gabarito LD	20:25	20:49	00:24
Remover gabaritos LE	20:49	21:38	00:49
Remover gabaritos LD	21:38	21:57	00:19
Remover gabaritos LE	21:57	22:09	00:12
Fazer tombo do dispositivo	22:09	22:16	00:07
Carregar gabaritos LE	02:20	03:39	01:19
Tirar excesso de selante LD	23:43	00:01	00:18
Remover dispositivos LE	04:05	04:19	00:14
Testar solda	04:19	04:47	00:28
Remover dispositivos LE	04:47	05:24	00:37
Testar solda	05:24	05:44	00:20
Aguardar	05:44	05:51	00:07
Remover dispositivos LE	05:51	07:29	01:38
Testar solda	07:29	08:12	00:43
Aguardar	08:12	09:03	00:51
Tempo Total	Minutos sexagesimal		11:24
	Minutos centesimal		11,4



Estação 4– Tempo da Operação

Conjunto				
	1	2	3	Média (Segundos)
Colocar carro no gabarito	36	37	39	37,3
Posicionar gabarito de solda	26	23	25	24,7
Soldar Parafuso superior	244	239	241	241,3
Girar carro	7	7	7	7,0
Colocar gabarito	18	15	15	16,0
Soldar	311	304	294	303,0
Retirar gabarito	17	18	16	17,0
Teste de torque por baixo do assoalho	53	68	65	62,2
Girar carro	7	6	8	7,0
Abrir e levantar carroceria	18	19	17	18,0
Teste de torque caixa traseira	59	63	70	63,8
Preparar para retirar	36	33	37	35,3
Espera	24	48	36	36,0
Retirar	23	18	21	20,7
Tempo cronometrado médio				14,8
Fator de ritmo				100,0
Minutos centesimal				14,8
Minutos sexagesimal				14:48
Tempo Total				

% Abono por Fadiga	7,76%	
Necessidades pessoais	5,00%	
Perdas Gerais	4,00%	
Total de tolerâncias	16,76%	
Tempo Padrão	Minutos centesimal	17,31
	Minutos sexagesimal	17:19



Estação 10B

Estação 10B– Atividades dos Operadores

Operador 10B-Welington	Início	Término	Tempo
Pegar carroceria e descer no suporte	00:07	01:16	01:09
Pegar chave e apertar parafusos	01:16	01:58	00:42
Torquear parafusos	01:58	02:35	00:37
Pegar chave fixa e apertar parafusos	02:35	03:35	01:00
Pegar martelo e testar parafusos	03:35	03:41	00:06
Pegar talha, suspender carroceria, tirar suporte e descer carroceria	03:41	04:17	00:36
Tirar gancheira e devolver	04:17	04:44	00:27
Fazer registro no terminal	04:44	05:28	00:44
Gravar chassis	05:28	06:17	00:49
Martelar teto	06:17	06:39	00:22
Levar suporte para a posição auxiliar	06:39	06:50	00:11
Posicionar acessórios de fixação e rodízios	06:50	08:50	02:00
Posicionar carrinho na posição de montagem	08:50	09:08	00:18
Total	Minutos centesimal		09:01
	Minutos sexagesimal		9,00



Estação 10B– Tempo da Operação

Conjunto				
	1	2	3	Média (Segundos)
Colocar eixo no suporte	57	63	58,8	59,60
Posicionar suporte no posto	25,8	24	23,4	24,40
Colocar 4 rodas no suporte	37,2	46,8	34,2	39,40
Coloca carroceria em cima do suporte	30	28,8	27	28,60
Fixar eixo na carroceria	97,8	91,2	94,8	94,60
Dobrar chapa do macaco	71,4	86,4	73,8	77,20
Retirar carroceria e afastar suporte	92,4	97,2	85,2	91,60
Abaixar carroceria	18,6	16,2	21	18,60
Retira gancheira	23,4	24,6	22,8	23,60
Gravar chassis	133,8	142,2	136,8	137,60
Tempo cronometrado médio				9,9
Fator de ritmo				100,0
Total	Minutos centesimal			9,9
	Minutos sexagesimal			09:54

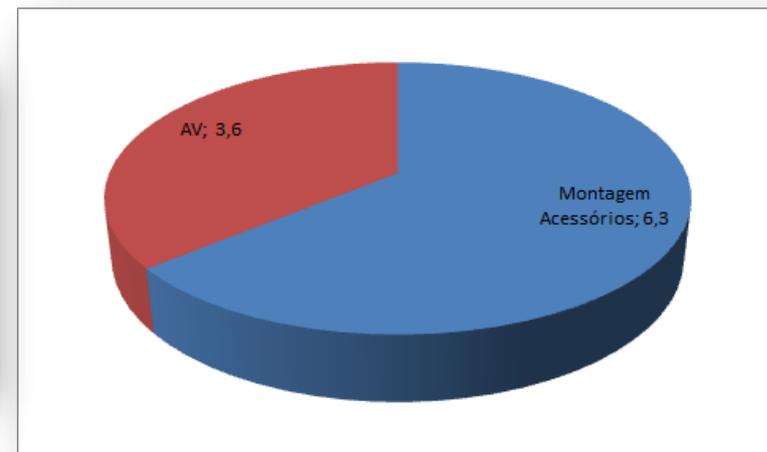
% Abono por Fadiga	7,76%
--------------------	-------

Necessidades pessoais	5,00%
-----------------------	-------

Perdas Gerais	4,00%
---------------	-------

Total de tolerâncias	16,76%
----------------------	--------

Tempo Padrão	Minutos centesimal	11,56
	Minutos sexagesimal	10:47



Oportunidades de melhorias

Expedientes observados para acelerar a produção

- Remoção de excesso de selante – Não fazer/fazer parcial
- Contagem dos pontos - Não fazer/fazer parcial
- Teste de chisel - Não fazer/fazer parcial
- Colocar gancheira e tensionar correntes – Encobrir nos outros tempos
- Ir marcar pontos na estação anterior

Oportunidades de melhorias

Focos

Estação	Pessoal	Esperas			Folgas (minutos homem)			Tempo Padrão	Tempos não encobertos (minutos estação)										AV	Total	
					Total Esperas	Folga para o Tempo Takt x pessoas	Sub-Total		Apanhar peças	Carga	Descarga	Encostar/afastar /Disp.carrinhos, plataformas	Contar pontos	Fresar bicos	Marcar pontos	Espera	Torque	Montagem acessórios			Sub-Total
10B	1	0,00			0,00	5,71	5,71	10,79										6,3	6,30	3,6	9,90
10A	1	0,00			0,00	11,03	11,03	5,47	0,0	0,4	0,3	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,80	2,7	4,50
9	4	1,67	0,00		4,61	1,8	6,41	16,05	0,0	0,6	1,2	0,0	0,0	1,1	1,1	0,0	0,0	0,0	4,00	9,7	13,7
		1,27	1,67																		
8	5	3,77		0,30	7,02	-10,60	-3,58	18,62	0,7	0,7	1,0	2,0	0,0	1,1	0,8	0,0	0,0	0,0	6,30	9,5	15,8
		1,88	1,07	0,00																	
7	4	0,00		0,22	0,64	4,08	4,72	15,48	0,0	0,4	1,0	1,1	0,0	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	3,40	9,8	13,2
		0,00		0,42																	
6	4	0,00		0,00	0,00	-6,44	-6,44	18,11	0,0	0,4	0,9	1,8	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,70	11,8	15,5
		0,00		0,00																	
5	4	0,37		0,00	1,82	-1,72	0,10	16,93	0,8	0,5	1,0	1,7	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,00	8,2	13,2
		1,45		0,00																	
4	3	0,00	1,83	0,57	2,40	-2,43	-0,03	17,31	0,0	0,4	1,2	2,1	0,0	0,0	0,0	0,6	2,1	0,0	6,40	8,3	14,70
3	2	0,00		0,00	0,00	9,26	9,26	11,87	0,0	0,8	1,1	0,0	1,1	1,2	0,0	0,0	0,0	0,0	4,20	6,2	10,40
2	4	3,05		1,77	10,40	8	18,40	14,5	1,7	0,0	0,3	1,7	0,7	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	4,90	7,9	12,8
		3,33		2,25																	
1	3	3,85	0,78	1,23	5,86	1,2	7,06	16,1	0,0	0,7	0,6	1,1	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	3,00	10,9	13,90	
	35	LE	LD					14,657	2,5	2,4	4,2	12,6	3,4	4,8	4,8	0,6	2,1	6,3	43,70	41,5	128,9

	Considerações	Objetivos
Eliminar	Eliminar fatores Eliminar trabalho desnecessário	Eliminação de elementos inúteis
Combinar	Consolidar elementos Combinar elementos Simultaneidade de elementos sequenciais	Dois elementos feitos em conjunto frequentemente são tão pequenos que parecem ser uma só atividade. É possível às vezes combinar um transporte com um elemento.
Substituir	Mudar sequência dos elementos Substituir forma de fazer Substituição de objetos	Uma troca de sequência pode proporcionar possibilidades de eliminações e combinações.
Simplificar	Simplificar as coisas Facilitar as coisas Reduzir quantidades	Depois de ter eliminado e combinado as sequências de elementos é hora de desenvolver o "como" será feito. Esta é a última fase simplificando após ter completado os outros passos.

Metodologia Sugerida

Tempo Takt

$$\frac{495 \text{ minutos}}{30 \text{ carros}} = 16,5 \text{ minutos por carro}$$



Oportunidades de melhorias

Possibilidades observadas nas estações críticas

Geral– Aumentar a velocidade de recuo da talha

Geral – Uso de andon de sinalização de paradas

Estação 4 –Colocar torque de teste de forma automática ou portátil

Estação 4 – Ajustar programa do computador para mudança automática de estágio da operação

Estação 5 – Colocar peças próximas ao posto de trabalho

Estação 5 – Automatizar fechamento dos grampos de fixação do dispositivo lateral

Estação 5– Colocar trilho para direcionar o dispositivo lateral

Estação 5- Criar sistema de sinalização e contagem dos pontos de solda

Estação 6 – Colocar peças próximas ao posto de trabalho

Estação 6 – Automatizar fechamento dos grampos de fixação do dispositivo lateral

Estação 6– Colocar trilho para direcionar o dispositivo lateral

Estação 6- Criar sistema de sinalização e contagem dos pontos de solda

Estação 8 – Colocar peças próximas ao posto de trabalho

Estação 8 – Automatizar fechamento dos grampos de fixação do dispositivo lateral

Estação 8– Colocar trilho para direcionar o dispositivo lateral

Estação 8- Criar sistema de sinalização e contagem dos pontos de solda

Oportunidades de melhorias

Sugestão dos operadores

Estação	Oportunidade/Problema	Proposta /Solução
1	Mangueiras do Gun soltas	Colocar abraçadeiras ou canaleta
1	Posicionamento de peças para abastecimento obrigando deslocamentos em zig-zag do operador	Aproximar posição das peças
1	Organização das ferramentas utilizadas na operação	Carrinho para ferramentas (martelo e outras)
1	Excesso de deslocamento até ao leitor During	Posicionar do mesmo lado que a bancada
1	Deslocamento e espera pelo carrinho de fresar	Ter uma dedicada para a estação
2	Posicionamento do estoque da caixa de roda dificulta acesso	Melhorar posicionamento
2	Posicionamento do dispositivo lateral	Colocar trilhos de guia
2	Posicionamento inclinado do dispositivo lateral para soldagem	Demarcar posição
2	Organização das ferramentas utilizadas na operação	Carrinho para ferramentas (martelo e outras)
2	Posição de descanso do Gun	Falta de dispositivo
2	Troca de trilhos demorada	Automatizar
3	Necessidade de se agachar para realizar a solda	Colocar suporte no Gum
4	Reset frequente da pistola de solda	Diminuir necessidade
4	Contagem das soldas	Automatizar
5	Deslocamento e espera pelo carrinho de fresar	Ter uma dedicada para a estação
5	Posicionamento do dispositivo lateral	Colocar trilhos de guia
5	Travessa dianteira	Vir com dobra em um dos lados
5	Armário das pinças	Inverter posição
5	Proteção das ferramentas	Colocar papel de contato
5	Orientação do operador novo	Indicação do ponto de solda com marcação
5	Deslocamento para abastecer água	Ter bebedouro próximo
5	Caixa vermelha do pneumático do dispositivo lateral	Melhorar trava da tampa abre frequentemente
5	Ventilação insuficiente no calor	Redirecionar ventilador
5	Posição inadequada da mesa da estação	Reposicionar
6	Deslocamento e espera pelo carrinho de fresar	Ter uma dedicada para a estação
6	Posicionamento inclinado do dispositivo lateral para soldagem	Demarcar posição
6	Posição não confortável do soldador que sobe no dispositivo	Fazer suporte para os pés
7	Deslocamento e espera pelo carrinho de fresar	Ter uma dedicada para a estação
7	Gabarito mal fixado	Presilha solta
7	Divisão incorreta enter os operadores das operações de solda	Rebalancear
8	Deslocamento e espera pelo carrinho de fresar	Ter uma dedicada para a estação
8	Falta de ferramentas	Abastecer (Martelo nylon, talhadeira martelo aço)
8	Posicionamento do estoque da caixa de roda dificulta acesso	Melhorar posicionamento
8	Suporte de Gun sem uso dificultando circulação	Remover
9	Peso do Gum	Colocar contrapeso igual ao que foi colocado no lado oposto
9	Posicionamento do estoque da caixa de roda dificulta acesso	Melhorar posicionamento
9	Carrinho da fresa não fixo	Colocar trava
9	Cabos e presilha desalinados	Alinhar

Oportunidades de melhorias

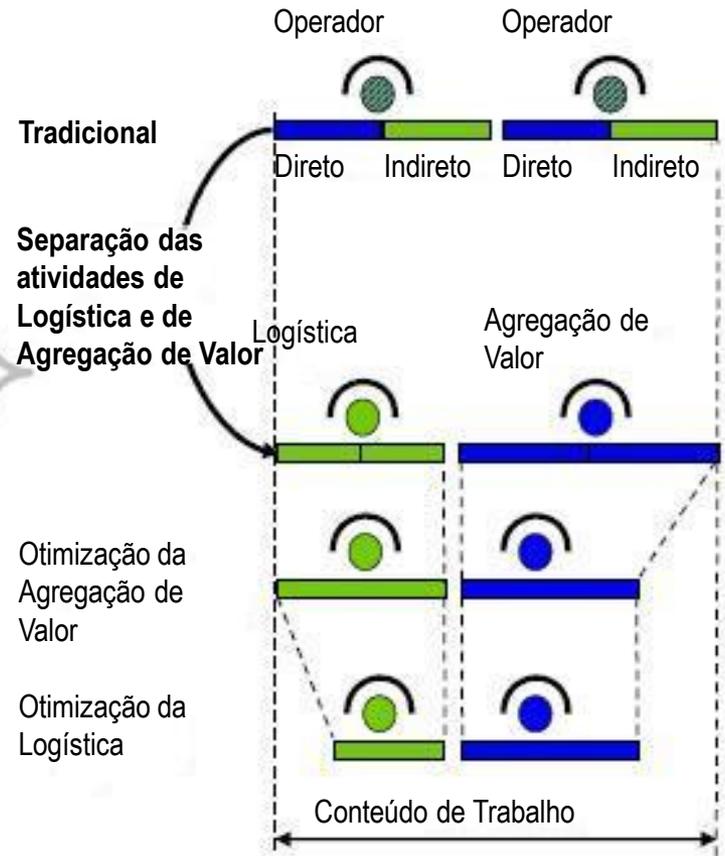
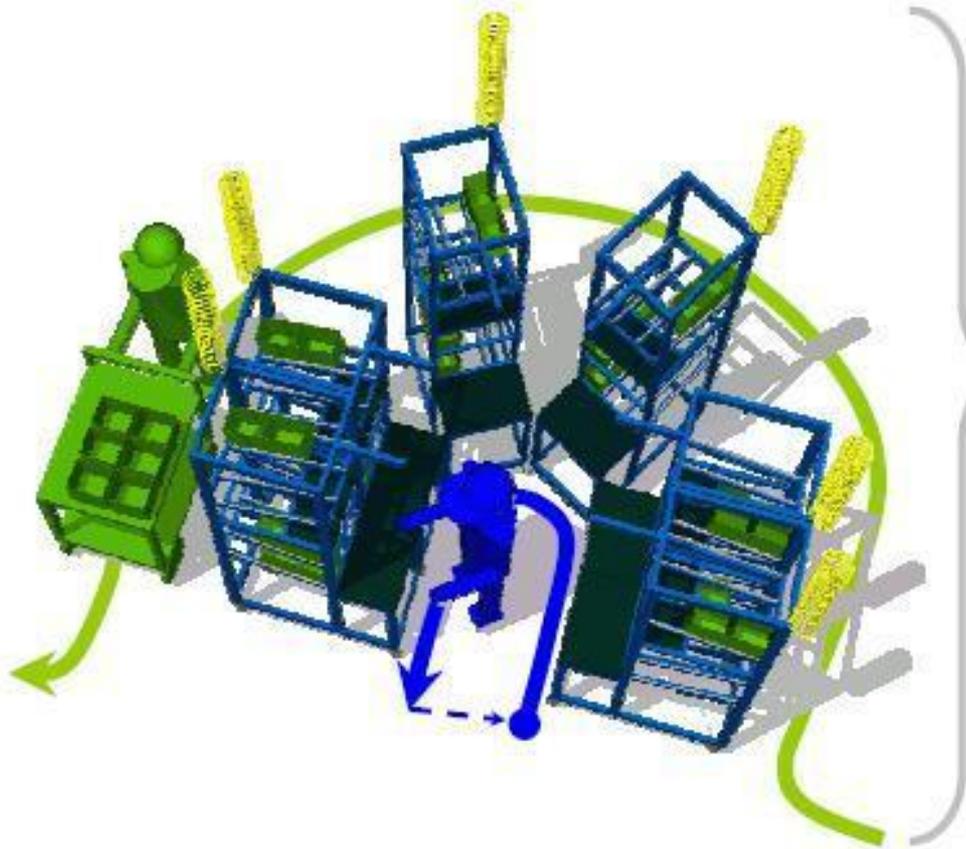
Gestão Visual

- Quanto está o jogo ?
- Quanto falta para terminar ?



Oportunidades de melhorias

Separação das Atividades - Conceito



Fim