


Relatório de Conclusão de Tarefa



Geração da versão RPSAS 20km

- PSAS 2003, EtaWS 20km e cc T213L42

Processo de mudança de resolução do modelo de assimilação, acoplamento de novo modelo regional e nova resolução da condição de contorno

Responsável Técnico: Simone Tomita

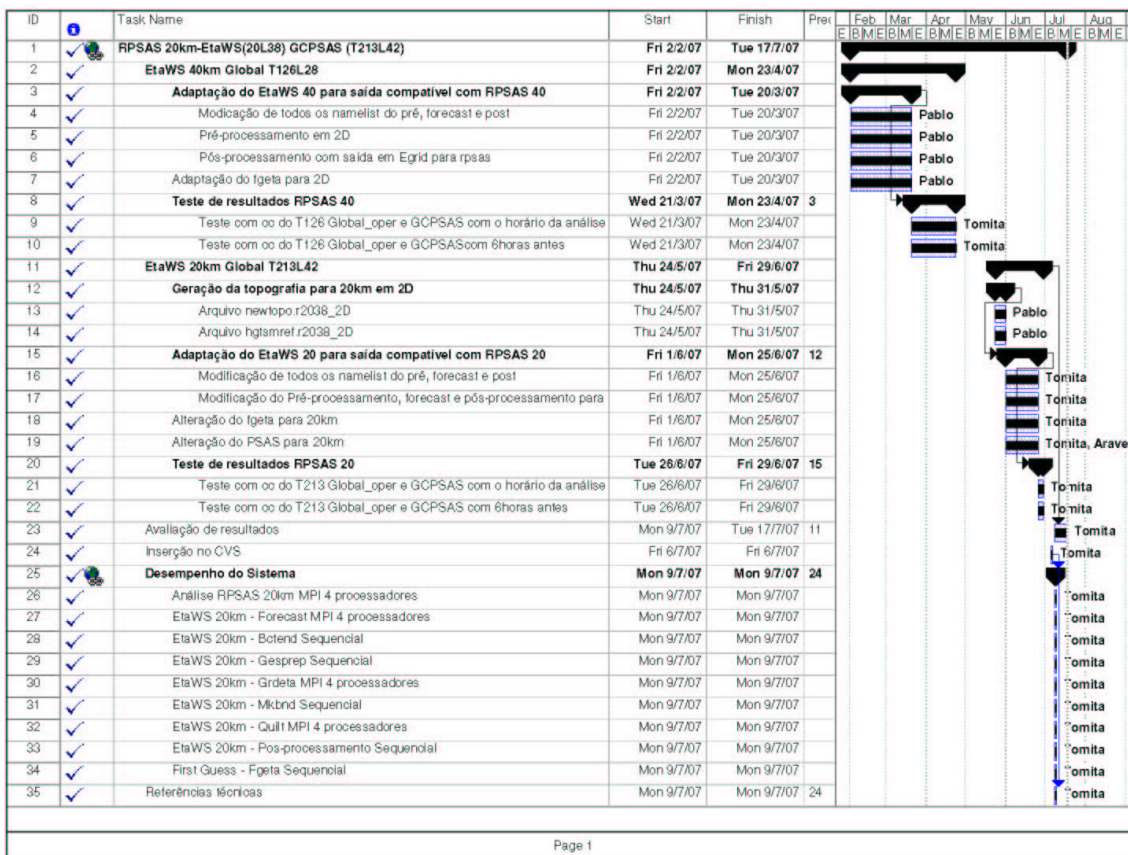
Junho/2007

1. Introdução

Este documento apresenta as etapas do trabalho realizado para mudança da resolução do sistema de assimilação de dados regional (RPSAS). Com o objetivo de tornar o CPTEC autônomo na geração da sua própria análise, esse projeto fornece a análise com resolução de 20km para a América do Sul utilizando dados disponíveis (atovs, airs, global_pre, etc.) e gerando a previsão de tempo regional com 20km usando a condição de contorno do modelo global com resolução de 60km. O modelo de assimilação de dados usa a versão PSAS 2003, o modelo regional usa a versão EtaWS 20km e as condições de contorno vem do modelo global gerado pelo sistema de assimilação global (GCPSAS). Com isso todo o processo de geração da análise e previsão global/regional são feitos de forma independente no CPTEC. Anteriormente havia a dependência da análise do NCEP, no entanto com a geração da própria análise, o centro apresenta mais um crescimento na qualidade da previsão de tempo no Brasil.

2. Cronograma básico do projeto

2.1. Gráfico de Gantt



3. Relatório das tarefas

3.1. EtaWS 40km Global T126L28

3.1.1. Adaptação do EtaWS 40 para saída compatível com RPSAS 40

Nesta etapa houve a modificação nos arquivos de saída do EtaWS para a Egrid, anteriormente esse procedimento era feito no modelo operacional Eta40km. Também foram modificados os arquivos do *forecast* para ler a análise gerada pelo RPSAS e prosseguir no processo de geração da previsão de tempo.

3.1.1.1. Modificação de todos os namelist do pré, forecast e post

Foram modificados e/ou inseridos os seguintes arquivos:

Gesprep: [gesprep.parm](#)

Grdeta: [econdata.parm](#); [modtop.parm](#)

Mkbn: [mkbd.parm](#); [modtop.parm](#)

Bctend: [eta_bctend.parm](#)

EtaWS: [fcstdata.parm](#)

EtaPos: [fcstdata.parm](#); [cntrl.parm.rpsas_new](#)

3.1.1.2. Pré-processamento em 2D

Os arquivos do pré-processamento do EtaWS já no formato 2D, estão divididos no mesmo molde do sistema RPSAS anterior, onde os módulos *grdeta*, *gesprep*, *bctend* e *mkbn* se foram adaptados para ler o arquivo gerado pela análise “ETAGR.<date>.F00”. Modificação nos arquivos:

Gesprep: [GESPRP.f](#)

Grdeta: [CNSTS.f](#) ; [ETA2ETA.f](#)

3.1.1.3. Pós-processamento com saída em Egrid para rpsas

Para gerar a saída em Egrid foi necessário alterar o módulo *post* e o namelist “cntrl.parm.rpsas_new”. Os arquivos modificados no *post* foram:

[E2OUT.f](#) , [ETAPOST.f](#), [EXTEND.f](#), [GETGDEF.f](#), [GRIBIT.f](#), [INITPOST.f](#), [NOPACK.f](#), [POSTDATA.f](#), [READCNTRL2.f](#), [SURFCE2.f](#)

3.1.2. Adaptação do fgeta para 2D

O first guess do rpsas originalmente era feito em 1 dimensão, entretanto com a adaptação do sistema todo em 2D, foi necessária a modificação para o *fgeta*. As modificações estão nos arquivos:

[First_Guess_Eta.f90](#) e [m_Utils.f90](#)

3.1.3. Teste de resultados RPSAS 40

3.1.3.1. Teste com cc do T126 Global_oper e GCPSAS com o horário da análise

3.1.3.2. Teste com cc do T126 Global_oper e GCPSAS com 6 horas antes

3.2. EtaWS 20km Global T213L42

3.2.1. Geração da topografia para 20km em 2D

3.2.1.1. Arquivo [newtopo.r2038_2D](#)

3.2.1.2. Arquivo [hgtsmref.r2038_2D](#)

3.2.2. Adaptação do EtaWS 20 para saída compatível com RPSAS 20

3.2.2.1. Modificação de todos os namelist do pré, forecast e post

Gesprep: [gesprep.parm](#)

Grdeta: [econdata.parm](#); [modtop.parm](#)

Mkbnnd: [mkbd.parm](#); [modtop.parm](#)

Bctend: [eta_bctend.parm](#)

EtaWS: [fcstdata.parm](#)

EtaPos: [fcstdata.parm](#); [cntrl.parm.rpsas_new](#)

3.2.2.2. Modificação do Pré-processamento, forecast e pós-processamento para 20km

Gesprep: [parmanl](#), [parmwave](#), [xintrp.f](#)

Grdeta: [griddef](#), [parmata.h](#), [parmata.res](#)

Mkbnnd: [parmlbc](#), [parmwave](#)

Bctend: [parmata.res](#)

Etafcst: [parmata](#)

Post_rpsas: [parmata](#)

3.2.3. Alteração do fgeta para 20km

As modificações desse módulo incluem as alterações já feitas para a versão em 40km e a adaptação foi para a mudança de resolução. Houve modificação para o modo de compilação que atualmente é feita no próprio diretório dos fontes incluindo construção de Makefile. Os arquivos alterados foram;

[First_Guess_Eta.f90](#), [m_Utils.f90](#), [parmata.h](#), [Makefile](#)

3.2.4. Alteração da Análise para 20km

Para rodar na resolução de 20km foram efetuadas modificações e correções nos seguintes arquivos:

Fvanalysis:

obs: [m_surf.f90](#), [m_obs.f90](#), [m_simul.f90](#)

psas: [m_CorAttrF.F90](#)

Shared:

cptec_eta: [dyn2prs.f90](#), [fgshor.h](#), [m_Parameters.f90](#), [parmeta.h](#), [m_insitu.f](#)

gfi: [gfi.f](#), [gfi.h](#), [gfioutil.f](#)

3.2.5. Teste de resultados RPSAS 20

3.2.5.1. Teste com cc do T213 Global_oper e GCPSAS com o horário da análise

Todos os testes foram efetuados com sucesso, a única modificação feita foi no script para ler arquivos com labels diferentes. Ex: AVN (global operacional T213), CPT (gcpsas operacional T213), DAO (gcpsas pesquisa T213)

3.2.5.2. Teste com cc do T213 Global_oper e GCPSAS com 6 horas antes

Os testes foram efetuados com sucesso somente usando dados da pesquisa (DAO), pois os modelos operacionais só geram saídas com análise de 6 horas antes com previsão para as 12hs no horário das 12Z, portanto o das 00Z não gera impossibilitando testes consecutivos.

3.3. Avaliação de resultados

Os resultados dos campos são avaliados pelo padrão dos campos do Rpsas 20km com o Rpsas operacional 40km. Para uma análise aprofundada será necessária rodada longa e comparada com a previsão de tempo do período. Este estudo não tem a finalidade de demonstrar melhoria do sistema relacionado com a resolução do modelo, mas sim demonstrar o padrão dos campos meteorológicos:

ps – pressão de superfície;

ts – temperatura de superfície;

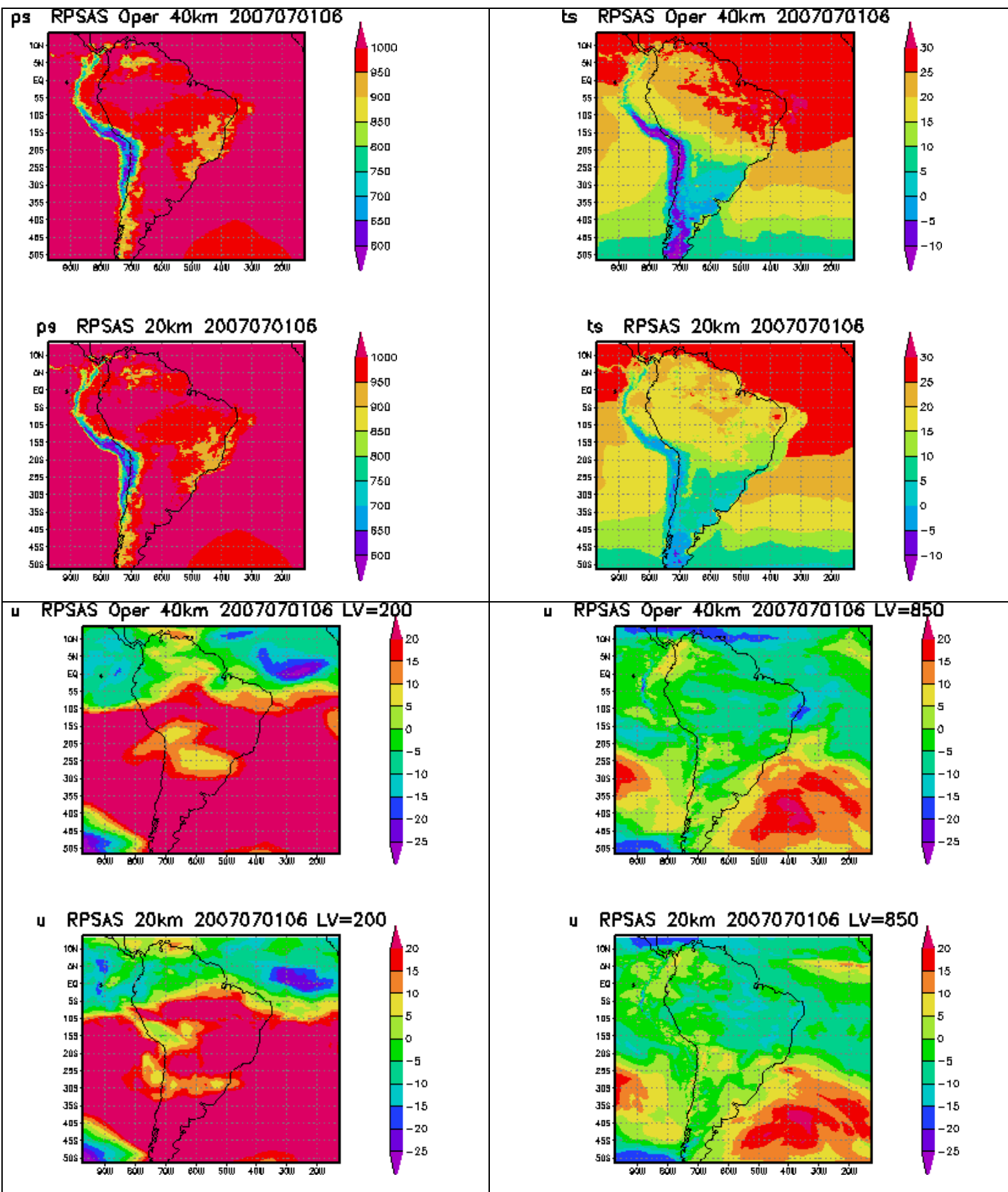
t – temperatura virtual;

u – vento zonal;

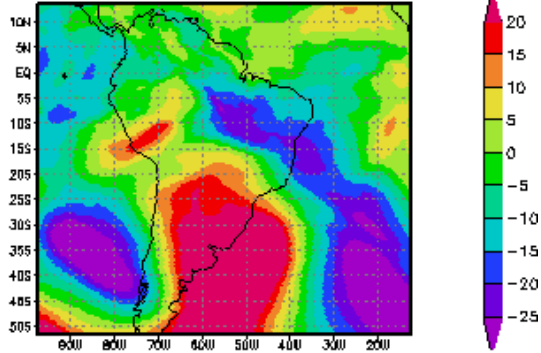
v – vento meridional;

q – umidade específica.

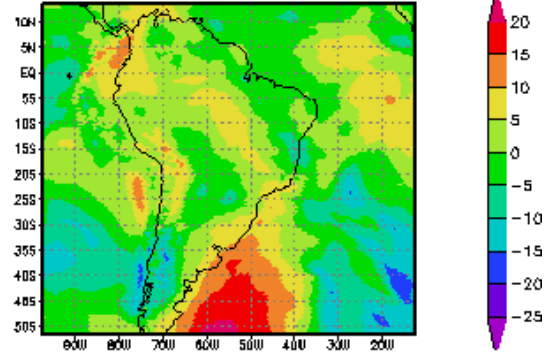
Análise do dia 01Jul07 06Z:



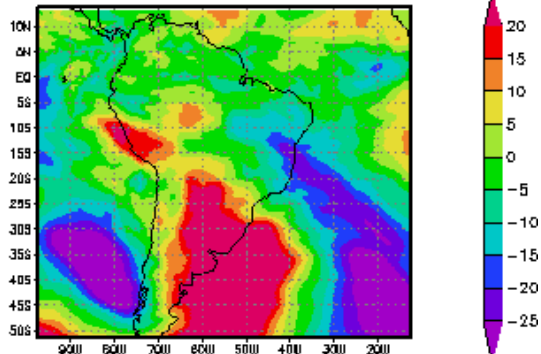
v RPSAS Oper 40km 2007070106 LV=200



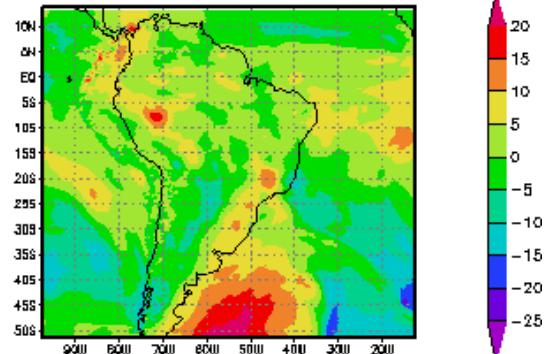
v RPSAS Oper 40km 2007070106 LV=850



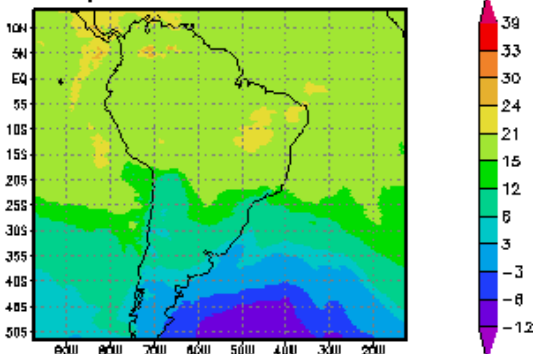
v RPSAS 20km 2007070106 LV=200



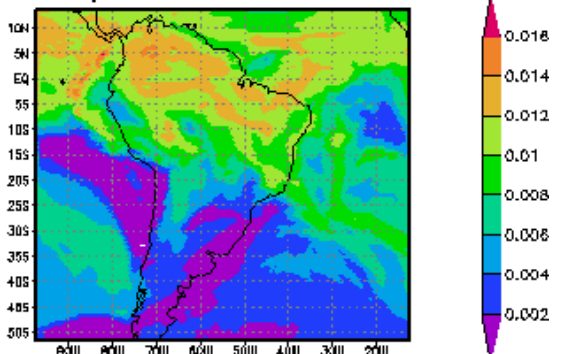
v RPSAS 20km 2007070106 LV=850



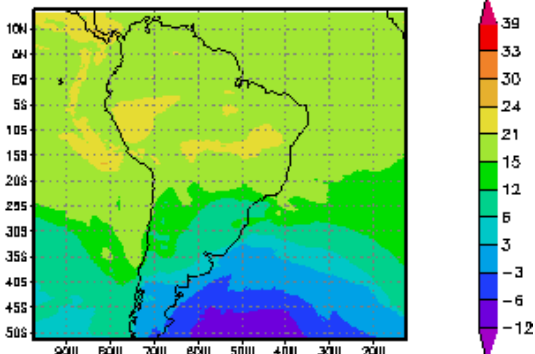
t RPSAS Oper 40km 2007070106 LV=850



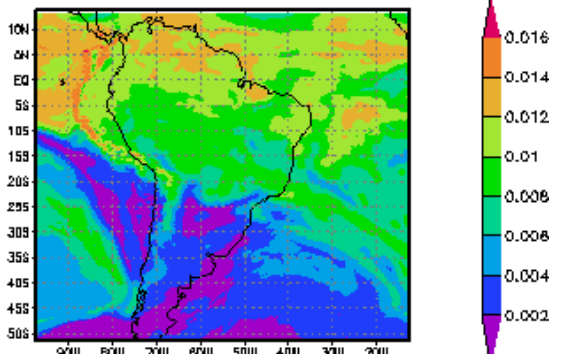
q RPSAS Oper 40km 2007070106 LV=850



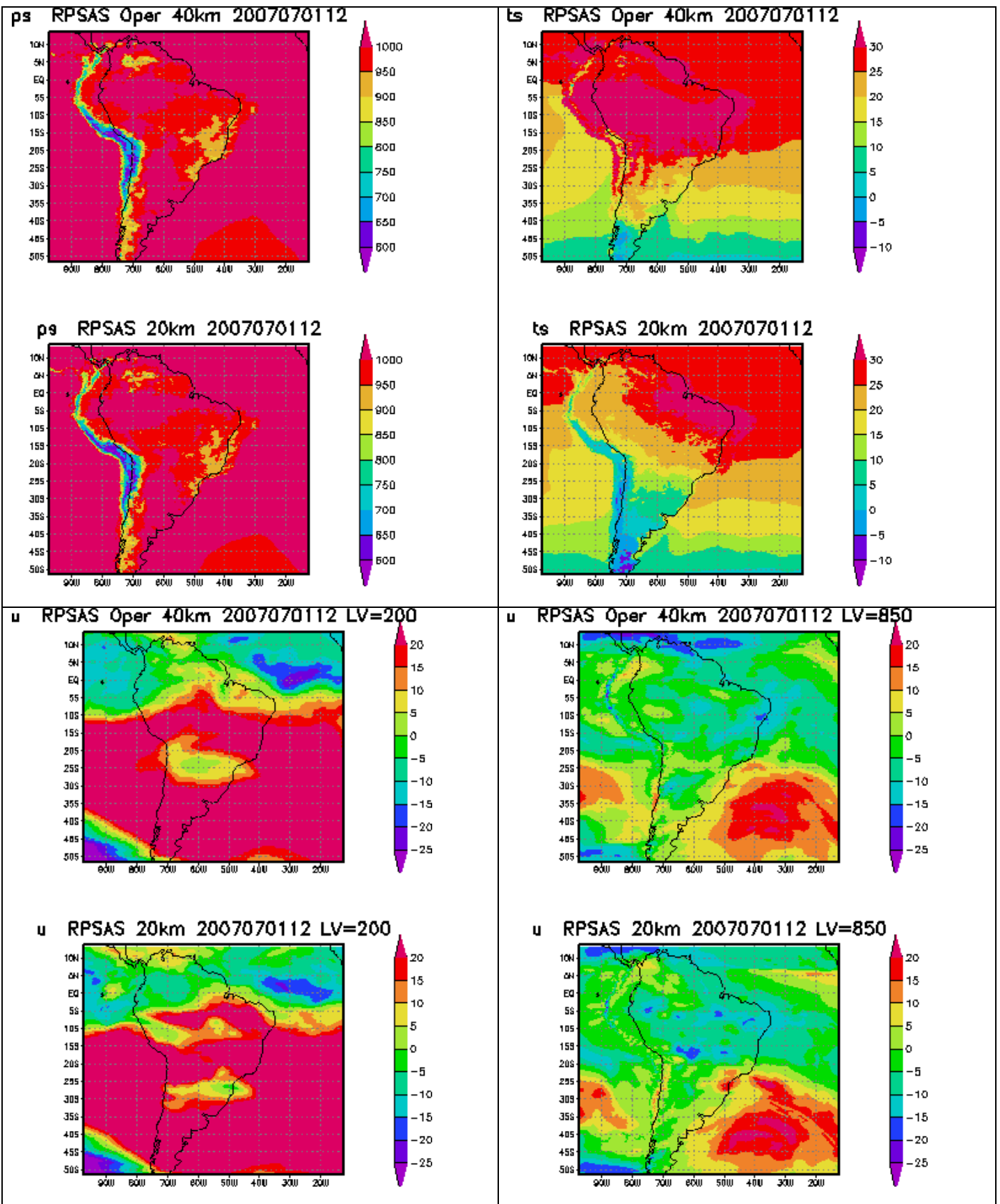
t RPSAS 20km 2007070106 LV=850



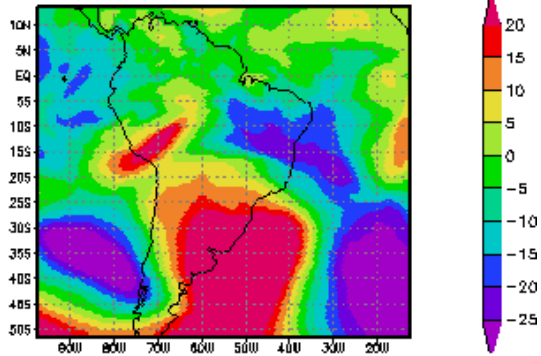
q RPSAS 20km 2007070106 LV=850



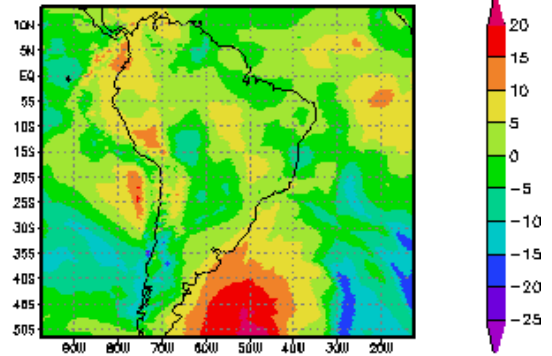
Análise do dia 01Jul07 12Z:



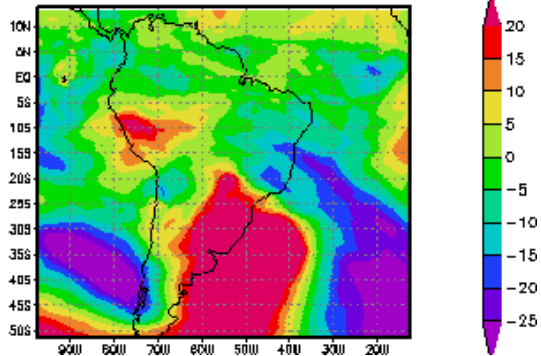
v RPSAS Oper 40km 2007070112 LV=200



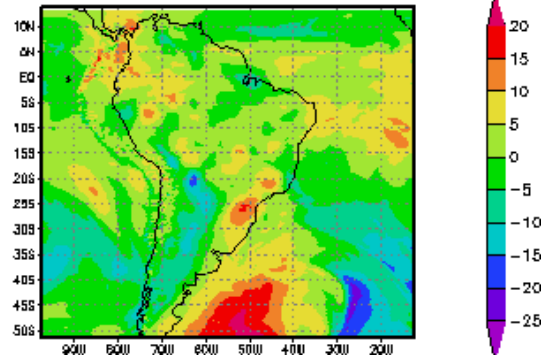
v RPSAS Oper 40km 2007070112 LV=850



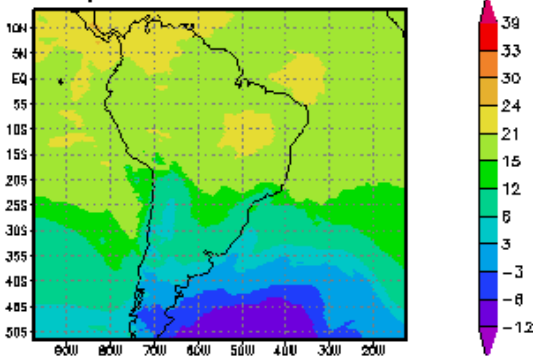
v RPSAS 20km 2007070112 LV=200



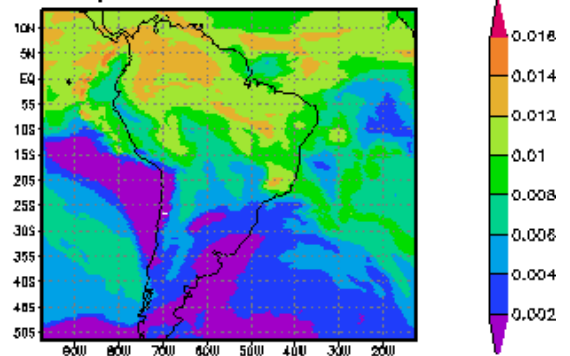
v RPSAS 20km 2007070112 LV=850



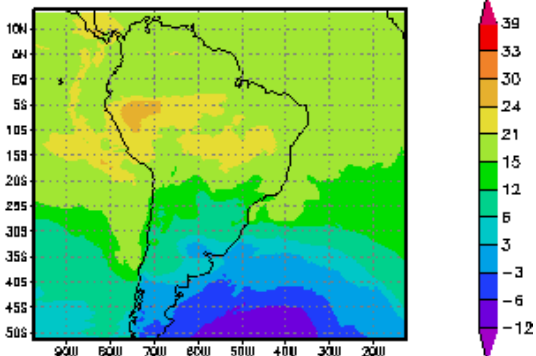
t RPSAS Oper 40km 2007070112 LV=850



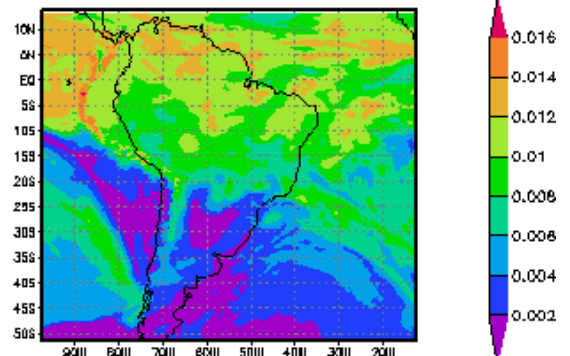
q RPSAS Oper 40km 2007070112 LV=850



t RPSAS 20km 2007070112 LV=850

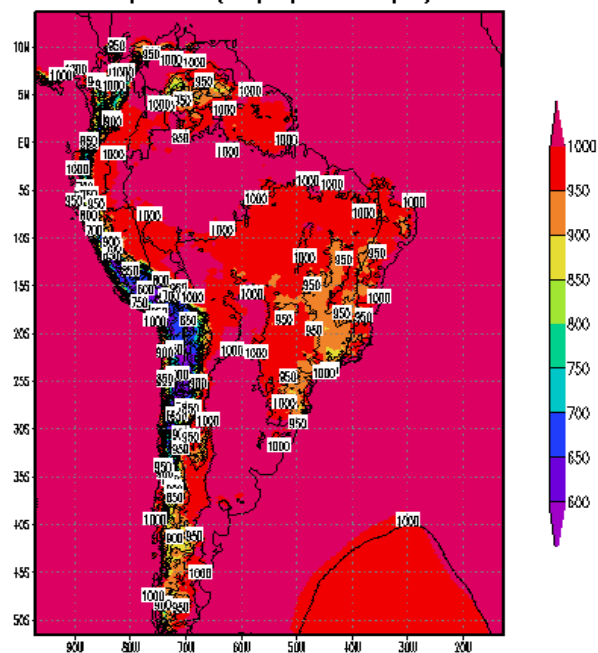


q RPSAS 20km 2007070112 LV=850

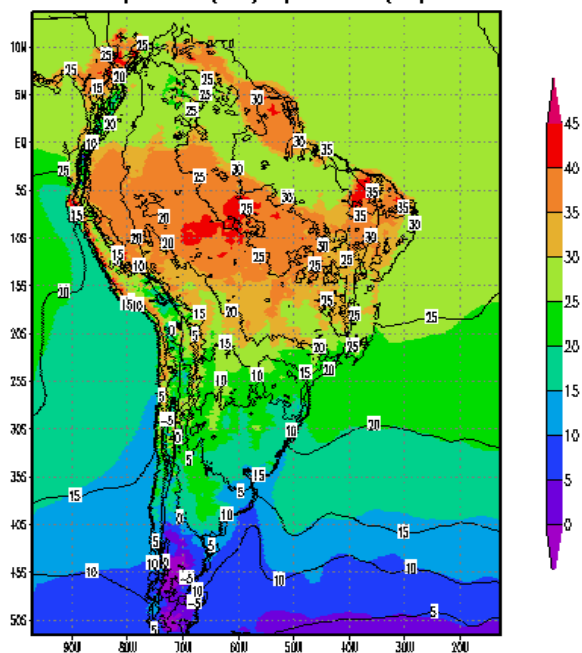


A comparação entre os sistema RPSAS 40km operacional (psas40km, Eta40paralelo, cc T126L28)e o RPSAS 20km (psas20, EtaWS20km, cc T213L42) são demonstrados a seguir sobrepondo um campo de um sistema no outro. As figuras a seguir mostram os campos *shaded* para o Rpsas 40km operacional e as linhas de contorno para Rpsas 20km.

ps RPSAS - Oper40km(shd) Rpsas20km(iso)2007070112



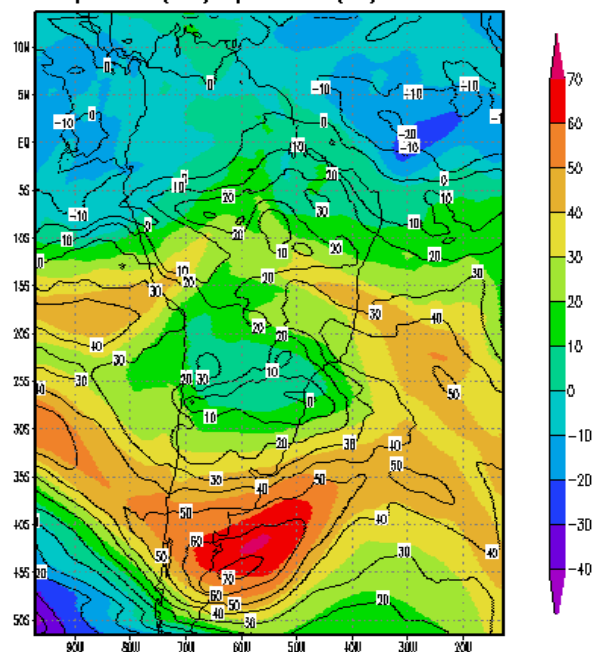
ts RPSAS - Oper40km(shd) Rpsas20km(iso)2007070112



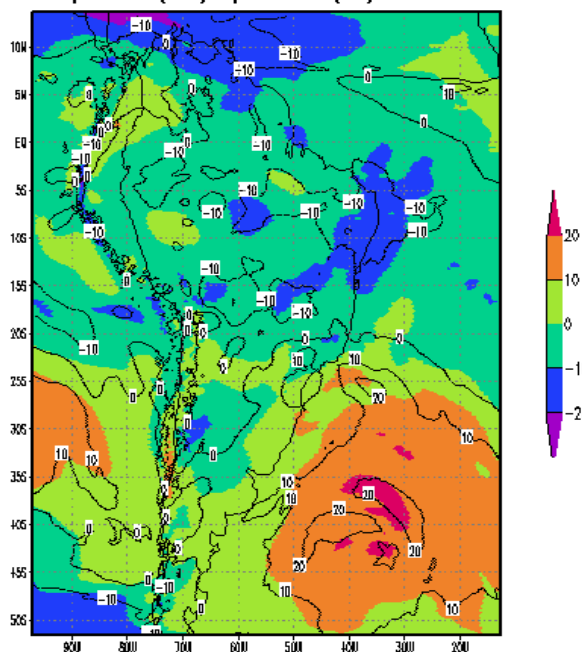
GMS: COLA/MS

2007-07-20-14:46

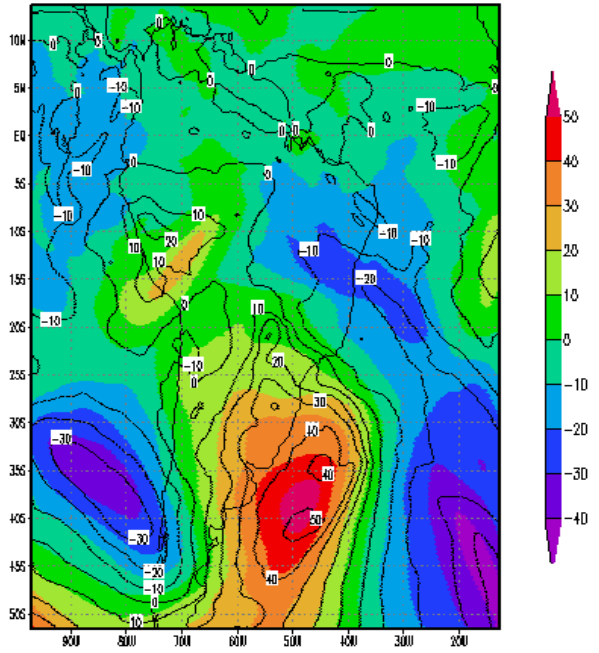
u RPSAS - Oper40km(shd) Rpsas20km(iso) 2007070112 LV=200



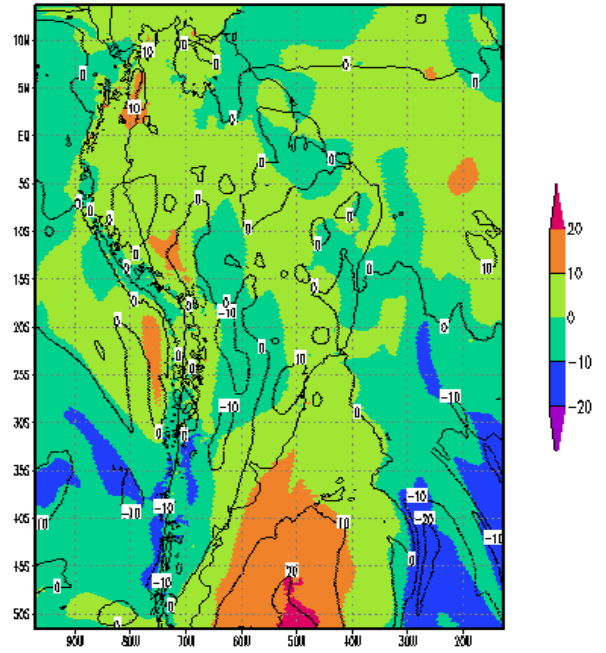
u RPSAS - Oper40km(shd) Rpsas20km(iso) 2007070112 LV=850



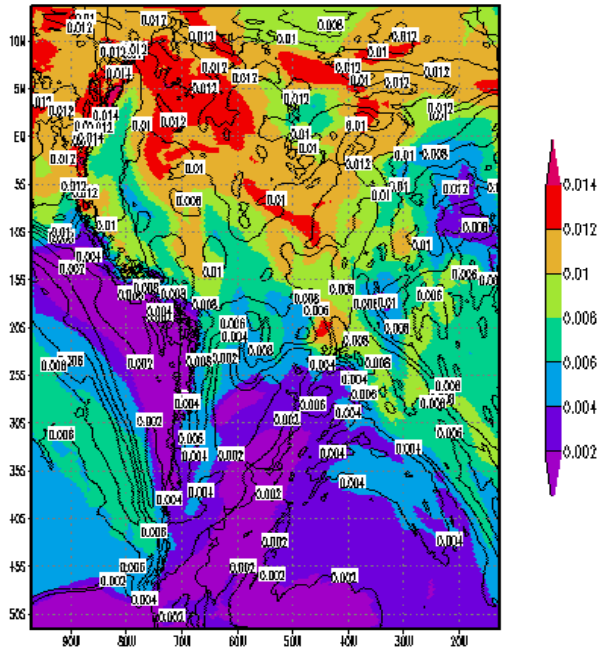
v RPSAS - Oper40km(shd) Rpsas20km(iso) 2007070112 LV=200



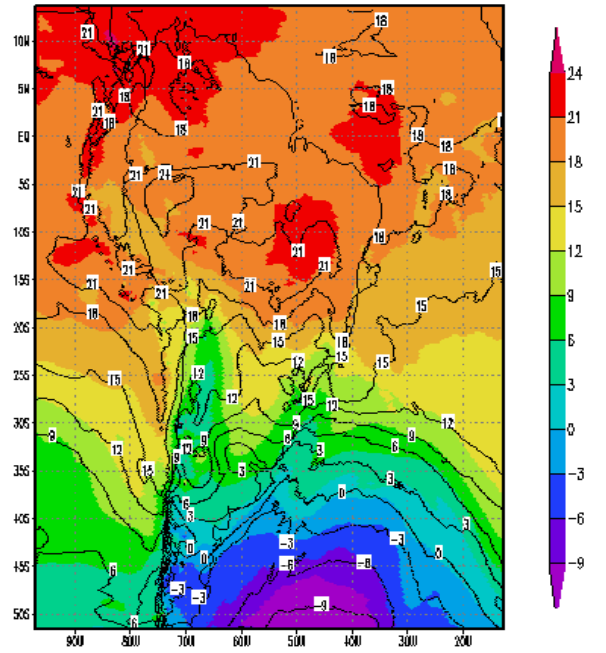
v RPSAS - Oper40km(shd) Rpsas20km(iso) 2007070112 LV=850



q RPSAS - Oper40km(shd) Rpsas20km(iso) 2007070112 LV=850



t RPSAS - Oper40km(shd) Rpsas20km(iso) 2007070112 LV=850



GADS: OCLAJRES

2007-07-20-14:47

3.4. Inserção no CVS

Foi inserido no cvs da tambau chamado RPSAS20 no dia 13Jul07.

4. Desempenho do sistema

4.1. Análise RPSAS 20km MPI 4 processadores

Somente parte do sistema roda em paralelo o programa “ana.x” roda seqüencial e dispara o programa “solve.x” que para este caso utilizou 4 processadores.

ANALISE:

2007070112/ana.1183400192.77488.out

[MWTIME]	counts	period	NET	m:s	% SCOPE	m:s	%
.zeit.	1s 0/	5	0.0	00:00	0.0+	6832.0	113:52 100.0+
ana	1	1954.9	1954.9	32:35	28.6%	6832.0	113:52 100.0%
dyn_get	1	12.1	12.1	00:12	0.2%	12.1	00:12 0.2%
ods_get	1	3.2	3.2	00:03	0.0%	3.2	00:03 0.0%
Observer	1	7.2	7.2	00:07	0.1%	1966.5	32:46 28.8%
simulator	2	976.1	1952.3	32:32	28.6%	1952.3	32:32 28.6%
tovs_prep	1	0.0	0.0	00:00	0.0%	0.0	00:00 0.0%
surf_tobot	1	0.1	0.1	00:00	0.0%	0.1	00:00 0.0%
DupObs	1	3.1	3.1	00:03	0.0%	3.1	00:03 0.0%
SQC	1	0.7	0.7	00:01	0.0%	3.7	00:04 0.1%
Get_ErrVar_	1	0.1	0.1	00:00	0.0%	0.9	00:01 0.0%
PSAS_Sigs	1	0.8	0.8	00:01	0.0%	0.8	00:01 0.0%
Backg_Check_	1	0.0	0.0	00:00	0.0%	0.0	00:00 0.0%
Buddy_Check_	1	1.4	1.4	00:01	0.0%	1.4	00:01 0.0%
Pairw_Check_	1	0.1	0.1	00:00	0.0%	0.1	00:00 0.0%
Profl_Check_	1	0.7	0.7	00:01	0.0%	0.7	00:01 0.0%
Analyzer	1	2063.2	2063.2	34:23	30.2%	2891.4	48:11 42.3%
getAI	1	0.0	0.0	00:00	0.0%	802.5	13:22 11.7%
I/O ovrhd	1	802.5	802.5	13:22	11.7%	802.5	13:22 11.7%
Ana2Dyn	1	25.8	25.8	00:26	0.4%	25.8	00:26 0.4%
ods_put	1	1.0	1.0	00:01	0.0%	1.0	00:01 0.0%
dyn_put	1	2.8	2.8	00:03	0.0%	2.8	00:03 0.0%

2007070112/ana.1183400192.77488.err

```
***** Program Information *****
Real Time (sec)      : 6831.997222
User Time (sec)     : 5933.740929
Sys Time (sec)      : 14.920605
Vector Time (sec)   : 722.977668
Inst. Count         : 1379536570301.
V. Inst. Count      : 20089816736.
V. Element Count    : 4910093572117.
FLOP Count          : 1858636276303.
MOPS                : 1056.591516
MFLOPS              : 313.231787
VLEN                : 244.407086
V. Op. Ratio (%)    : 78.316644
Memory Size (MB)    : 1056.031250
MIPS                : 232.490192
I-Cache (sec)       : 1.838024
O-Cache (sec)       : 407.713426
Bank (sec)          : 0.100559

Start Time (date)   : 2007/07/02 18:16:38
End Time (date)     : 2007/07/02 20:10:30
```

4.2. EtaWS 20km – Forecast MPI 4 processadores – 12 horas

FCST:

2007062600/etap20_fct.1183039543.58082.out

Routine	Time (s)	%
MPP	0.0	0.0
INIT	0.2	0.0
GOSS	0.0	0.0
RADTN	95.9	5.6
CHKOUT	3.5	0.2

DIVHOA	217.7	12.7
DPTEDT	11.1	0.6
VTADV	41.0	2.4
PDNEW	0.0	0.0
BOCOH	1.0	0.1
PGCOR	188.9	11.0
DDAMP	15.6	0.9
BOCOV	0.5	0.0
RDTEMP	3.2	0.2
HDIFF	60.3	3.5
HZADV	96.4	5.6
HZADV2	52.5	3.1
VADZ	24.4	1.4
HADZ	0.4	0.0
EPS	2.7	0.2
TURBL	495.3	28.8
CUCNVC	103.4	6.0
GSMDRV	142.7	8.3
CLTEND	2.5	0.1
EXCH	160.3	9.3

TOTAL	1719.7	seconds

4.3. EtaWS 20km – Bctend seqüencial

BCTEND:
2007062712/etap20_bctend.1183142479.64818.err

```

***** Program Information *****
Real Time (sec)      :      0.673913
User Time (sec)     :      0.066551
Sys Time (sec)      :      0.033648
Vector Time (sec)   :      0.051645
Inst. Count         :      8190645.
V. Inst. Count      :      677922.
V. Element Count    :      172751212.
FLOP Count          :      9054158.
MOPS                :      2708.662780
MFLOPS              :      136.048627
VLEN                :      254.824614
V. Op. Ratio (%)    :      95.832376
Memory Size (MB)    :      592.031250
MIPS                :      123.073399
I-Cache (sec)       :      0.001110
O-Cache (sec)       :      0.002902
Bank (sec)          :      0.000000

Start Time (date)   : 2007/06/29 18:41:26
End Time (date)     : 2007/06/29 18:41:27

```

4.4. EtaWS 20km – Gesprep seqüencial

GESPREP:
2007040112/etap20_gesprep.1180375211.19108.err

```

***** Program Information *****
Real Time (sec)      :      10.138513
User Time (sec)     :      8.519780
Sys Time (sec)      :      0.111320
Vector Time (sec)   :      6.236336
Inst. Count         :      1683413145.
V. Inst. Count      :      254476222.
V. Element Count    :      19535688537.
FLOP Count          :      5713894590.
MOPS                :      2460.700290
MFLOPS              :      670.662211
VLEN                :      76.768228
V. Op. Ratio (%)    :      93.184057
Memory Size (MB)    :      736.031250
MIPS                :      197.588801
I-Cache (sec)       :      0.021252

```

```

O-Cache (sec)      :      0.440117
Bank (sec)        :      0.020844

Start Time (date) : 2007/05/28 18:00:15
End   Time (date) : 2007/05/28 18:00:25

```

4.5. EtaWS 20km – Grdeta MPI 4 processadores

```

GRDETA: stderr:0.0
Tempo/grdeta_time.out
***** Program Information *****
Real Time (sec)      :      22.560903
User Time (sec)     :      9.104869
Sys Time (sec)      :      0.441295
Vector Time (sec)   :      1.364499
Inst. Count         :      1791098545.
V. Inst. Count      :      30481507.
V. Element Count    :      7287207003.
FLOP Count          :      1143478172.
MOPS                :      993.734715
MFLOPS              :      125.589750
VLEN                :      239.069774
V. Op. Ratio (%)    :      80.540989
Memory Size (MB)    :      3024.031250
MIPS                :      196.718768
I-Cache (sec)       :      0.076815
O-Cache (sec)       :      0.547170
Bank (sec)          :      0.015552

Start Time (date)   : 2007/07/18 17:18:29
End   Time (date)   : 2007/07/18 17:18:52

```

4.6. EtaWS 20km – Mkbnd seqüencial

```

MKBND:
2007040112/etap20_mkbnd.1180461469.24569.err

***** Program Information *****
Real Time (sec)      :      23.090259
User Time (sec)     :      21.309131
Sys Time (sec)      :      0.189018
Vector Time (sec)   :      18.580495
Inst. Count         :      4285859397.
V. Inst. Count      :      819456981.
V. Element Count    :      65324545024.
FLOP Count          :      18803735022.
MOPS                :      3228.238117
MFLOPS              :      882.426197
VLEN                :      79.716869
V. Op. Ratio (%)    :      94.960961
Memory Size (MB)    :      1152.031250
MIPS                :      201.127840
I-Cache (sec)       :      0.299889
O-Cache (sec)       :      0.353775
Bank (sec)          :      0.012540

Start Time (date)   : 2007/05/29 17:57:54
End   Time (date)   : 2007/05/29 17:58:17

```

4.7. EtaWS 20km – Quilt MPI 4 processadores

```

QUILT: stderr:0:0
Tempo/quilt_time.out
***** Program Information *****
Real Time (sec)      :      25.094974
User Time (sec)     :      17.734168
Sys Time (sec)      :      0.087495
Vector Time (sec)   :      14.227325
Inst. Count         :      953655371.
V. Inst. Count      :      128795239.
V. Element Count    :      2330407781.

```

```

FLOP Count      :          1326.
MOPS            :          177.920267
MFLOPS         :           0.000075
VLEN           :           18.093897
V. Op. Ratio (%) :           73.857683
Memory Size (MB) :        1040.031250
MIPS           :           53.775027
I-Cache (sec)  :           0.002419
O-Cache (sec)  :           0.003822
Bank (sec)     :           0.000217

Start Time (date) : 2007/07/12 23:31:51
End   Time (date) : 2007/07/12 23:32:16

```

4.8. EtaWS 20km – Pós-processamento seqüencial

ETAPOS:
2007040112/etap20_post.1181580115.80112.err

```

***** Program Information *****
Real Time (sec)      :          5.011885
User Time (sec)     :          0.873678
Sys Time (sec)      :          0.099860
Vector Time (sec)   :          0.597910
Inst. Count         :          111902793.
V. Inst. Count      :          17377496.
V. Element Count    :          3678237032.
FLOP Count          :          622866702.
MOPS                :          4318.250790
MFLOPS              :          712.924482
VLEN                :          211.666688
V. Op. Ratio (%)    :          97.494533
Memory Size (MB)    :          1632.031250
MIPS                :          128.082366
I-Cache (sec)       :          0.015082
O-Cache (sec)       :          0.013653
Bank (sec)          :          0.008193

Start Time (date)   : 2007/06/11 16:51:09
End   Time (date)   : 2007/06/11 16:51:14

```

4.9. FirstGuess – Fgeta seqüencial

FGETA:
2007040112/setfgeta020km38L.26_14:47.err

```

***** Program Information *****
Real Time (sec)      :          28.900868
User Time (sec)     :          1.842207
Sys Time (sec)      :          9.577119
Vector Time (sec)   :          0.166997
Inst. Count         :          483328341.
V. Inst. Count      :          5524077.
V. Element Count    :          919330543.
FLOP Count          :          367356924.
MOPS                :          758.402859
MFLOPS              :          199.411352
VLEN                :          166.422471
V. Op. Ratio (%)    :          65.801134
Memory Size (MB)    :          512.031250
MIPS                :          262.363799
I-Cache (sec)       :          0.161422
O-Cache (sec)       :          0.176213
Bank (sec)          :          0.009176
Unformatted I/O trans. size (sum) (MByte)
  Total trans. size :          145.065349
  NFS                :          145.065349
Unformatted I/O trans. size (ave) (MByte)
  Total trans. size :           0.252288
  NFS                :           0.252288
Unformatted I/O trans. rate (MByte/sec)
  Total trans. rate :          30.262379
  NFS                :          30.262379
I/O Time
  Real Time (sec)   :          4.993245

```

User Time (sec) : 0.054174
Sys Time (sec) : 1.407113
Start Time (date) : 2007/06/26 14:47:57
End Time (date) : 2007/06/26 14:48:26

5. Referências técnicas

O manual de instalação, o código fonte e os dados de entrada estão disponíveis na página do grupo de PAD: http://www.cptec.inpe.br/pad/rpsas20_manual.shtml.

O fluxograma de funcionamento geral do PSAS pode ser visto na Figura 1 e o diagrama de I/O para o novo sistema RPSAS 20km pode ser na Figura 2.

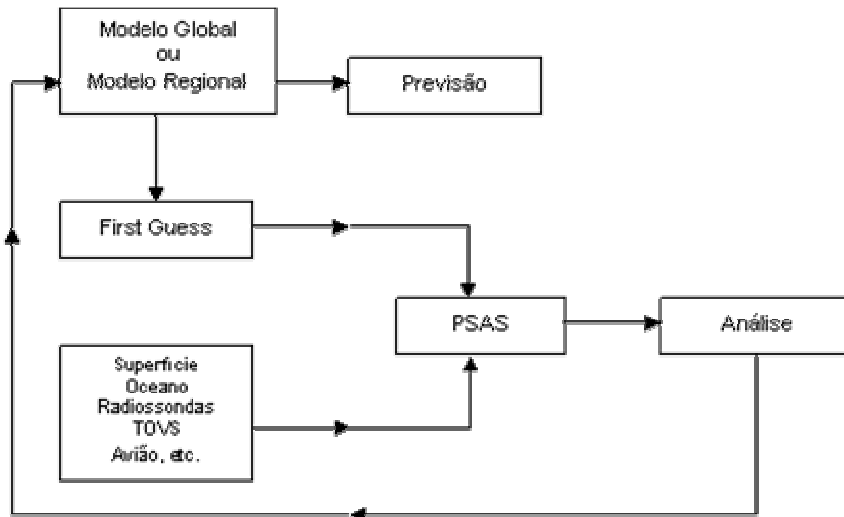


Figura 1 – Diagrama de funcionamento geral do sistema PSAS

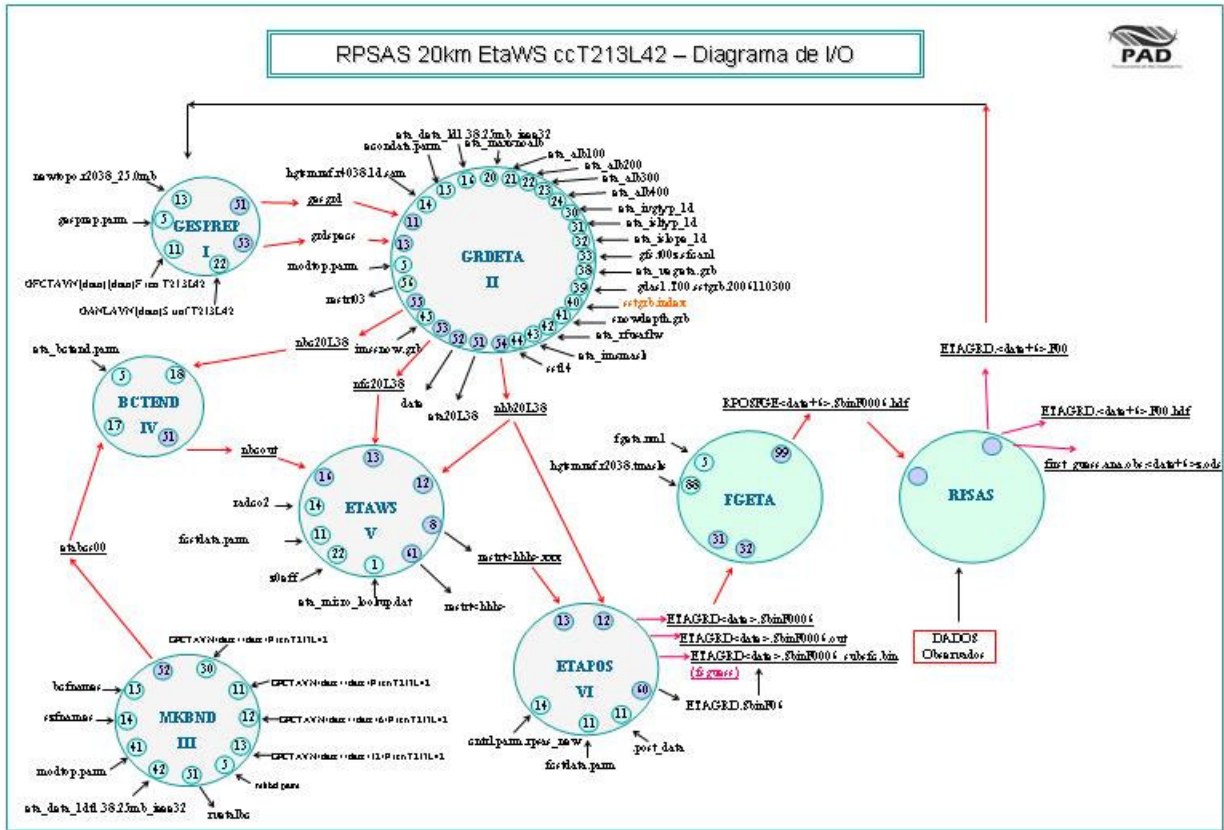


Figura 2 – Diagrama de I/O do sistema RPSAS 20km