



**ELETROLEVE**  
INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA.

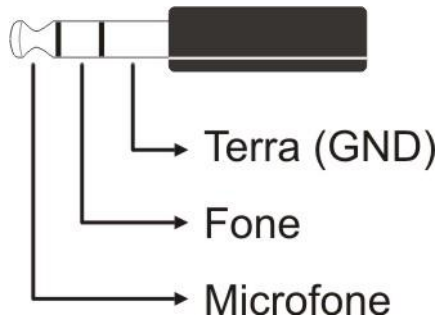
**HEADPHONES DE AVIÃO E DE ULTRALEVE**  
**– DIFERENÇAS TÉCNICAS –**  
**– BOLTIM DE INFORMAÇÃO –**

Julho 2015

Devido às diferenças de conexões e características técnicas que há entre *headphones* usados na aviação geral e nos ultraleves, decidiu-se publicar este Boletim para redimir dúvidas e evitar possíveis transtornos de pilotos que possam eventualmente tentar usar um capacete ou fone de ultraleve em avião e vice-versa. Incluiu-se neste Boletim outras informações importantes relacionadas ao uso dos *headphones* com rádio VHF e intercomunicador.

**1- Headphones para ultraleves**

Geralmente os *headphones* para ultraleve são montados em capacetes, conforme exigência das regulamentações relacionadas ao voo de ultraleve. Desde 1992, quando os primeiros capacetes foram produzidos pela ELETROLEVE, adotou-se o padrão de ligações de fone e microfone no plugue P10, conforme mostra a figura 1.



**Figura 1:** Plugue P10, com as ligações no padrão mais usado em ultraleves.

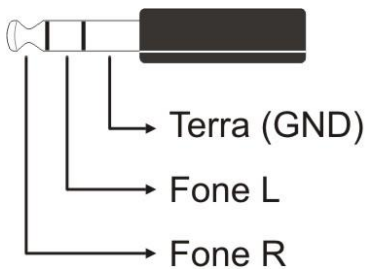
Milhares de capacetes foram produzidos desde então, contendo um fio espiralado com apenas um plugue P10 na sua extremidade.

**2- Headphones da aviação geral**

Nos fones utilizados na aviação geral, o padrão mais comum é com dois plugues: um plugue MIC e outro FONE. Visualmente distingue-se um plugue do outro pelo diâmetro. O diâmetro do plugue FONE tem  $\frac{1}{4}$  de polegada e o diâmetro do plugue MIC é 0,206"; ou aproximadamente 6 e 5 milímetros respectivamente.

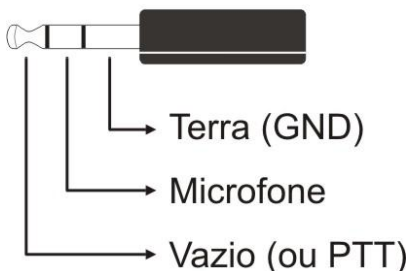
A designação “P10” para o plugue de 6 milímetros é a referência comercial, quando se compra este plugue no comércio local. O PN do plugue FONE aeronáutico é PJ-055 – importado – e o plugue MIC (PN: PJ068) não há no comércio; a única opção é comprar em lojas que vendem produtos de aviação ou importar de sites aeronáuticos no exterior.

A figura 2 mostra os dois plugues e o que vai ligado em cada contato, no padrão mais utilizado pela aviação geral.



As diferenças entre os dois padrões de *headphones* (de ultraleve e aviação geral) não se restringem apenas nos tipos de plugues utilizados. Não basta pôr um adaptador ou trocar os plugues para adaptar às conexões da aeronave.

### 3- Características técnicas dos *headphones* da aviação geral



Os *headphones* aeronáuticos têm especificações técnicas definidas em regulamentações (TSO - *Technical Standard Orders*). Os fones, que são compostos por pequenos alto-falantes que ficam dentro

das conchas auriculares, têm impedâncias que podem variar entre 150 e 600 ohms. Essa medida diz respeito à resistência que as bobinas dos pequenos alto-falantes oferecem à passagem de corrente elétrica oscilante, que transporta o áudio a ser reproduzido por eles.

Os microfones dos *headphones* da aviação geral são amplificados. Eles têm



Figura 3: Labiofone no padrão da aviação geral

um sinal muito forte, porque além do microfone, dentro da cápsula onde o microfone está alojado, há um circuito eletrônico amplificador de áudio. A figura 3 mostra um microfone utilizado em um *headset* da David Clark. O microfone ocupa apenas o espaço em torno do orifício na extremidade do lado direito da figura. O restante do espaço da caixa é para o circuito amplificador.

Voar em aeronaves com cabine aberta, como girocópteros, trikes ou outros ultraleves básicos, utilizando *headphones* assim é impraticável. O ruído produzido pelo vento torna a comunicação impossível.

Voar em aeronaves com cabine aberta, como girocópteros, trikes ou outros ultraleves básicos, utilizando *headphones* assim é impraticável. O ruído produzido pelo vento torna a comunicação impossível.

#### 4- *Headphones* de ultraleve

O padrão definido nos headphones que a ELETROLEVE utiliza em seus capacetes para ultraleve é microfone sem amplificador (um microfone especial, *noise cancelling*) e cápsulas receptoras (alto-falantes) com impedância de 8 ohms.

Percebe-se, portanto, que as diferenças entre os dois tipos de headphones – da aviação geral e dos ultraleves básicos – vão muito além de uma simples troca de plugues.

A tabela 1 mostra as diferenças técnicas que há entre os capacetes de ultraleve, fabricados pela Eletroleve, e os fones aeronáuticos da aviação geral.

	Microfone	Amplificador de microfone	Cápsula receptora (alto-falante)
Fone aeronáutico	Eletreto <i>noise cancelling</i>	sim	300 $\Omega$
Capacete de ultraleve	Eletreto <i>noise cancelling</i>	não	8 $\Omega$

**Tabela 1:** Diferenças técnicas entres *headphones* da aviação geral e ultraleves.

Pode-se perguntar: Por que os capacetes de ultraleve não têm as mesmas especificações dos fones aeronáuticos?

Se isso fosse possível, certamente evitaria transtornos que eventualmente acontecem. Porém, não dá para voar aeronaves abertas com fones da aviação geral. Os microfones captam muito ruído.

Os fones de avião têm padrões técnicos estabelecidos pelas TSOs (*Technical Standard Orders*) e não há possibilidades de mudanças. Os aviões, no entanto, de uma maneira geral, possuem cabine fechada e não incide vento nos microfones; então os *headsets* funcionam muito bem nos aviões. Em ultraleve aberto, porém, a realidade que o piloto vive é bem diferente, principalmente se quiser desfrutar da liberdade do voo com um capacete também aberto, apenas com a proteção de uma viseira, que nem sempre impede a incidência de vento no microfone.

É importante ressaltar que não dá para usar em aeronaves abertas nem mesmo os modernos fones com sistema eletrônico de cancelamento de ruído – por mais renomada que seja a sua marca. Esses fones foram feitos para aviões com cabine fechada e o sistema eletrônico não atua nos microfones.

Por isso, os capacetes da Eletroleve são diferentes – e funcionam muito bem nos ultraleves abertos – com as devidas ressalvas ao equipamento em que ele é conectado.

## 5- Transmissão pelo rádio VHF

Por não possuírem amplificador nos microfones, os capacetes de ultraleve podem transmitir em alguns rádios aeronáuticos com intensidade baixa – se conectados diretamente no rádio. Esse problema é mais acentuado nos rádios de painel. Nos portáteis da Icom geralmente não há problema.

Com intercom Basic, Basic-ST ou Pollux-G5 (ou modelos mais antigos, como o PL-3S), é o intercom que fornece o sinal de transmissão para o rádio, eliminando o problema de intensidade baixa dos microfones dos capacetes.

Se o intercom for o do próprio rádio VHF, então às vezes é necessário ajustar o nível de intensidade do MIC, através do *menu* de configurações do rádio. Isso resolve a questão da intensidade da transmissão, mas, por outro lado, aumenta o ruído captado pelo intercomunicador. Por isso, para esses intercomunicadores torna-se necessário usar apenas capacetes fechados. Mesmo rádios com modernos recursos de atenuação de ruídos, como os da MGL, não funcionam adequadamente com capacetes abertos – apesar de terem qualidade superior aos demais.

## 6- Considerações finais

Trikes e demais ultraleves proporcionam um voo totalmente diferente das demais aeronaves, onde pilotos e passageiros ficam enclausurados, sem sentir o vento no rosto. As diferenças também se impõe às características técnicas dos fones, microfones e intercomunicadores, impedindo que haja uma padronização entre os equipamentos utilizados na aviação geral (cabine fechada) e na aviação desportiva, com aeronaves de cabine aberta.

As mudanças das características técnicas dos *headphones* para o voo de ultraleve resultam em vantagens e desvantagens que devem ser analisadas caso a caso, tendo como premissas o conforto do piloto, a clareza da comunicação e a segurança de voo.

Paulo Rockel