# Guia para montagem do fotômetro da Aeronet (atualizado em 14/12/2006)

# ÍNDICE

1.	Descrição Inicial	3
2.	Local de instalação	3
3.	Fixação do fotômetro	4
	<ul><li>a) Painéis solares</li><li>b) Robô</li><li>c) Antena</li></ul>	4 4 4
4.	Montagem do Vitel	5
	<ul> <li>a) Antena e base metálica</li> <li>b) Cabos e Conexões</li> <li>c) Painel(éis) Solar(es)</li> </ul>	5 5
5.	Montagem do Cimel	6
	<ul> <li>a) Robô / Base do Robô</li> <li>b) Colimador e Cabeça do Sensor</li> <li>c) Cabos e Conexões</li> <li>d) Sensor de Umidade (HH)</li> <li>e) Painel Solar (SP)</li> <li>f) Caixa impermeável à chuva</li></ul>	7 
6.	Alinhamento do Cimel	11
	<ul> <li>a) Ajuste da Data e Hora no cimel</li> <li>b) Ajuste da posição geográfica do cimel</li> <li>c) Seleção de modo MAN do cimel</li> <li>d) Seleção de um cenário do cimel (modo MANUAL)</li> <li>e) Verificação do nivelamento do robô na posição de repouso ('PARK')</li> <li>f) Verificação do alinhamento do robô na posição 'GOSUN'</li> <li>g) Seleção de modo 'AUTORUN' do cimel</li> </ul>	11 12 13 13 14 15 16
7.	Configuração do Vitel	17
	<ul><li>a) Explicação simplificada do funcionamento de cada botão</li><li>b) Procedimento para acerto de hora/data/parâmetros do vitel</li></ul>	17 18

8.	Verificação remota do funcionamento do fotômetro (mais informações no anexo 01)	19
9.	Manutenção Semanal	21
10.	Problemas mais comuns	21
AN	EXO 01: ACESSO À PÁGINA DE RELATÓRIO DE TRANSMISSÕES DA AERONET	23
	<ul><li>a) Verificação das transmissões através da Internet</li><li>b) Acesso aos dados de medida do fotômetro:</li></ul>	23 24
AN	EXO 02: GUIA DE PROCEDIMENTOS PARA O CIMEL	25
	<ul> <li>I. Acerto da hora do CIMEL</li> <li>II. Verificação da voltagem da bateria interna do cimel e do sensor de chuva</li> <li>III. Seleção de modo AUTO ou MAN do cimel</li> <li>IV. Seleção de um cenário do cimel (modo MANUAL)</li> <li>V. Alteração dos parâmetros do cimel</li> <li>VI. Inicialização da memória do cimel</li> <li>VII. Procedimento para verificação dos sensores de posição dos motores do CIMEL</li> <li>IV.II. Procedimento para verificação do funcionamento dos filtros da cabeça do sensor</li> <li>IX. Procedimento para o cálculo dos parâmetros do CIMEL:</li> </ul>	25 25 26 27 28 28 29 29 30
AN	EXO 03: GUIA DE PROCEDIMENTOS VITEL	31
	<ul> <li>I. Explicação simplificada do funcionamento de cada botão</li> <li>II. Procedimentos iniciais:</li> <li>III. Procedimento para apagar a memória do vitel:</li> <li>IV. Verificação dos sensores através do painel do vitel</li> <li>V. Alterando a identificação dos sensores do vitel</li> <li>VI. Procedimento para reiniciar a proteção 'FailSafe'</li> <li>VII Troca da bateria CR2020 do vitel (bateria tipo botão)</li> <li>IX. Pinos de conexão do vitel</li> </ul>	32 32 33 34 34 35 36 36 37
AN	EXO 04: GUIA DE MANUTENÇÃO SEMANAL DO CIMEL	39
AN	EXO 05: MEDIDAS EFETUADAS PELO CIMEL	41
AN	EXO 06: PRINCÍPIO DE FUNCIONAMENTO DO CIMEL	42

#### Guia para montagem do fotômetro da Aeronet

Este guia fornece informações iniciais para a montagem de um fotômetro da Aeronet, composto por um transmissor Vitel e um fotômetro Cimel.

#### 1. Descrição Inicial

A figura 01 apresenta um diagrama esquemático das conexões de um fotômetro Aeronet completo:



Figura 01: Diagrama esquemático de um fotômetro da Aeronet

Basicamente, o fotômetro é composto por duas partes:

- Vitel: responsável pela transmissão de dados para um satélite geoestacionário (no caso do Brasil, GOES), e pela obtenção de medidas de sensores externos (piranômetros).

- Cimel: é o fotômetro em si, formado por uma caixa de controle, um robô, e uma cabeça onde se encontram as lentes e os filtros óticos do sistema.

O sistema funciona de forma autônoma, utilizando um sistema de baterias e painéis solares para sua operação. O equipamento é totalmente automático (cimel modo AUTORUN), e é possível verificar a situação do sistema através da internet, acessando a página da Aeronet (<u>http://aeronet.gsfc.nasa.gov/</u>). É necessária uma visita do operador a cada sete dias, para limpeza e alinhamento do sistema.

#### 2. Local de instalação

Sempre que possível, o fotômetro deve ser instalado em uma área onde o horizonte esteja totalmente livre, isto é, que não existam interferências de artefatos (torres, árvores, paredes, etc). Além do fotômetro efetuar medidas seguindo a posição do Sol, ele também efetua varreduras tanto na vertical (ângulo zenital) quanto na horizontal (ângulo azimutal). Assim, se o fotômetro estiver instalado em uma área mais alta em relação aos artefatos próximos, melhores serão as medidas. Em alguns sites, o fotômetro está instalado no topo de uma torre ou de uma construção elevada (Alta Floresta, Rio Branco, Ji-Paraná e São Paulo). Em outros sites, o fotômetro está instalado no ponto mais alto de uma região plana (Cuiabá-Miranda e Belterra).

# 3. Fixação do fotômetro

O fotômetro é um equipamento que deve ser protegido das intempéries. Assim, é importante o uso de uma caixa impermeável à chuva. Outro detalhe importante é que a caixa deve estar bem fixa no solo, para evitar possíveis problemas com ventos fortes.

# a) Painéis solares

Os painéis solares devem ficar instalados de tal forma a evitar ao máximo sombras. O ideal é que sejam fixos com certa inclinação, para que a eficiência seja a maior possível durante todo o ano. O ângulo de inclinação ideal equivale à latitude do local onde o painel solar está instalado (em graus) mais 15°, e o painel deve ficar apontado para o Equador (no Brasil, os painéis ficam apontados para o Norte).

# **b**) <u>*Robô*</u>

O robô do cimel deve ser montado próximo à caixa. É importante que a base do robô seja instalada na mesma altura (e nunca num nível mais baixo) que a caixa impermeável onde as demais peças do fotômetro estão acomodadas. O robô deve ser bem preso, para evitar que ocorram desalinhamentos do sistema devido a ventos fortes. Mais detalhes no item 5.) deste guia.

# c) <u>Antena</u>

A antena do vitel deve ser fixada no solo, apontando em direção ao satélite geoestacionário. A posição correta depende da posição geográfica onde o fotômetro está sendo instalado (latitude, longitude). Com essas informações, basta acessar a página da Aeronet, onde há um formulário que calcula a posição correta para a instalação da antena (<u>http://aeronet.gsfc.nasa.gov/new\_web/antenna.html</u>). É importante lembrar que esse formulário utiliza a latitude e longitude na forma de décimos de grau, e não minutos e segundos. O satélite, para o caso do Brasil, é o GOES EAST. A figura 02 mostra uma foto da antena do vitel e sua base.



Figura 02: Antena do vitel, montado em sua base metálica

# 4. Montagem do Vitel

A figura 03 mostra uma foto do vitel.



Figura 03: Vitel com indicações das conexões normalmente utilizadas

O vitel transmite os dados do cimel e dos sensores para o satélite geoestacionário. Ele utiliza uma antena que deve estar apontada em direção ao satélite em questão (no Brasil, GOES).

Um detalhe importante é que as únicas peças que não são instaladas dentro da caixa impermeável são a antena, sua base metálica e o(s) painel(éis) solar(es). Todas as outras peças (vitel, bateria, regulador de voltagem) são acomodadas dentro da caixa impermeável.

### a) Antena e base metálica

Como descrito no item anterior, a posição da antena é obtida através da página da Aeronet. A inclinação da antena é ajustada através da base metálica presa à antena. Antes de ligar o vitel ao sistema de bateria/painel solar, <u>é importante que a antena já esteja conectada no vitel</u>, para evitar problemas no caso do vitel iniciar uma transmissão de dados. Caso isso ocorra, o vitel pode ser danificado permanentemente, se não estiver com a antena conectada!

# b) <u>Cabos e Conexões</u>

Para a conexão dos cabos para a montagem do vitel no sistema de bateria/painel solar, basta verificar qual conector cada peça do sistema utiliza. O sistema foi projetado de tal forma que os cabos só se encaixam em um único conector do sistema, evitando assim possíveis problemas de montagem. A única exceção são os conectores da bateria (12Vdc/ 40 Ah). O pólo negativo desta (-) deve ser conectada no conector com o fio preto, e o pólo positivo da bateria (+) deve ser ligado ao conetor com o fio vermelho.

### c) Painel(éis) Solar(es)

Os painéis solares devem ficar instalados de tal forma a evitar ao máximo sombras. O ideal é que sejam fixos com certa inclinação, para que a eficiência seja a maior possível durante todo o ano. O ângulo de inclinação ideal equivale à latitude do local onde o painel solar está instalado (em graus) mais 15°, e o painel deve ficar apontado para o Equador (no Brasil, os painéis ficam apontados para o Norte). A Figura 04 mostra um painel solar do vitel instalado.



Figura 04: Painel solar grande utilizado no vitel

# 5. Montagem do Cimel

As figuras 05 e 06 apresentam fotos com identificação de diversas partes do cimel.



Figura 05: Identificação de alguns componentes do cimel



Figura 06: Identificação de alguns componentes do cimel

### a) <u>Robô / Base do Robô</u>

O robô do cimel, como descrito no item 3.), deve estar instalado próximo da caixa onde os demais componentes do sistema serão instalados, e a base deste deve estar na mesma altura que a caixa. A base do robô nunca pode ser instalada abaixo do nível da caixa impermeável, pois isso afetará as medidas efetuadas pelo equipamento.

O robô é parafusado à sua base. A base do robô possui rasgos para a fixação através de três parafusos. Também existem dois parafusos para ajuste do nível da base.

Uma vez fixa a base do robô, basta instalar as outras peças do cimel.

#### b) <u>Colimador e Cabeça do Sensor</u>

### ATENÇÃO: NUNCA TOCAR AS LENTES DA CABEÇA DO SENSOR COM AS MÃOS

O colimador é parafusado diretamente na cabeça do sensor, conforme mostra a figura 07. É importante verificar que o colimador está bem preso à cabeça do sensor, de tal forma que o eixo longo do colimador esteja perpendicular ao eixo de suporte do motor zenital e da garra metálica (Figura 07).



<u>Figura 07</u>: *O eixo longo do colimador (amarelo) deve ficar perpendicular ao eixo do suporte do motor zenital (verde)* 

Observar que o chanfro do colimador fica posicionado de tal forma a não cobrir o sensor existente na cabeça do sensor (o sensor é redondo, e parece uma pequena janela).

A cabeça do sensor é presa ao robô através da garra de metal e da cinta de metal (peças indicadas na figura 06). O cabo de dados deve estar posicionado próximo à garra de metal, conforme mostrado nas fotos 05 a 08.

Outro detalhe é que a cabeça do sensor deve ficar alinhada com a garra de metal do robô, como mostra a figura 09.



Figura 08: Montagem do colimador e do cabo cilindrico de dados na cabeça do sensor do cimel



Figura 09: A cabeça do sensor deve ficar alinhada com a garra de metal do robô

c) <u>Cabos e Conexões</u>

Todos os cabos utilizados no cimel são conectados no painel de conectores, localizado na caixa de controle branca do cimel (Figura 10). Para conectar os cabos basta seguir a demarcação existente no painel de conectores e nos cabos.

A seguir está uma lista das conexões do painel de conetores:

- - SP ligado ao painel solar pequeno (5W)
- - AZ ligado ao motor azimutal do robô
- - ZN ligado ao motor zenital do robô
- - DCP ligado ao conector serial do vitel
- - H ligado ao sensor de umidade (a marcação no cabo do sensor geralmente é HH)
- 12V ligao à bateria pequena de 12V; o pólo positivo (+) da bateria deve ser ligado ao pino (+), e o pólo negativo (-) da bateria deve ser conectado ao pino (-) do painel de conectores.
- - Photometer ligado ao cabo cilindrico vindo da cabeça do sensor

Na figura 05 e 06, há uma foto mostrando a melhor forma para prender o cabo que conecta a cabeça do sensor no corpo do robô. Isso é necessário já que, durante as medidas, o cabo pode ficar enrolado em torno do próprio robô, o que impede que o fotômetro efetue as medidas corretamente.



Figura 10: Painel de conectores conectado na caixa branca de controle do cimel

# d) <u>Sensor de Umidade (HH)</u>

O sensor de umidade é conectado ao painel de conectores, e deve ser montado com o corpo inclinado, para que as gotas d'água escorram (figura 11). Deve ficar exposto ao tempo, e é importante fixá-lo para evitar que se movimente devido ao vento.



Figura 11: Sensor de chuva do fotômetro

# e) <u>Painel Solar (SP)</u>

O painel solar deve ficar instalado de tal forma a evitar ao máximo sombras. O ideal é que seja fixo com certa inclinação, para que a eficiência seja a maior possível durante todo o ano. O ângulo ideal de inclinação equivale à latitude do local onde o painel solar está instalado (em graus) mais 15°, e o painel deve ficar apontado para o Equador (no Brasil, os painéis ficam apontados para o Norte).

O cimel utiliza apenas um painel solar pequeno, de 5 Watts.

A figura 12 mostra uma foto de um painel solar utilizado no cimel.



Figura 12: Painel solar utilizado no cimel

# f) <u>Caixa impermeável à chuva</u>

A caixa de controle do cimel e a bateria de 12 V do cimel também devem ficar acondicionadas em uma caixa impermeável à água. Geralmente, utiliza-se a mesma caixa onde o vitel está instalado.

# 6. Alinhamento do Cimel

O cimel, ao efetuar as medidas automáticas, calcula a posição do Sol em função do dia, da hora e da posição geográfica do local. Assim, é importante, antes de iniciar o procedimento de alinhamento, verificar se esses parâmetros estão corretamente configurados no cimel.

### a) Ajuste da Data e Hora no cimel

A hora do vitel deve ser verificada em TODAS as visitas ao fotômetro.

Caso a hora não esteja correta (no máximo, 5 segundos adiantado ou atrasado em relação à hora Universal - UTC), o fotômetro não consegue rastrear o sol, e não faz nenhuma medida.

Para acertar a hora (caixa branca de controle do cimel):

- 1.) Entrar no MENU principal (caso a tela esteja apagada, apertar o botão verde)
- 2.) Apertar PW (botão verde)
- 3.) Selecionar 1 (com os botões vermelho e amarelo)
- 4.) Apertar o botão verde
- 5.) Apertar o botão referente a DAT (botão amarelo)
- 6.) Aparecerá "Year". Selecionar o ano com os botões amarelo e vermelho
- 7.) Apertar o botão branco
- 8.) Aparecerá "Month". Selecionar o mês com os botões amarelo e vermelho
- 9.) Apertar o botão branco
- 10.) Aparecerá "Day". Selecionar o dia com os botões amarelo e vermelho

- 11.) Apertar o botão branco
- 12.) Aparecerá "Hour". Selecionar a hora com os botões amarelo e vermelho
- 13.) Apertar o botão branco
- 14.) Aparecerá "Minute". Selecionar o minuto com os botões amarelo e vermelho
- 15.) Apertar o botão branco
- 16.) No momento em que a hora real se igualar com a que foi colocada no cimel, apertar o botão verde.
- 17.) Caso o relógio do cimel estiver mais de 5 segundos adiantado ou atrasado, repetir novamente todo o procedimento.
- b) Ajuste da posição geográfica do cimel

O cimel necessita da latitude e longitude locais para que funcione corretamente. Para converter os valores de latitude e longitude (geralmente no formato DD°MM'SS"), o procedimento é o seguinte:

### LONGITUDE:

Para a conversão, utiliza-se: 1 HH = 15° 4 MM = 1° 4 SS = 1' 1 SS = 15"

EXEMPLO: longitude =  $30^{\circ}32' \Rightarrow$  Lon HH = 2 Lon MM = 2 Lon SS = 8

Caso o valor da longitude esteja na forma DD.DDDD:

$$\begin{split} HH &= INT(LONG/15) , \\ MM &= [FRAC(LONG/15)]*4 \\ SS &= FRAC([FRAC(LONG/15)]*4)*60 \end{split}$$

onde INT é o resultado inteiro da divisão, e FRAC é a parte fracionária da divisão.

# LATITUDE:

Valores positivos para o NORTE. Valores negativos para o SUL.

Para a conversão, utiliza-se 1º = 60'

EXEMPLO: para 26°20' tem-se que 26\*60+20'=1580'.

Caso o valor da latitude esteja na forma DD.DDDD: LAT MN = LAT \* 60

Na página da Aeronet (<u>http://aeronet.gsfc.nasa.gov/new\_web/antenna.html</u>), há um formulário que efetua esses cálculos automaticamente.

De posse da posição geográfica calculados para o cimel (parâmetros HH, MM e SS para Longitude; e LAT para Latitude), basta acessar o menu de parâmetros da caixa branca de controle e ajustar os valores correspondentes.

Para acessar o menu de parâmetros da caixa branca de controle:

- 1) Entrar no MENU principal (caso a tela esteja apagada, apertar o botão verde)
- 2) Apertar PW (botão verde)
- 3) Selecionar 1 (botões vermelho e amarelo)

- 4) Apertar o botão verde
- 5) Selecionar 'PAR' (botão amarelo)
- 6) Apertando o botão branco ('X'), muda-se o parâmetro apresentado na tela
- 7) Apertando amarelo e vermelho, muda-se o valor do parâmetro
- 8) Apertando verde, aparece a mensagem 'VALID'
- 9) Se selecionar 'NO' (botão verde), os dados que foram alterados NÃO serão gravados
- 10) Se selecionar 'YES' (botão vermelho), os dados alterados SERÃO gravados.

### c) <u>Seleção de modo MAN do cimel</u>

Para o alinhamento e procedimentos de teste do cimel, é necessário colocá-lo em modo manual. Para identificar se o cimel está em modo manual, no menu principal do cimel deve aparecer a palavra "MAN" (caso o visor esteja apagado, apertar o botão verde).

Se no visor a palavra que aparecer for "AUTORUN", o cimel está em modo automático, fazendo medidas em intervalos de aproximadamente 5 a 15 minutos. Nesse caso é necessário colocá-lo em modo manual para dar prosseguimento ao procedimento de alinhamento.

Para colocar o cimel em modo manual ("MAN"):

- 1) Apertar 'PW' (botão verde)
- 2) Com os botões vermelho e amarelo, selecionar o valor 4
- 3) Apertar o botão verde
- 4) Na tela aparece a mensagem 'AUTO'
- 5) Com os botões amarelo e vermelho, selecionar 'NO' para o modo manual
- 6) Apertar 'OK'
- 7) Na tela 'VALID', apertar 'YES' (botão vermeho)

Para o caso em que o password 4 não funciona, o procedimento para seleção de modo manual do cimel é o seguinte:

- 1) Apertar 'PW' (botão verde)
- 2) Selecionar o valor 1 com os botões amarelo e vermelho
- 3) Apertar o botão verde
- 4) Selecionar 'PAR' (botão vermelho)
- 5) Caso na tela não apareça a palavra 'AUTO', apertar 'X' (botão branco até aparecer essa mensagem)
- 6) Com os botões amarelo e vermelho, selecionar 'NO' para o modo manual.
- 7) Apertar 'OK' (botão verde)
- 8) na tela 'VALID', apertar 'YES' (botão vermeho)

### d) Seleção de um cenário do cimel (modo MANUAL)

Para o alinhamento do cimel (e alguns outros testes), é necessário executar manualmente alguns comandos. Para selecionar um cenário, o procedimento é o seguinte:

- 1) O cimel deve estar em modo MANUAL (no visor do cimel aparece a mensagem 'MAN')
- 2) Para selecionar um cenário, apertar o botão amarelo ('SCN')
- 3) Com os botões amarelo e vermelho seleciona-se o cenário
- 4) Para executá-lo, apertar o botão branco.
- 5) O botão verde retorna ao Menu principal.

Para o alinhamento do cimel, são utilizados os cenários 'PARK' e 'GOSUN'. O 'PARK' é a posição de repouso do cimel, e o 'GOSUN' faz o cimel procurar a posição do Sol.

# e) <u>Verificação do nivelamento</u> do robô na posição de repouso ('PARK')

Para verificar o nivelamento do robô, deve-se utilizar um nível de bolha independente, e não o nível de bolha embutido no robô.

Inicialmente, deve-se verificar se o corpo do robô está nivelado. Para isso, coloca-se o nível de bolha na base próxima à garra do robô, conforme mostra a figura 13. Deve-se verificar o nível tanto na direção Norte-Sul, quanto na direção Leste-Oeste. Para ajustar o nível, deve-se utilizar os dois parafusos que ficam na base do robô (é importante notar que só é possível ajustar esses parafusos afrouxando os outros três que fixam a base ao solo).



<u>Figura 13:</u> A flecha amarela indica onde deve-se colocar o nível de bolha para o nivelamento da base

Uma vez nivelado o robô, executa-se o comando 'PARK' na caixa branca de controle (detalhes nos sub-itens c.) e d.) do item 6.)), e coloca-se o nível de bolha sobre a garra de metal conforme mostra a figura 14.



Figura 14: A flecha indica onde colocar o nível de bolha para o cenário 'PARK'

Se o robô não estiver nivelado na posição 'PARK', deve-se afrouxar o parafuso Allen localizado próximo à garra de metal (figura 15 e 16), e movimentar com as mãos o suporte do motor zenital até que o nível seja satisfatório. Apertar o parafuso Allen, e repetir o comando 'PARK' mais algumas vezes para confirmar que o nivelamento está bom.



Figura 15: Parafuso Allen que deve ser afrouxado para o ajuste do nível na posição 'PARK'



Figura 16: Parafuso Allen que deve ser afrouxado para o ajuste do nível na posição 'PARK'

# f) <u>Verificação do alinhamento do robô na posição 'GOSUN'</u>

Uma vez nivelado o robô, é necessário verificar se o cimel se alinha corretamente com o Sol. Para isso, é necessário executar o cenário 'GOSUN' (conforme explicado no sub-itens d.) do item 6.)). O cimel se movimentará em direção ao Sol (considerando que a data, hora e posição geográfica estão corretamente configuradas na caixa branca do cimel).

Observar-se-á um ponto brilhante na cabeça do sensor. Se o alinhamento estiver bom, esse ponto brilhante ficará exatamente sobre um pequeno vão que se localiza na base do colimador (figura 17).

Caso o alinhamento não esteja bom, será necessário movimentar a base do robô (afrouxando os três parafusos que fixam a base), e verificar novamente todo o alinhamento (sub-item d.) do item 6.) deste guia).

Uma vez alinhado o cimel, repetir o comando 'GOSUN' mais algumas vezes para confirmar que o alinhamento está bom.



Figura 17: O ponto brilhante deve ficar alinhado com o vão localizado na base do colimador

#### g) Seleção de modo 'AUTORUN' do cimel

Uma vez verificados o nivelamento e o alinhamento do cimel, é necessário colocá-lo em modo automático ('AUTORUN'), para que as medidas sejam efetuadas automaticamente pelo fotômetro (em média, o cimel efetua uma medida a cada 15 minutos).

Para identificar em qual modo o cimel está configurado, no menu principal do cimel aparecerá a palavra "MAN" para o modo manual (caso o visor esteja apagado, apertar o botão verde), e aparecerá "AUTORUN", se o cimel estiver em modo automático.

O procedimento para configurar o cimel do modo 'MAN' para o modo 'AUTORUN' é o seguinte:

- 1) Apertar 'PW' (botão verde)
- 2) Com os botões vermelho e amarelo, selecionar o valor 4
- 3) Apertar o botão verde
- 4) Na tela aparece a mensagem 'AUTO'
- 5) Com os botões amarelo e vermelho, selecionar 'YES' para o modo automático
- 6) Apertar 'OK'
- 7) Na tela 'VALID', apertar 'YES' (botão vermeho)

Para o caso em que o password 4 não funciona, o procedimento para seleção de modo manual do cimel é o seguinte:

- 1) Apertar 'PW' (botão verde)
- 2) Selecionar o valor 1 com os botões amarelo e vermelho
- 3) Apertar o botão verde
- 4) Selecionar 'PAR' (botão vermelho)
- 5) Caso na tela não apareça a palavra 'AUTO', apertar 'X' (botão branco até aparecer essa mensagem)
- 6) Com os botões amarelo e vermelho, selecionar 'YES' para o modo automático.
- 7) Apertar 'OK' (botão verde)
- 8) na tela 'VALID', apertar 'YES' (botão vermelho)

Agora o fotômetro fará as medidas automaticamente. Deve-se observar que, no modo manual, o colimador fica perpendicularmente alinhado com o solo no cenário 'PARK' do cimel, e no modo automático, após o cimel completar uma medida, o colimador fica um pouco inclinado em relação à perpendicular do solo na posição de repouso do cimel.

### 7. Configuração do Vitel

O vitel necessita ser configurado para que transmita os dados corretamente ao satélite. O relógio do vitel deve ser ajustado em relação à hora Universal (UTC), de preferência 2 a 5 segundos <u>atrasado</u> em relação à hora correta.

O motivo disto é que o satélite trabalha com janelas de tempo para cada transmissão recebida. Cada vitel deve completar uma transmissão numa janela de 2 minutos, e não deve ultrapassar essa janela de forma alguma. Caso ultrapasse, o satélite acabará recebendo dados de dois equipamentos ao mesmo tempo, o que pode resultar em perda dos dados de ambos os equipamentos.

A seguir está o procedimento para configuração do vitel:

#### a) Explicação simplificada do funcionamento de cada botão

O Vitel tem um menu com vários níveis (TIME, DATE etc.) no nível superior e várias subcategorias abaixo de cada nível superior. Para operar o Vitel deve-se usar os botões de controle (SET UP, OPTION, VALUE). Para iniciar, aperta-se o botão ON/OFF, depois o botão SCROLL repetidamente para ver as subcategorias de cada nível superior. Para escolher qualquer subcategoria que se queira aperta-se o botão SELECT. Para modificar um parâmetro usam-se os botões CHANGE e ENTER. Para voltar para o nível anterior aperta-se o ON/OFF.

#### Em resumo:

- 1. ON/OFF:
  - permite acessar o menu de configurações do vitel (quando na tela do vitel está escrito " SAT TX HH:MM:SS", onde HH:MM:SS é a hora da próxima transmissão programada no vitel
  - volta um nível de categorias no menu
- 2. SCROLL:
  - Seleciona a categoria que está sendo mostrada no menu
- 3. SELECT:
  - Seleciona a categoria que está no display
- 4. CHANGE:

- Permite alterar o valor da categoria selecionada, modificando o valor do dígito em que o o cursor está posicionado
- 5. ENTER:
  - Seleciona o dígito a ser modificado
- b) Procedimento para acerto de hora/data/parâmetros do vitel

Os dados referentes ao satélite (ID, Channel e First TX) são forneceidos pela Aeronet (contatar Wayne Newcomb: <u>wnewcomb@ltpmail.gsfc.nasa.gov</u>).

A seguir está descrito o procedimento para acerto dos parâmetros do cimel.

- 1) Aperte o botão ON/OFF; vai aparecer a palavra TIME no visor.
- 2) Aperte o botão SELECT.

• Para alterar o horário (hora de GMT) aperte CHANGE: o primeiro dígito da hora irá piscar. Aperte CHANGE até aparecer o número certo, então aperte ENTER. Repetir o procedimento até a hora ficar correta. Depois que acertar o último dígito dos segundos apertar 2 vezes o botão ENTER. Uma para acertar a hora, a segunda vez para inicializar o relógio na hora desejada.

- 3) Aperte ON/OFF para retornar ao nível superior. Aparecerá TIME no visor. Aperte SELECT para conferir se a hora está realmente correta.
  - Se estiver correta aperte ON/OFF e vá para o item 5;
  - Se estiver incorreta retorne ao item 3 para modificar a hora.
- 4) Aperte SCROLL e o visor mudará para DATE.
- 5) A data aparecerá como mês-dia-ano (MM-DD-YY). Repetir o procedimento 3.
- 6) Aperte o botão ON/OFF; vai aparecer DATE no visor. Aperte SCROLL e irá para BAUD.
- 7) Aperte SELECT e acerte em 1200.
- 8) Aperte ON/OFF e depois SCROLL. O próximo item é SENSOR.
- 9) Aperte SELECT (aparecerá BAT. no visor). Aperte SELECT novamente e poderá ver a voltagem da bateria do Vitel.
- 10) Aperte ON/OFF (aparecerá SENSOR BAT); aperte ON/OFF de novo para ver SENSOR.
- 11) Aperte SCROLL duas vezes (aparecerá GROUP e passará para SATELLIT).
- 12) SELECT para ver SATELLITE SELFTIME. SELECT novamente para escolher esse item.
- 13) Aparecerá no visor: on/off. Utilize SELECT para escolher ON.
- 14) Volte um nível, apertando ON/OFF, e SCROLL para CHANNEL. Aperte SELECT.
- 15) Acerte o valor (fornecido pela Nasa) da mesma maneira do item 3. Aperte ON/OFF.

- 16) Aperte SCROLL e vá para ID. Aperte SELECT e verifique ou modifique o valor (fornecido pela Nasa). Aperte ON/OFF.
- 17) SCROLL para TXT INTV: SELECT e acerte para 60. Aperte ON/OFF.
- 18) SCROLL para FIRST TX: SELECT e acerte para o valor fornecido pela Nasa. Aperte ON/OFF.
- 19) SCROLL para Preamble: SELECT e acerte para "short". Aperte ON/OFF.
- 20) SCROLL para Sat type: SELECT e acerte para "GOES". Aperte ON/OFF.
- 21) SCROLL para MAXBYTES: SELECT e acerte para 1400. Aperte ON/OFF.
- 22) Aperte ON/OFF até visualizar o item SATELLIT.
- 23) SCROLL, passe TEST OP, SCROLL, passe MEMORY, SCROLL para ACTIVATE. Aperte SELECT em ACTIVATE.
- 24) O visor deverá mostrar SAT TX HH:MM:05, para um minuto antes da próxima transmissão programada (determinada por FIRST TX nos parâmetros de SATELLIT). A hora é GMT (UTC).

Uma vez configurado o vitel, ele fará transmissões horárias e, após cada transmissão, aparecerá no visor a voltagem de alimentação (em Volts) e a potência de transmissão (em Watts). Em geral, a voltagem está num intervalo entre 11.5 e 13 Volts, e a potência de transmissão entre 8 e 12 Watts. Esses valores são apenas uma referência, já que de vitel para vitel esses valores variam muito.

### 8. Verificação remota do funcionamento do fotômetro (mais informações no anexo 01)

Em geral, duas horas após a transmissão ao satélite, os dados são disponibilizados na página da Aeronet (<u>http://aeronet.gsfc.nasa.gov/new\_web/Data\_Transfer\_Logs/DAPS/current\_report.html</u>). Através dessa página da Aeronet, é possível checar como está o funcionamento geral do fotômetro.

Os itens que podem ser analisados através das transmissões são os seguintes:

- a identificação do Cimel
- se as transmissões foram efetuadas sem nenhum problema (a transmissão é boa quando aparece o caracter 'G'; quando aparece '?', a transmissão tem um erro de paridade) (erro relacionado ao vitel)
- n° de bytes da transmissão
- voltagem da bateria do vitel ('DCP Volt')
- medidas que foram efetuadas
- erros de robo e de filtro ('stab' para erro de robo, 'stas' para erro de filtro) (erros relacionados ao cimel)
- se o sensor de umidade foi ativado ('stah')
- data e hora da transmissão efetuada pelo vitel
- atraso do relógio do cimel ('time corr.' é positivo quando o relógio do cimel está atrasado)
- mensagens perdidas ('message MISSED') (erro relacionado ao vitel)

A seguir está um exemplo de transmissões apresentadas pela página da Aeronet:

Aeronet No 309 [1313E600]
Last Tx is late by 0 min 14 sec
10:10:2005,10:17:15 'G' (852 b) (817 sent) Cimel : 309 time corr. = 14 sec (DCP Volt = 11.90 Fw = G Resets : -1 Low Volt Events
= 2) staA ssk staA ssk staA ssk staA ssk staA ssk staA
<b>10:10:2005,11:17:15</b> 'G' (1152 b) (1117 sent) Cimel : <b>309</b> time corr. = <b>13</b> sec (DCP Volt = <b>12.20</b> Fw = G Resets : <b>-1</b> Low Volt
Events = 2) ssk staB ssk staA ssk
<b>10:10:2005,12:17:15</b> 'G' (1154 b) (1119 sent) Cimel : <b>309</b> time corr. = <b>12 sec</b> (DCP Volt = <b>12.70</b> Fw = G Resets : <b>-1</b> Low Volt
Events = 2) staA ssk stab staA ssk stab staB ssk stab staB ssk all(1) $alr(1) all(2) alr(2) all(3)$
<b>10:10:2005,18:17:15</b> 'G' (1153 b) (1118 sent) Cimel : <b>309</b> time corr. = <b>13</b> sec (DCP Volt = <b>12.00</b> Fw = G Resets : <b>-1</b> Low Volt
Events = 2) nsu staD nsu staD nsu staF nsu all(1) alr(1) all(2) alr(2) all(3) alr(3) all(4) alr(4)
<b>10:10:2005,19:17:15</b> 'G' (1152 b) (1117 sent) Cimel : <b>309</b> time corr. = <b>13</b> sec (DCP Volt = <b>12.20</b> Fw = G Resets : <b>-1</b> Low Volt
Events = 2) nsu $pp1(1) pp1(2) pp1(3) pp1(4)$ blk staD nsu staD nsu staD nsu staF nsu all(1)
10:10:2005,20:17:00 Message MISSED
<b>10:10:2005,21:17:15</b> 'G' (1155 b) (1120 sent) Cimel : <b>309</b> time corr. = <b>13 sec</b> (DCP Volt = <b>11.90</b> Fw = G Resets : <b>-1</b> Low Volt
Events = 2) $alr(1)$ blk staD nsu staD nsu staD nsu staE nsu staD nsu staD nsu staB ssk $all(1)$ $alr(1)$
<b>10:10:2005,22:17:15</b> 'G' (1154 b) (1119 sent) Cimel : <b>309</b> time corr. = <b>13 sec</b> (DCP Volt = <b>11.30</b> Fw = G Resets : <b>-1</b> Low Volt
Events = $2$ ) all(2) alr(2) all(3) alr(3) all(4) alr(4) staB ssk all(1) alr(1) all(2) alr(2) all(3)
<b>10:10:2005,23:17:15</b> 'G' (1155 b) (1120 sent) Cimel : <b>309</b> time corr. = <b>14 sec</b> (DCP Volt = <b>11.50</b> Fw = G Resets : <b>-1</b> Low Volt
Events = 2) alr(3) all(4) alr(4) staA ssk staA ssk staA ssk staA ssk staC ssk all(1)
<b>11:10:2005,00:17:15</b> 'G' (1153 b) (1118 sent) Cimel : <b>309</b> time corr. = <b>14 sec</b> (DCP Volt = <b>11.50</b> Fw = G Resets : <b>-1</b> Low Volt
Events = 2) alr(1) all(2) alr(2) all(3) alr(3) all(4) alr(4) nsu pp1(1) pp1(2) pp1(3)
<b>11:10:2005,01:17:15</b> 'G' (159 b) (124 sent) Cimel : <b>309</b> time corr. = <b>8 sec</b> pp1(4) staA
<b>11:10:2005,02:17:14</b> 'G' (110 b) (75 sent) Cimel : <b>309</b> time corr. = <b>9 sec</b> ssk
<b>11:10:2005,03:17:14</b> 'G' (78 b) (43 sent) Cimel : <b>309</b> time corr. = <b>13 sec</b> (DCP Volt = <b>11.30</b> Fw = G Resets : <b>-1</b> Low Volt Events =
2)
11:10:2005.10:17:00 Message MISSED

Além desses itens, a Aeronet envia, via e-mail, um relatório diário que permite verificar:

- voltagem da bateria interna do cimel (de 5 Volts)
- n° de triplets medidos pelo cimel •
- temperatura média do cimel
- relógios do cimel e do vitel •
- nº de erros de filtro e do robô •
- nº de ativações do sensor de chuva •
- n° de mensagens perdidas •
- n° de mensagens com erros de paridade •
- voltagem da bateria do vitel (DCP battery voltage) •
- voltagem da bateria interna do cimel
- triplets medidos e triplets considerados bons •

Para receber esse relatório diário, é necessário contatar a Aeronet (Wayne Newcomb: wnewcomb@ltpmail.gsfc.nasa.gov) e descrever quais os fotômetros e para qual e-mail esses relatórios devem ser enviados.

A seguir está um exemplo do relatório diário, para dois cimels:

```
Cimel: 35
GOES pid : 13131684, ch :113, tx : 44:00
Number of messages : 28
Good messages
                : 28
```

DCP clock is slow by 0 minutes 2 seconds (Last Reading) Cimel clock is slow by 0 minutes 3 seconds

Average DCP battery voltage : 13.17 V Lowest DCP battery voltage : 13.10 V Average Cimel battery voltage : 5.417 V Lowest Cimel battery voltage : 5.240 V

Robot Errors : 2 Humidity Statuses : 56

Average temperature : 31.44

16 triplet measurements, 1 good triplets

Cimel : 93 GOES pid : 1315D354, ch :111, tx : 11:00

Number of messages : 28 Good messages : 28

DCP clock is slow by 0 minutes 2 seconds (Last Reading) Cimel clock is slow by 0 minutes 14 seconds

Average DCP battery voltage : 10.98 V !!! PROBLEM -> Lowest DCP battery voltage : 10.30 V Average Cimel battery voltage : 5.311 V Lowest Cimel battery voltage : 5.160 V

!!! PROBLEM -> Robot Errors : 8
Humidity Statuses : 32

Average temperature : 34.34

41 triplet measurements, 31 good triplets

Com estas informações, é possível verificar se o fotômetro está funcionando de forma correta, e em caso de problemas, é possível determinar a causa.

# 9. Manutenção Semanal

Normalmente, é necessária apenas uma manutenção semanal, onde devem ser verificados alguns itens básicos:

- relógios dos equipamentos
- as baterias do vitel e do cimel
- conexões e ligações elétricas, verificando se não há nenhum mau contato
- limpeza geral do sistema (principalmente checagem do colimador)
- checagem do alinhamento do fotômetro.
- verificação do sensor de chuva

O anexo 04 apresenta uma descrição mais detalhada da manutenção semanal do fotômetro.

### 10. Problemas mais comuns

Como o fotômetro é formado por dois equipamentos separados, é importante inicialmente definir qual é o problema apresentado e em qual equipamento esse problema se apresenta.

Caso não apareçam transmissões na página da Aeronet, o problema está relacionado ao vitel.

Caso ocorram as transmissões, mas apareçam erros de robo/filtro, o problema está relacionado ao cimel.

Na grande maioria dos casos, o problema está relacionado às baterias (baixa carga) e às conexões dos cabos (mau-contato). Com a visita semanal ao fotômetro, a maior parte desses problemas é evitado.

Nos guias de procedimento (Anexos 2 e 3), há uma descrição detalhada para a solução de problemas com o cimel e o vitel.

# ANEXO 01: ACESSO À PÁGINA DE RELATÓRIO DE TRANSMISSÕES DA AERONET

### a) Verificação das transmissões através da Internet

Para acessar a página da AERONET, digitar o seguinte endereço no Internet Explorer:

### http://aeronet.gsfc.nasa.gov/

Para acessar as últimas transmissões de cada fotômetro, deve-se clicar no item "OPERATIONS" (que está no menu lateral da tela). Aparecerá uma tela com alguns links. Para o acesso das transmissões dos dados referentes a fotômetros do Brasil, deve-se clicar em "Current" da linha do "GOES/DAPS".

Uma outra forma de acessar é digitar na barra de endereços do Internet Explorer:

http://aeronet.gsfc.nasa.gov/new\_web/Data\_Transfer\_Logs/DAPS/current\_report.html

Aparecerá uma lista cujo título é: "Report of DCP transmissions".

Aqui são apresentados as transmissões de cada fotômetro (cuja identificação é um número). Para Alta Floresta, por exemplo, o número do fotômetro é <u>AERONET N.197</u>.

Clicando no link que está ao lado desse número de identificação, automaticamente são apresentadas as últimas transmissões desse fotômetro.

A seguir está o exemplo de algumas transmissões:

Aeronet No 95 [131126EA] Last Tx is late by 0 min 2 sec

**14:12:2003,16:30:03** 'G' (1166 b) (1131 sent) Cimel : **95** time corr. = **2 sec** (2 sensors) : P530 K698 (DCP Volt = **11.30** Fw = A Resets : **-1** Low Volt Events = **-1**) staE nsu pp1(1) pp1(2) pp1(3) pp1(4) blk staD nsu staD nsu staD **14:12:2003,17:30:03** 'G' (1346 b) (1311 sent) Cimel : **95** time corr. = **2 sec** (2 sensors) : P530 K698 (DCP Volt = **11.40** Fw = A Resets : **-1** Low Volt Events = **-1**) nsu staF nsu all(1) alr(1) all(2) alr(2) all(3) alr(3) all(4) alr(4) nsu pp1(1) **14:12:2003,18:30:03** 'G' (1349 b) (1314 sent) Cimel : **95** time corr. = **2 sec** (2 sensors) : P530 K698 (DCP Volt = **11.10** Fw = A Resets : **-1** Low Volt Events = **-1**) pp1(2) pp1(3) pp1(4) blk staD nsu staD nsu staF nsu all(1) alr(1) all(2)

- *'Last Tx'* indica se o relógio do vitel está adiantado ou atrasado, onde *'late'* significa atrasado e *'fast'*, adiantado. No exemplo, o relógio está atrasado 2 segundos.
- A estrutura de cada transmissão é a seguinte:
  - Data da transmissão (no exemplo: 14:12:2003)
  - Hora da transmissão (no exemplo: **16:30:03**)
  - Código que indica que a transmissão está OK (sem erro de paridade): 'G' indica que a transmissão está OK, e '?' indica que ocorreram erros durante a transmissão
  - o Tamanho em bits da transmissão (no caso, (1166 b) (1131 sent))
  - Número de identificação do fotômetro (no caso, Cimel : 95)
  - Relógio do Cimel, se o valor é positivo significa que está atrasado, e se o valor está negativo, está adiantado(no exemplo, time corr. = 2 sec indica que o relógio do cimel está 2 segundos atrasado)
  - Indica os sensores e o código de identificação de cada um (no exemplo, (2 sensors) : P530 K698 significa que existem dois sensores conectados, com códigos P530 e K698)

- Voltagem da bateria do vitel (no exemplo, DCP Volt = **11.10** indica que durante a transmissão, a bateria do vitel estava com 11,10 Volts)
- Os dados,(Fw = A Resets : -1 Low Volt Events = -1) não são importantes
- E os demais dados indicam qual tipo de medida o cimel fez.
- Num dia claro sem nuvem, devem aparecer dados como esses: all(1) alr(1) all(2) alr(2) all(3) alr(3) all(4) alr(4) nsu pp1(1)
- Em dias de chuva, devem dados como estes: stah stah stah stah

Esses dados são atualizados em média a cada hora.

**b**) <u>Acesso aos dados de medida do fotômetro:</u>

No site da AERONET, para acessar as últimas transmissões de cada fotômetro, deve-se clicar no item "DATA" (que está no menu lateral da tela). Em seguida, clicar no item Aerosol Optical Depth – Data Display.

Aparecerá uma tela com um mapa e a listagem dos fotômetros da Aeronet.

Uma forma mais direta de acessar esses dados é digitar na barra de endereços do Internet Explorer:

http://aeronet.gsfc.nasa.gov/cgi-bin/type\_piece\_of\_map\_opera\_v2\_new

Selecionar o fotômetro no caso, "Alta Floresta", e já aparecem alguns gráficos que mostram os dados de medida do fotômetro. Pode-se escolher qual o dia mês e ano dos dados do gráfico.

Além desses links, existem vários outros na página da AERONET:

- *"Logistics*" apresentam os procedimentos para instalação e envio dos fotômetros, além de dicas para solucionar problemas e/ou configurar o fotômetro.
- "Site Information" tem fotos e descrições de cada fotômetro
- "Publications" lista todos os trabalhos que foram apresentados com dados dos fotômetros

Os demais links levam a outras páginas da Nasa ou páginas de pesquisa relativas a aerossóis.

# ANEXO 02: GUIA DE PROCEDIMENTOS PARA O CIMEL

# **Itens descritos:**

I.) Acerto da hora do CIMEL

II.) Verificação da voltagem da bateria interna do cimel e do sensor de chuva

III.) Seleção de modo AUTO ou MAN do cimel

IV.) Seleção de um cenário do cimel (modo MANUAL)

V.) Alteração dos parâmetros do cimel

VI.) Inicialização da memória do cimel

VII.) Procedimento para verificação dos sensores de posição dos motores do CIMEL

- VIII.) Procedimento para verificação do funcionamento dos filtros da cabeça do sensor do CIMEL
- IX.) Procedimento para o cálculo dos parâmetros do CIMEL:

# I. Acerto da hora do CIMEL

A hora do vitel deve ser verificada em TODAS as visitas ao fotômetro.

Caso a hora não esteja correta (no máximo, 5 segundos adiantado ou atrasado em relação à hora Universal), o fotômetro não consegue rastrear o sol, e não faz nenhuma medida.

Para acertar a hora:

- 1.) Entrar no MENU principal (caso a tela esteja apagada, apertar o botão verde)
- 2.) Apertar PW (botão verde)
- 3.) Selecionar 1 (com os botões vermelho e amarelo)
- 4.) Apertar o botão verde
- 5.) Apertar o botão referente a DAT (botão amarelo)
- 6.) Aparecerá "Year". Selecionar o ano com os botões amarelo e vermelho
- 7.) Apertar o botão branco
- 8.) Aparecerá "Month". Selecionar o mês com os botões amarelo e vermelho
- 9.) Apertar o botão branco
- 10.) Aparecerá "Day". Selecionar o dia com os botões amarelo e vermelho
- 11.) Apertar o botão branco
- 12.) Aparecerá "Hour". Selecionar a hora com os botões amarelo e vermelho
- 13.) Apertar o botão branco
- 14.) Aparecerá "Minute". Selecionar o minuto com os botões amarelo e vermelho
- 15.) Apertar o botão branco
- 16.) No momento em que a hora real bater com a que foi colocada no cimel, apertar o botão verde.
- 17.) Caso o relógio do cimel estiver mais de 5 segundos adiantado ou atrasado, repetir novamente todo o procedimento.

### II. Verificação da voltagem da bateria interna do cimel e do sensor de chuva

Este procedimento deve ser repetido em TODAS as visitas ao cimel.

Alguns sintomas de possível problema com o sensor de chuva ou com a bateria interna:

- O relógio interno do cimel começa a atrasar
- O visor do cimel sempre está apagado, mesmo após apertar o botão verde
- O cimel faz medidas mesmo quando está chovendo
- O cimel não faz nenhuma medida

Para verificar o valor da bateria interna do cimel e do sensor de chuva:

- 1) Se a tela do cimel estiver apagada, apertar o botão verde (entra no MENU principal)
- 2) Selecionar VIEW
- 3) Aparecerá "Ba" e um número, que é a voltagem da bateria interna do cimel
- 4) Apertando o botão vermelho duas vezes, aparecerá "HH" e um número. Se o número for '0', significa que o sensor de chuva está seco, se estiver em '1', significa que o sensor de chuva está úmido.
- 5) Para testar o sensor de chuva, ao molha-lo o valor na tela do cimel muda para "HH 1", e ao seca-lo muda para "HH 0"

Caso o valor da voltagem da bateria estiver abaixo de 5 Volts, será necessário abrir a caixa branca de controle do cimel, desconectar a bateria e dar uma carga.

# III. Seleção de modo AUTO ou MAN do cimel

Para o alinhamento e procedimentos de teste do cimel, é necessário coloca-lo em modo manual. Para identificar se o cimel está em modo manual, no menu principal do cimel deve aparecer a palavra "MAN" (caso o visor esteja apagado, apertar o botão verde).

Se no visor a palavra que aparecer for "AUTORUN", o cimel está em modo automático, fazendo medidas em intervalos de aproximadamente 5 a 10 minutos.

Ao colocar o cimel em modo automático ('AUTORUN'), verificar que o colimador está apontado para baixo (posição de repouso – PARK – do cimel).

Para colocar em modo manual ("MAN") ou automático ("AUTORUN"):

- 1.) Apertar 'PW' (botão verde)
- 2.) Com os botões vermelho e amarelo, selecionar o valor 4
- 3.) Apertar o botão verde
- 4.) Na tela aparece a mensagem 'AUTO'
- 5.) Com os botões amarelo e vermelho, selecionar 'YES' para o modo automático, ou 'NO' para o modo manual
- 6.) Apertar 'OK'
- 7.) Na tela 'VALID', apertar 'YES' (botão vermeho)

Para o caso em que o password 4 não funciona, o procedimento para seleção de modo automático ou manual do cimel é o seguinte:

- 1) Apertar 'PW' (botão verde)
- 2) Selecionar o valor 1 com os botões amarelo e vermelho
- 3) Apertar o botão verde
- 4) Selecionar 'PAR' (botão vermelho)
- 5) Caso na tela não apareça a palavra 'AUTO', apertar 'X' (botão branco até aparecer essa mensagem)
- 6) Com os botões amarelo e vermelho, selecionar 'YES' para o modo automático, ou 'NO' para o modo manual.
- 7) Apertar 'OK' (botão verde)
- 8) na tela 'VALID', apertar 'YES' (botão vermeho)

# IV. Seleção de um cenário do cimel (modo MANUAL)

Para o alinhamento do cimel (e alguns outros teste), é necessário executar manualmente alguns comandos. É importante que a hora do cimel esteja correta.

Seleção dos cenários:

- 1) O cimel deve estar em modo MANUAL (no visor do cimel aparece a mensagem 'MAN')
- 2) Para selecionar um cenário, apertar o botão amarelo ('SCN')
- 3) Com os botões amarelo e vermelho seleciona-se o cenário
- 4) Para executa-lo, apertar o botão branco.
- 5) O botão verde retorna ao Menu principal.

Para o alinhamento do cimel, são utilizados os cenários 'PARK' e 'GOSUN'. O 'PARK' é a posição de repouso do cimel, e o 'GOSUN' faz o cimel procurar a posição do Sol. O procedimento completo de alinhamento está descrito no guia 'montagem do cimel'.

Após o alinhamento, pode-se escolher o cenário 'ALMUC'. Nesse cenário, o cimel faz diversas medidas onde o robô se movimenta bastante. Com isso, pode-se verificar se os cabos estão se enroscando no robô e impedindo sua movimentação.

Os procedimentos a seguir são utilizados para diagnosticar alguns problemas que já apareceram no cimel.

Estes testes devem ser feitos somente após a confirmação de que:

- O cimel está bem alinhado e nivelado (confome o guia 'montagem do cimel')
- Todos os cabos estão bem conectados
- A hora do cimel está acertada (item 1 deste guia)

Caso seja verificado algum problema, entrar em contato com Gilberto (0xx11)3091.7034.

# V. Alteração dos parâmetros do cimel

Este procedimento só deve ser seguido se solicitado por nós. Caso estes dados sejam modificados, pode-se comprometer o funcionamento do cimel.

Para acessar o menu de parâmetros:

- 1) Entrar no MENU principal (caso a tela esteja apagada, apertar o botão verde)
- 2) Apertar PW (botão verde)
- 3) Selecionar 1 (botões vermelho e amarelo)
- 4) Apertar o botão verde
- 5) Selecionar 'PAR' (botão amarelo)
- 6) Apertando o botão branco ('X'), muda-se o parâmetro apresentado na tela
- 7) Apertando amarelo e vermelho, muda-se o valor do parâmetro
- 8) Apertando verde, aparece a mensagem 'VALID'
- 9) Se selecionar 'NO' (botão verde), os dados que foram alterados NÃO serão gravados
- 10) Se selecionar 'YES' (botão vermelho), os dados alterados SERÃO gravados.

# VI. Inicialização da memória do cimel

Este procedimento só deve ser executado quando solicitado por nós; se executado, apaga todas as medidas realizadas pelo cimel que estão armazenadas na memória.

O procedimento é o seguinte:

- 1) Entrar no MENU principal (caso a tela esteja apagada, apertar o botão verde)
- 2) Apertar PW (botão verde)
- 3) Selecionar 1 (botões vermelho e amarelo)
- 4) Apertar o botão verde
- 5) Selecionar 'INI' (botão branco)
- 6) Apertar 'YES' (botão amarelo)
- 7) Apertar o botão verde ('RTN') quando aparecer a mensagem 'Purge Success'.

# VII. Procedimento para verificação dos sensores de posição dos motores do CIMEL

Este procedimento deve ser utilizado apenas no caso em que, ao se executar manualmente os comandos 'GOSUN' e 'PARK', alternadamente e por diversas vezes seguidas, nota-se que o cimel muda seu alinhamento.

Para testar se os sensores de posição dos motores estão bons:

- 1) Entrar no MENU principal (caso a tela esteja apagada, apertar o botão verde)
- 2) apertar PW (botão verde)
- 3) selecionar 3 (botões vermelho e amarelo)
- 4) apertar o botão branco
- 5) apertar o botão referente a MON
- 6) apertar RAM
- 7) apertar Mod
- 8) Aparecerá uma tela com a palavra "Ecr"
- 9) com os botões vermelho e amarelo, selecionar 2
- 10) apertar RTN três vezes

Agora, ao se efetuar o PARK, aparecerão as seguintes inscrições:

Hxxx xxx Vxxx xxx , onde 'x' são algarismos

Se após um PARK os valores de H e V forem muito pequenos (abaixo de 10-15), significa que um sensor de posição dos motores está defeituoso.

Se os valores forem maiores que 90, os sensores estão bons.

Repetindo o PARK, os valores apresentados não podem se modificar (no máximo 1-2).

Para retornar ao modo de funcionamento normal, repetir os passos 1.) a 9.), e escolher para "Ecr" o valor 0 (zero).

Os números aparecerão por pouco tempo, mas para rever os valores, apertar SCN.

Obs: É necessário voltar ao modo de funcionamento normal (Ecr=0), caso contrário não será possível colocar o cimel em modo automático.

### VIII. Procedimento para verificação do funcionamento dos filtros da cabeça do sensor

Esse procedimento é para o caso do robô acusar problemas nos filtros.

- Cimel no modo manual:
- 1) tirar e recolocar o cabo da cabeça do sensor; tirar e recolocar esse mesmo cabo que vai ate a caixa de controle branca. Esse procedimento serve para verificar as conexões.
- 2) checar as conexões da bateria externa do Cimel (12V).
- 3) checar a voltagem da bateria (deve estar em 13V).
- 4) caso a bateria não tenha 13V, retira-la, dar uma carga e remontá-la no cimel
- Cimel no modo automático:

- 1) checar a voltagem da bateria do Cimel enquanto o robô faz as medidas. Caso a voltagem caia mais que 1 volt (em relação ao valor medido quando o cimel não faz nenhuma medida), desconectar a bateria, dar uma carga e remonta-la novamente no cimel.
- 2) Enquanto o robô faz as medidas também verificar se e possível ouvir um barulhinho de troca de filtros dentro da cabeça do sensor (quando ocorre a troca de filtros, o robô está apontando para o Sol, e ouve-se esses barulhos na cabeça do sensor)

Caso a voltagem da bateria ainda caia muito, mesmo após uma carga na bateria, será necessária a troca da bateria.

# IX. Procedimento para o cálculo dos parâmetros do CIMEL:

LONGITUDE:

Para a conversão, utiliza-se: 1 HH = 15° 4 MM = 1° 4 SS = 1' 1 SS = 15"

EXEMPLO: longitude =  $30^{\circ}32' \Rightarrow$  Lon HH = 2 Lon MM = 2 Lon SS = 8

Caso o valor da longitude esteja na forma DD.DDDD:

$$\begin{split} HH &= INT(LONG/15) , \\ MM &= [FRAC(LONG/15)]*4 \\ SS &= FRAC([FRAC(LONG/15)]*4)*60 \end{split}$$

onde INT é o resultado inteiro da divisão, e FRAC é a parte fracionária da divisão.

<u>LATITUDE:</u> Valores positivos para o NORTE. Valores negativos para o SUL.

Para a conversão, utiliza-se 1º = 60'

EXEMPLO: para 26°20' tem-se que 26\*60+20'=1580'.

Caso o valor da latitude esteja na forma DD.DDDD: LAT MN = LAT \* 60

# ANEXO 03: GUIA DE PROCEDIMENTOS VITEL

### **Itens descritos:**

- I) Explicação simplificada do funcionamento de cada botão
- II) Procedimentos iniciais:
- III) Procedimento para apagar a memória do vitel:
- IV) Verificação dos sensores através do painel do vitel
- V) Alterando a identificação dos sensores do vitel
- VI) Procedimento para reiniciar a proteção 'FailSafe'
- VII) Troca da bateria CR2020 do vitel (bateria tipo botão)
- VIII) Menu do vitel
- IX) Pinos de conexão do vitel

# Instruções gerais do VITEL

SETUP	OPTION		VALUE		
0	0	0	0	0	
ON/OFF	SCROLL	SELECT	CHANGE	ENTER	

Figura 18	3: Esa	quema do	painel	frontal	do	Vitel
	-	4	1			

O vitel é o equipamento que envia os dados medidos pelo cimel para um satélite (GOES), e deste os dados chegam à NASA.

Em geral, os problemas mais comuns com o vitel são:

- 1) relógio do vitel adiantado em relação à hora universal
- 2) relógio do vitel mais do que 5 segundos atrasado em relação à hora universal
- 3) bateria conectada ao vitel com pouca carga
- 4) bateria com voltagem aparentemente boa (mais de 12,5 volts), mas durante as transmissões apresenta problemas

Para os casos 1 e 2, é necessário ter um relógio ajustado com a hora universal (ou saber de antemão em quantos segundos o relógio do vitel está fora da hora correta), e seguir o itens 2 a 6 do procedimento II

Para os casos 3 e 4, retirar a bateria e dar uma carga nela; caso o problema persista, a solução é a troca da bateria.

Problemas menos comuns :

- reset da proteção 'failsafe' (solução: item VI)
- problemas nos sensores (solução: item IV)

# I. Explicação simplificada do funcionamento de cada botão

O Vitel tem um menu com vários níveis (TIME, DATE etc.) no nível superior e várias subcategorias abaixo de cada nível superior. Para operar o Vitel deve-se usar os botões de controle (SET UP, OPTION, VALUE). Para iniciar aperta-se o botão ON/OFF, depois o botão SCROLL repetidamente para ver as subcategorias de cada nível superior. Para escolher qualquer subcategoria que se queira aperta-se o botão SELECT. Para modificar um parâmetro usam-se os botões CHANGE e ENTER. Para voltar para o nível anterior aperta-se o ON/OFF.

Em resumo:

- 1. ON/OFF:
  - permite acessar o menu de configurações do vitel (quando na tela do vitel está escrito " SAT TX HH:MM:SS", onde HH:MM:SS é a hora da próxima transmissão que o vitel irá fazer
  - volta um nível de categorias no mene
- 2. SCROLL:
  - Seleciona a categoria que está sendo mostrada no menu
- 3. SELECT:
  - Seleciona a categoria que está no display
- 4. CHANGE:
  - Permite alterar o valor da categoria selecionada, modificando o valor do dígito em que o o cursor está posicionado
- 5. ENTER:
  - Seleciona o dígito a ser modificado

### II. Procedimentos iniciais:

- 1) Ligar o Vitel colocando o conector verde onde está escrito "power input".
- 2) Aperte o botão ON/OFF; vai aparecer TIME no visor.
- 3) Aperte o botão SELECT.

• Para alterar o horário (hora de GMT) aperte CHANGE: o primeiro dígito da hora irá piscar. Aperte CHANGE até aparecer o número certo, então aperte ENTER. Repetir o procedimento até a hora ficar correta. Depois que acertar o último dígito dos segundos apertar 2 vezes o botão ENTER. Uma para acertar a hora, a segunda vez para inicializar o relógio na hora desejada.

- 4) Aperte ON/OFF para retornar ao nível superior. Aparecerá TIME no visor. Aperte SELECT para conferir se a hora está realmente correta.
  - Se estiver correta aperte ON/OFF e vá para o item 5;
  - Se estiver incorreta retorne ao item 3 para modificar a hora.
- 5) Aperte SCROLL e o visor mudará para DATE.
- 6) A data aparecerá como mês-dia-ano (MM-DD-YY). Repetir o procedimento 3.
- 7) Aperte o botão ON/OFF; vai aparecer DATE no visor. Aperte SCROOL e irá para BAUD.
- 8) Aperte SELECT e acerte em 1200.

- 9) Aperte ON/OFF e depois SCROLL. O próximo item é SENSOR.
- 10) Aperte SELECT (aparecerá BAT. no visor). Aperte SELECT novamente e poderá ver a voltagem da bateria do Vitel.
- 11) Aperte ON/OFF (aparecerá SENSOR BAT); aperte ON/OFF de novo para ver SENSOR.
- 12) Aperte SCROLL duas vezes (aparecerá GROUP e passará para SATELLIT).

Os passos 13-23 só deverão ser executados <u>se nós solicitarmos</u>. Normalmente não é necessário modificá-los..

Após o ajuste da hora e data, seguir para o item 24.

\*\*\*\*\*\*\*

Para acertar os parâmetros do satélite:

- 13) SELECT para ver SATELLITE SELFTIME. SELECT novamente para escolher esse item.
- 14) Aparecerá no visor: on/off. Utilize SELECT para escolher ON.
- 15) Volte um nível, apertando ON/OFF, e SCROLL para CHANNEL. Aperte SELECT.
- 16) Acerte o valor (que será dado por nós) da mesma maneira do item 3. Aperte ON/OFF.
- 17) Aperte SCROLL e vá para ID. Aperte SELECT e verifique ou modifique o valor (dado por nós). Aperte ON/OFF.
- 18) SCROLL para TXT INTV: SELECT e acerte para 60. Aperte ON/OFF.
- 19) SCROLL para FIRST TX: SELECT e acerte para o valor dado. Aperte ON/OFF.
- 20) SCROLL para Preamble: SELECT e acerte para "short". Aperte ON/OFF.
- 21) SCROLL para Sat type: SELECT e acerte para "GOES". Aperte ON/OFF.
- 22) SCROLL para MAXBYTES: SELECT e acerte para 1400. Aperte ON/OFF.
- 23) Aperte ON/OFF até visualizar o item SATELLIT.

- 24) SCROLL, passe TEST OP, SCROLL, passe MEMORY, SCROLL para ACTIVATE. Aperte SELECT em ACTIVATE.
- 25) O visor deverá mostrar SAT TX HH:MM:05, para um minuto antes da próxima transmissão programada (determinada por FIRST TX nos parâmetros de SATELLIT). A hora é em GMT.

### III. Procedimento para apagar a memória do vitel:

Algumas vezes, é necessário limpar a memória interna do vitel, para que não sejam transmitidos dados inválidos para o satélite. O procedimento é o seguinte:

- 1) aperte ON/OFF para acessar o menu do vitel
- 2) aperte SCROLL até aparecer na tela do vitel MEMORY
- 3) aperte SELECT, e aperte SCROLL até aparecer na tela INTERN RAM
- 4) Aperte CHANGE e SELECT ao mesmo tempo
- 5) apertar ON/OFF até aparecer um item do menu principal

Assim, após este procedimento, a memória do vitel estará limpa. Para iniciar as transmissões do vitel, é necessário verificar o dia (DATE) e a hora (TIME), e selecionar o item ACTIVATE (como descrito em *Procedimentos Iniciais*)

# IV. Verificação dos sensores através do painel do vitel

Em relação aos sensores PAR e PYR... é possível verificar se tudo está OK com os sensores através do próprio vitel:

- 1) apertar o botão "ON/OFF"
- 2) apertar o botão "SCROLL" até aparecer no display do vitel 'SENSOR'
- 3) apertar o botão "SELECT"
- 4) apertar o botão "SCROLL" até aparecer no display do vitel "MUX 1"
- 5) apertar o botão "SELECT"
- 6) se necessário, apertar o botão "SCROLL" até aparecer no display do vitel "READ"
- 7) apertar o botão "SELECT" e anotar o valor indicado no display do vitel (esta é a leitura do sensor PYR)
- 8) apertar o botão "ON/OFF" até aparecer no display "SENSOR"
- 9) caso não apareça no display do vitel a mensagem "SENSOR", apertar o botão "2" até que apareça
- 10) apertar o botão "SELECT"
- 11) apertar o botão "SCROLL" até aparecer no display do vitel "MUX 2"
- 12) se necessário, apertar o botão "SCROLL" até aparecer no display do vitel "READ"
- 13) apertar o botão "SELECT" e anotar o valor indicado no display do vitel (esta é a leitura do sensor PAR)
- 14) apertar o botão "ON/OFF" até aparecer a mensagem "SENSOR" no display do vitel

Os valores que foram anotados devem estar entre 2 e 3.

Se não estiverem, um procedimento para tentar solucionar o problema é o seguinte:

- I. tirar o conector verde que liga o vitel aos sensores
- II. tirar e recolocar todos os fios desse conector (para tirar a possibilidade de algum mau contato)
- III. reconectar novamente no vitel
- IV. fazer novamente a verificação dos valores medidos pelo painel do vitel (como descrito acima, passos 1.) a 14.)).

# V. Alterando a identificação dos sensores do vitel

Este procedimento é utilizado para alterar os códigos de identificação dos sensores PYR e PAR que estão ligados ao vitel. Esses códigos de identificação são incluídos em cada transmissão efetuada pelo vitel para o satélite.

Durante este procedimento, do vitel mostrar um valor (por exemplo: MUX 1 2.12). Estes valores referem-se ao valor medido para um dado sensor (no caso, foi medido 2.12 volts no sensor ligado ao MUX 1). Durante essas medidas, não é possível alterar os dados de configuração do vitel. Uma vez que as medidas terminam, tem-se acesso novamente ao menu do vitel.

O procedimento para a alteração dos códigos de identificação do vitel é o seguinte:

- 1) Apertar o botão "ON/OFF"
- 2) Apertar o botão "SCROLL" até aparecer no display do vitel 'SENSOR'
- 3) Apertar o botão "SELECT"
- 4) Apertar o botão "SCROLL" até aparecer no display do vitel 'MUX 1'
- 5) Apertar o botão "SELECT"
- 6) Se necessário, apertar o botão "SCROLL" até aparecer no display do vitel 'SHEF'

- 7) Apertar o botão "SELECT"; no visor do vitel aparecerá qual a atual identificação do sensor (esta é a identificação do sensor PYR)
- 8) Com os botões "CHANGE" e "ENTER" selecionar uma letra e alterar o valor
- 9) Apertar o botão "ON/OFF" até aparecer no display "SENSOR"
- 10) Caso não apareça no display do vitel a mensagem "SENSOR", apertar o botão "2" até que apareça
- 11) Apertar o botão "SELECT"
- 12) Apertar o botão "SCROLL" até aparecer no display do vitel "MUX 2"
- 13) Apertar o botão "SELECT"
- 14) Se necessário, apertar o botão " SCROLL" até aparecer no display do vitel "SHEF"
- 15) Apertar o botão "SELECT"; no visor do vitel aparecerá qual a atual identificação do sensor (esta é a identificação do sensor PAR)
- 16) Com os botões "CHANGE" e "ENTER" selecionar uma letra e alterar o valor
- 17) Apertar o botão "ON/OFF" até aparecer no display "SENSOR"
- 18) Apertar o botão " SCROLL" até aparecer 'ACTIVATE'
- 19) Apertar o botão "SELECT" (agora o VITEL está pronto para transmitir os dados)

# VI. Procedimento para reiniciar a proteção 'FailSafe'

Este procedimento é utilizado apenas para o caso do vitel não estar transmitindo dados, e após ter verificado que a bateria do vitel está com carga. Quando esta proteção está acionada, o vitel não faz nenhuma transmissão para o satélite. Para checar se essa proteção está acionada, é necessário medir a voltagem entre o negativo (-) da bateria e o pino metálico (que pode ser acessado ao retirar a tampa vermelha de plástico do painel do vitel). *Se essa voltagem for maior que 1 (um) volt, significa que é necessário seguir o procedimento descrito a seguir.* 

- 1) O Vitel deve estar ligado
- 2) Tirar a tampa que fica do lado direito e baixo do Vitel (ao lado da tampinha está escrito ACCESS)
- 3) Se só aparecer um pino metálico, então o Vitel é de uma peça só (seguir a instrução 4).

Se aparecerem 3 pinos plásticos brancos, então o Vitel é formado por duas peças (seguir a instrução 5).

4) Para o Vitel de uma peça:

Com um dos cabos do multímetro:

- ligar o negativo da bateria (-) de 12 volts no pino metálico por 5 segundos

- ligar o positivo da bateria (+) de 12 Volts nesse pino, por 5 segundo.

- ligar novamente o negativo (-) da bateria de 12 volts por mais 5 segundos

Após esse procedimento, ao se medir com o multímetro esse pino em relação ao

Negativo (-) da bateria, deve marcar próximo de 0 volts (no máximo 0.1 volts).

5) Para o Vitel de duas peças:

- a. O pino do meio normalmente fica na posicao para baixo. Ele deve ser movido para cima por 10 segundos e em seguida ser movido novamente para baixo.
- b. somente no caso em que o pino do meio esteja para cima (o que não é o normal), deve-se colocar para baixo, depois 10 segundos para cima, e depois para baixo novamente.

Antes de recolocar a tampinha, verificar que todos os três pinos ficam para baixo.

# VII. Troca da bateria CR2020 do vitel (bateria tipo botão)

É necessária a troca dessas baterias quando o vitel apresenta os seguintes problemas:

1) O vitel começa a atrasar o relógio repentinamente, mesmo após o ajuste deste

2) O vitel apresenta 0 Watts de transmissão (esse valor é indicado pelo próprio vitel após uma transmissão), e a proteção failsafe aparenta estar normal (conforme procedimento VI).

No total, o vitel utiliza duas baterias tipo botão CR2020. Uma é responsável pelo DCP (manter os dados do relógio e os dados) e a outra é ligada à parte eletrônica de transmissão para o satélite. Essa segunda bateria mantém o circuito que acerta a frequência de transmissão dos dados para o satélite. Pode-se substituir a bateria CR2020 pela CR2025.

Vitel de uma peça:

Para acessar essas baterias, é necessário retirar os sete parafusos que estão na parte traseira do vitel. Com isso, retira-se todo o circuito eletrônico do vitel, e pode-se acessar as baterias.

Vitel de duas peças:

Cada peça tem uma bateria, então o procedimento é abrir cada peça e trocar a bateria.

# VIII. Menu do vitel

A seguir, está o esquema do menu interno do vitel.

Observa-se três níveis de menu:

- \*: itens do meu principal
- o : itens do 2º nível do menu
- + : itens do 3° nível do menu

Entre parêntese, estão especificados os valores normalmente selecionados para cada parâmetro. O satélite utilizado é o GOES.

ESTRUTURA DE MENU DO VITEL VERSÕES 2.9 E POSTERIORES

\* TIME

\* DATE

\* BAUD (1200)

\* SENSOR

o BAT.

o MUX1-6 (utilizado apenas para o caso de sensores serem conectados no vitel) - ajustar o MUX1 para o PYR(ex: P123) e o MUX2 (ex:K123) para o PAR

- verificar se os outros MUXs estão com GROUP =0

- + READ
- + GROUP (= 1 COM SENSORES; = 0, SEM SENSORES)
- + SHEF (SENSOR ID)

- usar os 3 últimos números do # série (ex: P123 e K123) \*\* adicionar as letras P para piranômetro e K para fluxo de PAR

- + MULT (TIPICO = 1221) + DIV (TIPICO = 1000)
- + BASE (= 0)
- + DEC PT (=3)
- + AVE (OFF)

+ SPECIAL (NONE)

o CTR 1-3 (NÃO UTILIZADO)

o SDI 0-9 (NÃO UTILIZADO)

o EXP 1-16 (NÃO UTILIZADO)

\* GROUP

o G 1-4 (USE G1)

+ UPD INTV (TIPICO = 2) (intervalo de medidas de fluxos)

+ DATASETS (=30)

+ WARM-UP (TIPICO = 5)

\* SATELLITE

o SELFTIME

+ SAT ON/OFF (ON)

+ CHANNEL (VALOR FORNECIDO POR NÓS)

+ ID (VALOR FORNECIDO POR NÓS)

+ TXT INTV (60)

+ FIRST TX (VALOR FORNECIDO POR NÓS)

+ PREAMBLE (SHORT)

+ SAT TYPE (GOES)

+ MAX BYTES (1400)

o RANDOM (NÃO UTILIZADO)

\* TEST OP.

o TX PWR CHK o TX RAN TX (NÃO UTILIZADO) o TX MEAS ECHO (NÃO UTILIZADO) o TX GTM TEST (NÃO UTILIZADO) \* MEMORY o INTERN RAM (NÃO UTILIZADO) o RAM CARD (NÃO UTILIZADO)

o CARD SIZE (NÃO UTILIZADO)

o INIT EEPROM (NÃO UTILIZADO)

\* ACTIVATE (SELECIONAR PARA ATIVAR AS TRANSMISSÕES DO VITEL)

# IX. Pinos de conexão do vitel

Cada linha equivale a um pino, da esquerda para a direita no painel do vitel.

1 | G | 2 | CTR INPUT 1 | 2 | G | 3 | 4 | OPEN C OUTPUT 1 | G | 2 | MUX I/O 5V|EXCITE $\begin{array}{c}3\\G\\4\end{array}$ |MUX I/O5V|EXCITE $\begin{array}{c}5\\G\\6\end{array}$ |MUX I/O $\begin{array}{c}T\\R\end{array}$ |PHONE $\begin{array}{c}G\\12V\end{array}$ |POWER OUT $\begin{array}{c}G\\12V\end{array}$ |POWER INPUT

# ANEXO 04: GUIA DE MANUTENÇÃO SEMANAL DO CIMEL

O texto que se segue é um resumo da manutenção que deve ser realizada semanalmente. Para descrições mais detalhadas dos procedimentos que seguem, consulte os manuais da Cimel e do Vitel.

# Manutenção semanal dos radiômetros automáticos

### 1. Verifique a integridade do sistema

Cheque as conexões da bateria, desembarace os cabos dos motores zenital/azimutal, cheque o cabo de transmissão de dados do sensor, cheque a caixa para eventuais vazamentos e realize os reparos necessários, caso existam. Se estiver chovendo, verifique se o sensor de umidade está indicando '1'. Se não estiver chovendo, molhe o sensor de umidade e verifique se o status é alterado para '1'.

### 2. Verifique as tensões das baterias

Cheque as tensões das baterias — A bateria interna do Cimel deve estar acima de 5 volts ( faça a leitura a partir do painel de controle); a tensão da bateria externa pequena deve estar acima de 12,5 V; a tensão da bateria do transmissor Vitel DCP também deve estar acima de 12,5 V. Periodicamente, também cheque a tensão da bateria do Vitel durante uma transmissão — esta informação é, na realidade, a mais importante. A queda de tensão não deve ser maior que 0,5 V durante a transmissão.

Cheque as conexões dos painéis solares caso as tensões das baterias estejam baixas. A tensão da bateria interna deve aumentar quando o painel solar é iluminado pelo sol e diminuir quando o painel solar estiver na sombra (isto serve para verificar se a bateria está sendo carregada).

### 3. Verifique os relógios dos instrumentos

Cheque os relógios do Cimel e do Vitel. Reajuste o relógio do Cimel caso a diferença com a hora certa seja maior que 10 segundos. O relógio do Vitel deve ser mais exato do que o do Cimel e precisa estar dentro de no máximo 5 segundos do horário correto. É melhor que os relógios estejam ligeiramente atrasados do que adiantados — caso contrário, os dados serão transmitidos antes da janela programada de 2 minutos.

#### 4. Verifique se o robô e a cabeça do sensor quando estacionada estão nivelados

Coloque o instrumento no modo MANUAL e execute um comando PARK. Utilizando um pequeno nível, verifique se o topo do corpo cilíndrico do robô e a cabeça do sensor quando estacionada estão nivelados. (Se o instrumento estiver estacionado no modo AUTO — automático — ele não estará nivelado). O nível do robô pode ser ajustado utilizando-se os parafusos localizados na base. Para ajustar a cabeça do sensor, afrouxe o parafuso do motor zenital e rode a cabeça até que ela esteja nivelada e reaperte o parafuso. Para maiores detalhes, consulte o manual da Cimel.

### 5. Verifique se o instrumento encontra o Sol e verifique se há obstruções no colimador

- a. Cheque se o instrumento consegue localizar automaticamente o sol. Com o instrumento no modo MANUAL e a cabeça do sensor estacionada, execute um comando GOSUN e observe o alinhamento da imagem do sol através de um orifício localizado no topo do colimador e da marca circular na base do colimador. Se o alinhamento estiver mais de 2 mm fora da marca, rode a base do robô até conseguir alinhamento. Lembre-se de reapertar os parafusos da base do Cimel à base de montagem.
- b. Remova o colimador (os tubos duplos localizados na cabeça do sensor) e olhe através dele na direção do sol ou de uma luz brilhante para verificar se não há teias de aranha ou outros obstáculos dentro do colimador. Mesmo uma única teia de aranha deve ser removida. Cheque a área ao redor do detetor quadriculado (lente circular escura PEQUENA na cabeça do sensor NÃO as janelas grandes localizadas na cabeça do sensor) se não há teias de aranha e sujeira de qualquer tipo. Limpe o colimador e o detetor quadriculado com os lenços de limpeza. NÃO limpe as janelas da cabeça do sensor, a menos que seja instruído para tanto.

# ANEXO 05: MEDIDAS EFETUADAS PELO CIMEL

O cimel possui dois modos básicos de medida: automático e manual.

Quando o cimel está em modo automático (AUTO), no momento de uma medida, ele faz o seguinte procedimento:

- calcula a posição do Sol
- movimenta o robô para a posição de repouso (PARK)
- alinha o colimador com o Sol (GOSUN)
- através do sensor quadrupolar, faz o alinhamento fino (TRACK)
- executa a medida a ser feita.

Devido a isso, é importante que o relógio do cimel esteja correto (no máximo 15 segundos adiantado ou atrasado em relação à hora UTC), e os parâmetros de latitude e longitude do cimel sejam referentes à localidade onde o cimel está instalado.

Através do painel da caixa de controle do cimel, é possível efetuar os seguintes cenários (medidas manuais do cimel) em modo manual (MAN):

- Park (PARK): movimenta o robô para a posição de repouso

- Go Sun (GOSUN): alinha o fotômetro com o Sol
- Tracking (TRACK): ajusta o alinhamento com o sensor quadrupolar
- Origin (ORIGI): movimenta o robô para a posição de repouso, considerando o offset definido em
- "ORG. H" e "ORG. V" (parâmetros de configuração do cimel)

- Almucantar (ALMUC): varredura no ângulo azimutal, mantendo-se o ângulo zenital do sol constante

- Principal plane (PPLAN): varredura com um ângulo azimutal constante

- Darkness signal (BLACK): medida em escuro (nível de ruído)

- Sun (SUN): medida da luminância com os oito filtros e com o colimador SUN.

- Sky (SKY): medida de luminância dos quatro filtros de aerossóis com o colimador SKY e com o climador SUN (alto ganho)

- Ltrak (LTRAK): alinhamento e focalização com o Sol

- bclsun (BCLSUN): medida SUN com perseguição ao Sol (período de medida ajustado em minutos através do parâmetro de configuração BCLSUN)

- tracking permanente (BCLTRK): TRACK permanente

- polarized principal plane (PPP): medida do plano principal com filtro polarizado (conforme o modelo do cimel)

- langley (LANGL): auto-calibração Langley, onde o cimel calcula os instantes em que o sol é observado dentro de uma valor específico de airmass.

- transmissão de dados (PC): transmissão de dados através da porta serial.

# ANEXO 06: PRINCÍPIO DE FUNCIONAMENTO DO CIMEL

A idéia básica do fotômetro é medir a radiação solar em diversos comprimentos de onda, durante o decorrer do dia. Através dessas medidas, é possível determinar a coluna de vapor d'agua da atmosfera e estimar a quantidade de ozônio na coluna de ar.

Também é possível obter características físicas dos aerossóis na atmosfera (albedo para determinados comprimentos de onda, AOT, função de fase, etc).

# Algumas Definições:

*Airmass:* Razão entre o caminho percorrido pela radiação na atmosfera e o caminho que a radiação percorreria verticalmente.

*Azimutal, ângulo:* arco do horizonte medido em sentido horário do Norte para a intersecção entre o horizonte e o círculo vertical que passa através do corpo de interesse.

*Zenital, ângulo:* distância angular entre um objeto no céu e um objeto diretamente sobre a cabeça do observador. Equivale a 90° menos o ângulo de elevação

Elevação, ângulo de: Distância angular entre o horizonte e um objeto no céu.

AOT: Aerosol Optical Thickness, equivale à espessura óptica dos aerossóis na coluna de ar atmosférica.

*Langley*: curva de calibração para obtenção da constante extraterrestre, que é a voltagem obtida pelo sensor se estivesse instalado no topo da atmosfera terrestre, e permite a obtenção do AOT.

*Single Scattering Albedo*: é a razão entre a radiação eletromagnética refletida e a extinta pelos aerossóis (interação entre a radiação e as particulas).

*Coeficiente de Angstron:* caracteriza a dependência espectral do coeficiente linear de extinção dos aerossóis na atmosfera.