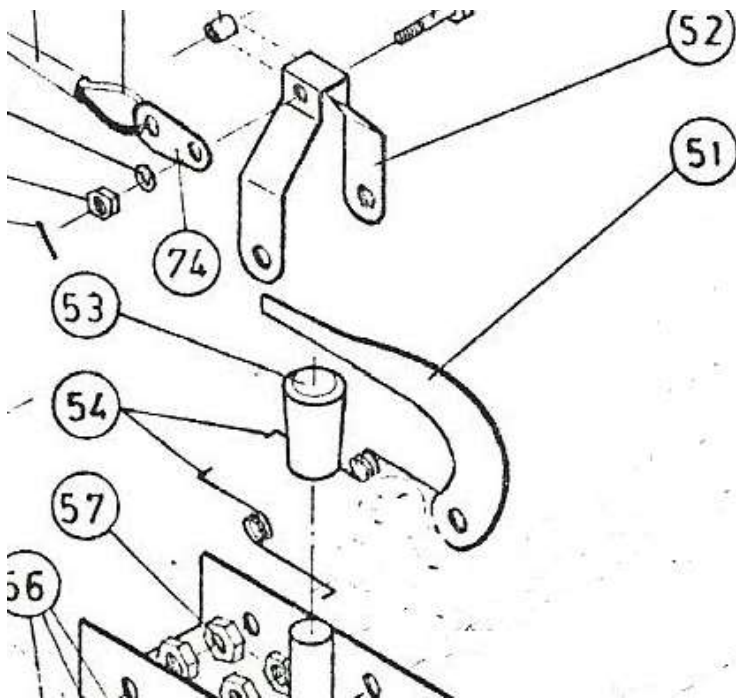


## Desligadores Aero Boero 180 RVR – Manutenção e possíveis falhas.

O desligador original do Aero Boero 180 RVR tem apresentado histórico de falhas. A primeira falha a ser detectada foi a dificuldade de alijamento pelo rebocador após o desligamento de cordas com elos de corrente estreitos. Mesmo com o gancho aberto (peça 51) um elo estreito pode ficar preso no mesmo. A maioria dos aeroclubes já se previne desse problema utilizando elos da marca Tost ou elos de corrente menos estreitos. Outro modo de falha é o alijamento accidental da corda logo após o desligamento por onda de choque no cabo. Isto ocorre em cabos com massa significativa nas extremidade do planador (muitos elos de corrente pesada por exemplo). Quando o desligamento se dá com o cabo bem esticado, pode ocorrer uma “estilingada” e a onda que percorre o cabo, termina se chocando com o cavalete (peça 52) que mantem o gancho do reboque preso, provocando o desligamento accidental.

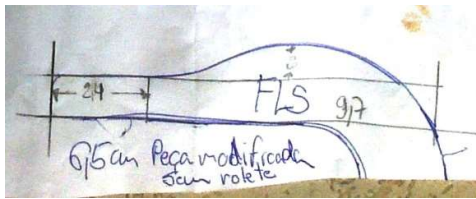
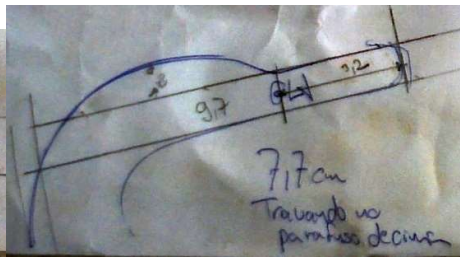
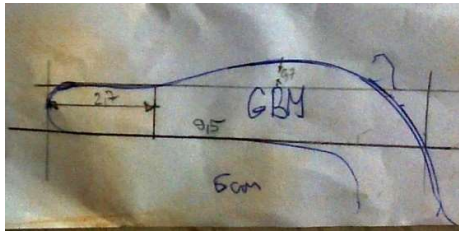
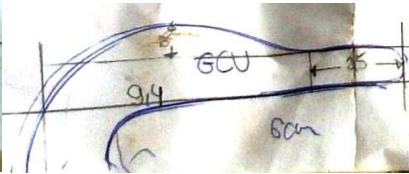
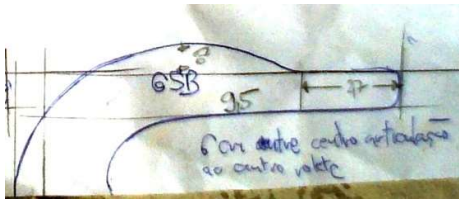


O terceiro modo de falha foi verificado durante o campeonato brasileiro de 2014 em um rebocador específico. Pelo menos um desligamento foi relatado no início do reboque no solo, tracionando um planador com 525 kg. Outro desligamento ocorreu em voo na fase inicial do reboque à baixa altura com consequências muito graves para o planador rebocado que se acidentou na tentativa de retorno à pista.

Utilizando-se o mesmo cabo, com elo Tost que rebocou o planador acidentado, foi possível reproduzir o desligamento involuntário dando um tranco com força puxando-se manualmente o cabo.

Detectado esse modo de falha, buscamos verificar se esse desligador apresentava alguma diferença visível com relação aos outros 4 Aero Boero 180 RVR que rebocavam no campeonato.

A suspeita inicial foi de alterações no formato do gancho. Copiamos o perfil dos ganchos dos 5 rebocadores. Como não foi possível desmontá-los para a tarefa, a qualidade do trabalho ficou sofrível, porém não foi possível detectar dentro das limitações do desenho nenhuma diferença significativa entre os ganchos nem desgastes localizados.



Por outro lado verificamos que nenhum dos cinco desligadores tinha mais a peça 53 que é um batente de borracha e mantém o gancho na posição correta com relação ao cavalete 52. A ausência dessa peça permite o gancho tocar o rolete do cavalete em ângulo inadequado e também ganhar aceleração em um puxão repentino facilitando o desligamento acidental. Reproduzindo no solo o desligamento acidental, verificamos que com o gancho defletido para baixo, coisa que seria impedida pela presença do batente de borracha, foi necessária uma força menor para provocar o desligamento.

Paradoxalmente, o desligador que provocou o acidente tinha maior efeito mola, com duas molas (54) de cada lado do cavalete (52). A força para acionamento no cabo e alavanca da cabine eram conseqüentemente maiores.

Verificamos ainda que existem dois tipos de cavaletes (52), um deles o mais atual e que aparece no manual de partes (<http://www.aero-boero.com.ar/partes/partesab180.pdf>) usa o mesmo parafuso para prender o cabo de acionamento e o rolete que restringe o gancho (51). O mais antigo presente na maioria dos nossos rebocadores tem dois parafusos, o inferior transpassando o rolete (60) e um outro logo acima para prender o cabo de acionamento. Esse desenho foi modificado provavelmente em virtude de ser possível engatar o gancho de maneira incorreta com a ponta entre os dois parafusos, conforme imagem abaixo.



Essa foto foi realizada em um rebocador não presente no campeonato e verifica-se também a ausência do calço de borracha (53) que deveria estar encaixado no tubo.

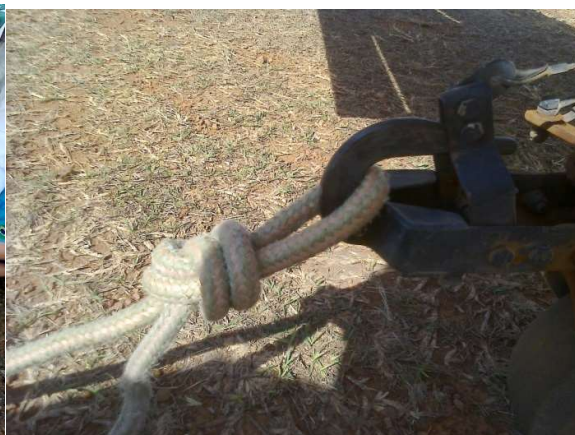


Na inspeção dos desligadores dos rebocadores presentes no campeonato também tentamos verificar alterações no cavalete de desligamento (52). A medida padrão entre o centro do parafuso de articulação do cavalete e o centro do parafuso que transpassa o rolete (60) parece ser de 60 mm.

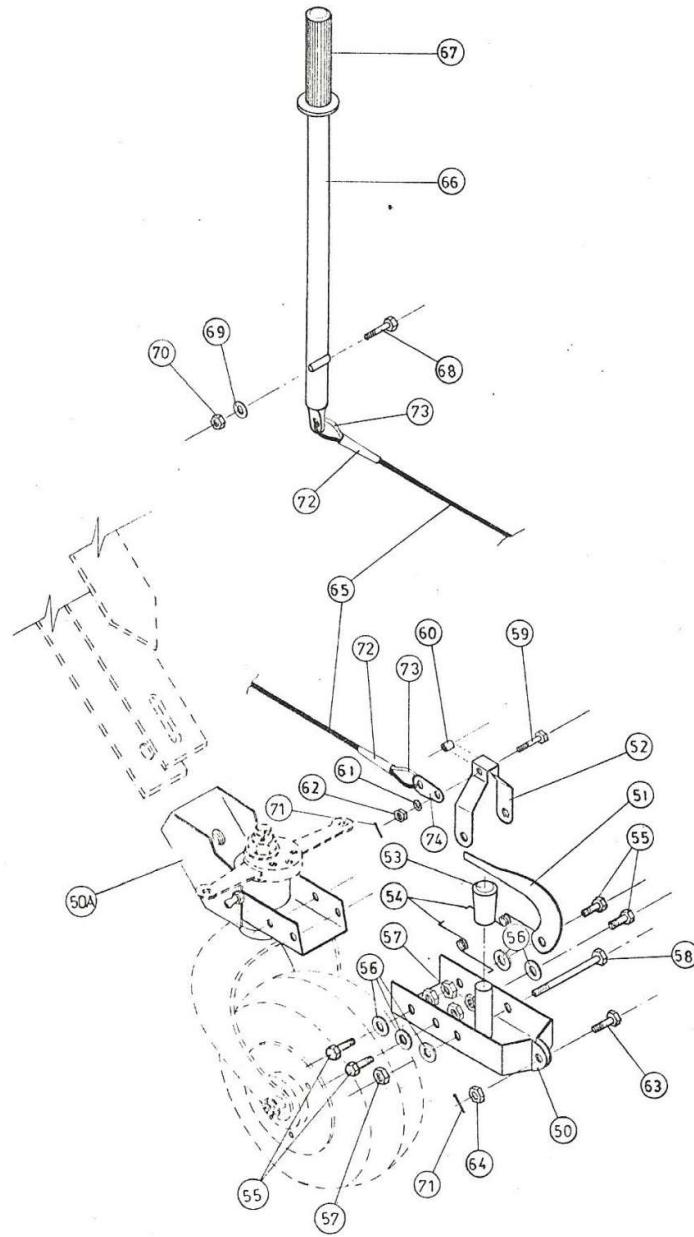
Um dos desligadores com cavalete do modelo antigo (dois parafusos) estava sem o parafuso inferior onde o rolete fica normalmente preso e utilizava o parafuso superior para prender o cabo e transpassar o rolete. Nesse caso a distância entre a articulação e o centro do rolete era de 77 mm, situação que pode deixar o gancho mais susceptível a um desligamento acidental. Ressaltamos que não foi esse o desligador envolvido no acidente. Vide foto abaixo.



Seguem outras fotos dos desligadores dos rebocadores do campeonato todos sem o calço de borracha (53). O cavalete com apenas um parafuso trata-se de uma peça mais recente ou modificada pelo operador. Na ultima foto o desligador já não conta mais nem com o tubo onde se encaixa o calço de borracha (53).



Segue o diagrama completo do desligador copiado do Manual de Partes e a relação de peças.



Fecha :15-01-91  
Revisado:15-11-93

CONJUNTO GANCHO REMOLQUE  
FIG N- 22

CP-180



CONJUNTO GANCHO DE REMOLQUE  
(Equipamiento opcional)

FIG. N- 22

PIEZA N-	N- REF	DESIGNACION	Cant.
2022-50	50	Base de gancho .....	1
2022-50A	50A	Soporte antishimmy .....	1
2022-51	51	Gancho .....	1
2022-52	52	Gancho horquilla .....	1
2022-53	53	Tarugo de goma .....	1
2022-54	54	Resorte .....	2
1009-35	55	Bulón AN4-5A .....	4
1006-42	56	Arandela AN960 - 416 .....	5
1006-43	57	Tuerca AN365-428 .....	5
2022-58	58	Bulón AN4 - 27A .....	1
1016-55	59	Bulón AN3 - 7 .....	1
2022-60	60	Separador .....	1
1006-26	61	Arandela AN960 - 10 .....	1
1008-40	62	Tuerca AN310 - 3 .....	1
1016-60	63	Bulón AN4-7 .....	1
1016-72	64	Tuerca AN310-4 .....	1
2022-65	65	Cuerda de lanzamiento .....	1
2022-66	66	Palanca de lanzamiento .....	1
2022-67	67	Mango de la palanca de lanzamiento ..	1
2022-68	68	Bulón AN4 - 13A .....	1
1006-42	69	Arandela AN960 - 416 .....	1
1006-43	70	Tuerca AN365 -428 .....	1
1007-35	71	Chaveta 2 mm. ....	2
1016-56	72	Nicopres 2 mm. ....	2
1016-57	73	Guardacabo 2 mm. ....	2
2022-72	74	Herraje cuerda de lanzamiento .....	1

Fecha : 15-01-91  
Revisado: 10-06-92

CP-180

Na documentação oficial disponível no site do fabricante não encontramos nenhuma Diretriz de Aeronavegabilidade ou Boletim de Serviço relativo ao desligador.

O manual de manutenção se limita a descrever a montagem e desmontagem do desligador conforme se segue:

3.37.12 Desmontaje Gancho de Remolque

- 1-Sacar tuerca del bulon que sujeta cable de lanzamiento.
  - 2-Retirar el cable, el bulon y el buje.
  - 3-Sacar los cuatro bulones que sujetan el conjunto gancho de remolque con el patin.
  - 4-Retirar conjunto gancho de remolque.
  - 5-Sacar chavetas y tuercas, retirar bulón.
  - 6-Retirar gancho.
  - 7-Desenganchar el resorte del caballete disparador.
- Fecha : 07-09-90  
Revisión : 04-01-93

Pág. 2/31

8-Sacar bulones del caballete disparador.

9-Retirar resortes y caballetes.

2.37.12.a Montaje Gancho remolque.

- 1-Posicionar el caballete disparador con sus resortes.
- 2-Colocar bulon y ajustar tuerca.
- 3-Enganchar resortes.
- 4-Posicionar gancho.
- 5-Colocar bulon, ajustar tuerca y colocar chaveta.
- 6-Posicionar conjunto gancho de remolque.
- 7-Colocar los cuatro bulones correspondientes y ajustar tuercas.
- 8-Posicionar bujes entredos, colocar bulon y cable, ajustar tuerca y colocar chaveta.

O Check list de manutenção não aborda com muito detalhamento o desligador. A única referência é quanto ao funcionamento correto da alavanca de acionamento interna da cabine conforme se segue:

Nº de SERIE:	MATRICULA:	FECHA: / /	ORDEN de TRABAJO:						
PROGRAMA DE INSPECCION			25	50	100	500	1000	M	I
Ref.: Manual de Mantenimiento Aero Boero 180 Manual del Operador Motor Lycoming O-360			hs	hs	hs	hs	hs	E	N
								C	S
									P
34 - Inspeccionar tacos de bancada (ver B.S. Nº 1). Tacos en mal estado pueden ocasionar roces entre la polea de alternador y el capot.					O	O	O		
35 - Inspeccionar el estado y ajuste de tuercas y bulones del motor y los tacos de goma por seguridad. Reemplazar por uso excesivo.					O	O	O		
36 - Inspeccionar bancada de motor por grietas.					O	O	O		
37 - Inspeccionar la condición del alternador y del arrancador por montaje seguro y fijación de terminales.					O	O	O		
38 - Inspeccionar la condición y tensión de la correa del alternador.					O	O	O		
39 - Lubricar todos los controles.			O	O	O	O	O		
40 - Operar el motor hasta que alcance la temperatura normal. Luego detenerlo e inspeccionar por pérdidas de aceite.					O	O	O		
41 - Verificar la compresión de los cilindros (leer página 5.72 M.M.).							O		
42 - Capotar el motor.			O	O	O	O	O		
<b>C) CABINA</b>									
1 - Inspeccionar el acceso de la cabina, puerta y ventanas por daños y operación.					O	O	O		
2 - Inspeccionar estado de los tapizados.					O	O	O		
3 - Inspeccionar los asientos, y en los cinturones de seguridad el herraje y los bulones por fijación.					O	O	O		
4 - Inspeccionar la operación de tab del elevador.					O	O	O		
5 - Verificar la operación correcta de la palanca de remolque.					O	O	O		
					O	O	O		

Conclusões:

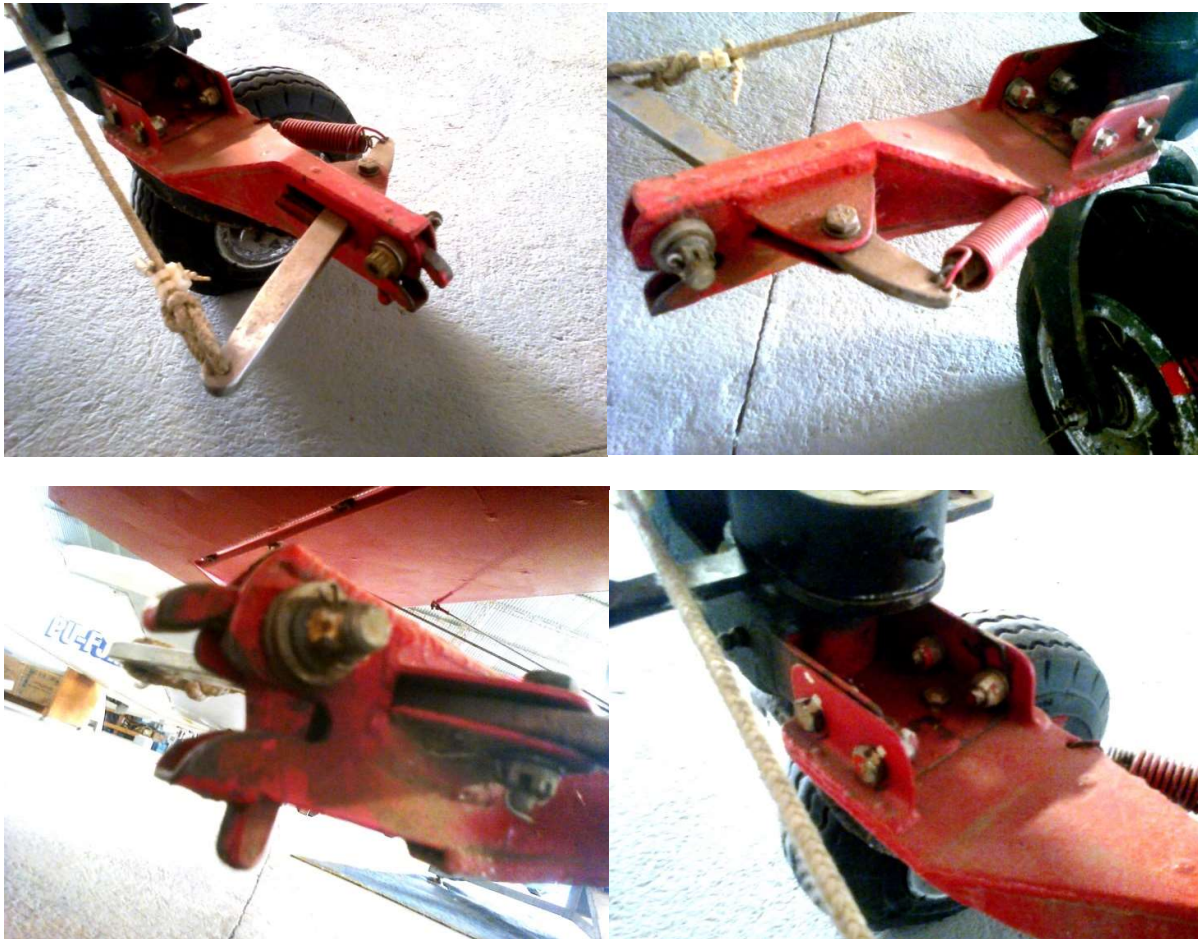
Existem soluções menos susceptíveis à falhas para desligadores de aviões rebocadores. A ausência de alguma alteração facilmente detectável, com exceção da ausência do calço/batente de borracha (53), no desligador que provocou o acidente causa preocupação. Não considero adequado baseado no manual de manutenção e no check list responsabilizar as oficinas pela ausência do batente/calço. Como a ausência é recorrente já deveria ter sido destacada como item a ser inspecionado rotineiramente pelo fabricante.

Sugiro em primeiro lugar que a FBVV alerte os Aeroclubes com a maior urgência quanto à necessidade do batente/calço de borracha (53). A inspeção cuidadosa dos desligadores e adequação ao projeto original também é indispensável, como também tentar simular no solo o desligamento acidental.

Informar ao detentor do certificado de tipo e à ANAC a fragilidade e necessidade de inspeção mais detalhada do desligador para a emissão de um boletim de serviço ou DA também seria altamente recomendável.

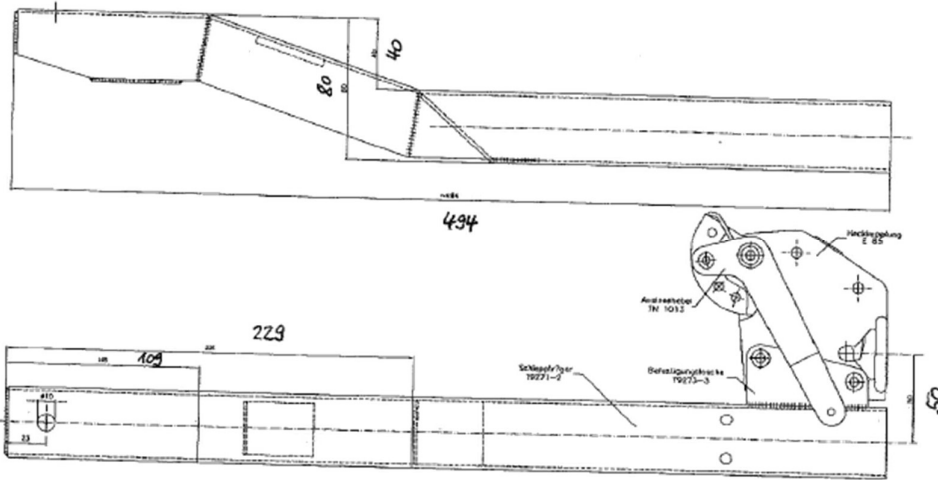
Por último não deve-se deixar de considerar a possibilidade de substituição do desligador original por algum desenho menos sujeito à falhas.

Pelo menos um operador realizou a substituição por um desligador projetado pelo nosso saudoso Eng° José Ilton Gomes. É um projeto simples e aparentemente imune à falhas. Seguem algumas fotos do dispositivo.



Outra alternativa a se considerar é desenvolver um STC para utilizar um desligador TOST à exemplo do que já ocorre com alguns PA 18 no exterior, conforme imagens a seguir.





Erzeugnisbezeichnung		Material		Lagerort	
Kopplungsring für Faser		Alu		303020	
Zeichnungsnummer		303020		303020	
Gezeichnet		S. Bassi		S. Bassi	
Geprüft		S. Bassi		S. Bassi	
Freigegeben		S. Bassi		S. Bassi	
Datum		2014/09/29		2014/09/29	

Este trabalho não pretende substituir investigações e análises realizadas por técnicos e órgãos competentes e não tem como objetivo gerar nenhuma recomendação oficial. Sua finalidade é única e exclusivamente informativa sendo dirigida especificamente para o Conselho Diretor da FBVV.

São José dos Campos, 29 de setembro de 2014

Sergio Bassi

Piloto de Planador 796