



PPP EM TEMPO REAL UTILIZANDO A RBMC-IP PARA A REGIÃO DA CIDADE DO RECIFE



UFPE

WORKSHOP DA RBMC

PPP EM TEMPO REAL UTILIZANDO A RBMC-IP PARA A REGIÃO DA CIDADE DO RECIFE

Eng. Agrim. Alexandre do Nascimento Souza

Prof. Dr. Silvio Jacks dos Anjos Garnés

Prof. Dr. Haroldo Antonio Marques

**Departamento de
Engenharia Cartográfica**



CTG



UFPE

Departamento de
Engenharia Cartográfica



CTG

INTRODUÇÃO

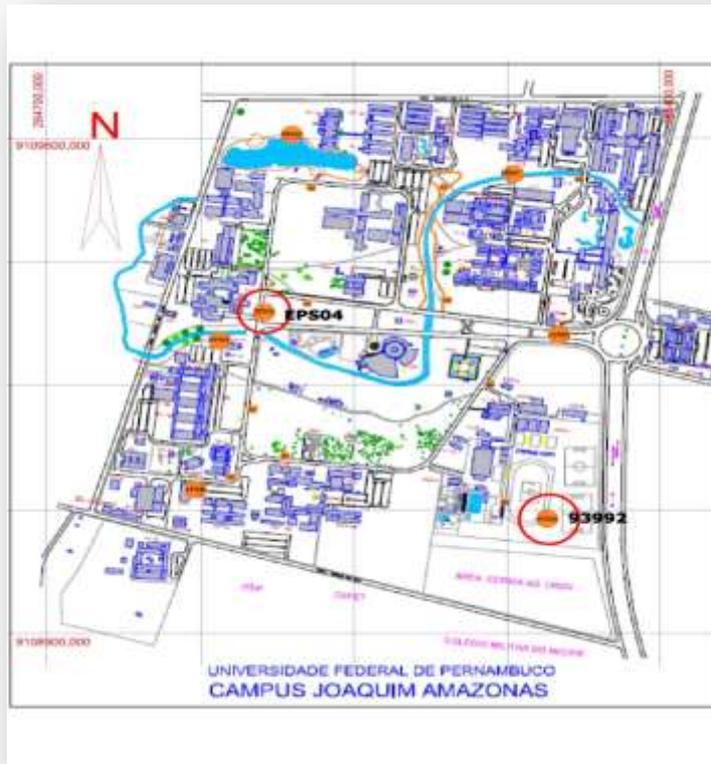
- Neste trabalho foram analisados os métodos de posicionamento PPP cinemático em tempo real via software BNC 2.6 do BKG (*Bundesamt für Kartographie und Geodäsie*);
- Posicionamento RTK (*Real Time Kinematic*) usando o protocolo NTRIP da RBMC-IP;
- Tomando-se como referências os vértices da Rede de Referência Cadastral da Cidade do Recife, implantados pela empresa ENGEFOTO no ano de 2009.



ÁREA DE ESTUDO

UFPE

- Campus da UFPE da rede planialtimétrica e
- Algumas ruas e principais avenidas da Região Metropolitana de Recife, como Av. Caxangá, Av. Domingos Ferreira, Br 101, Av. Conde da Boa Vista, Av. Recife, entre outras.



Campus da UFPE



Região Metropolitana do Recife

Departamento de
Engenharia Cartográfica



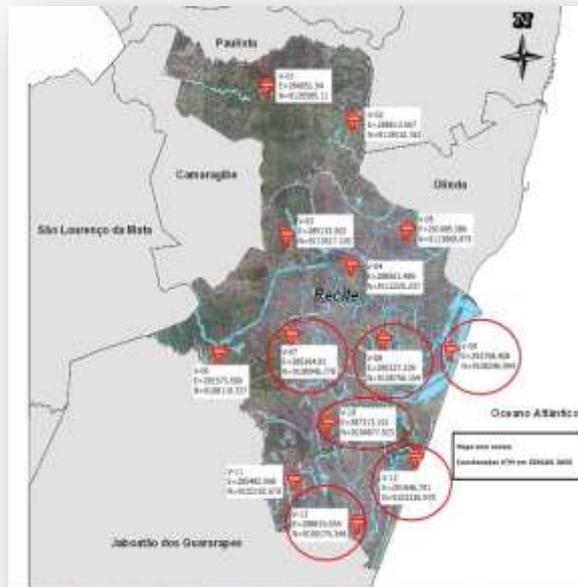
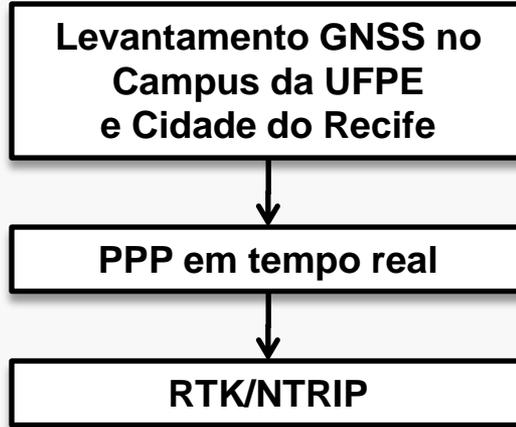
CTG

PPP EM TEMPO REAL UTILIZANDO A RBMC-IP PARA A REGIÃO DA CIDADE DO RECIFE

METODOLOGIA

UFPE

Departamento de
Engenharia Cartográfica



Rastreo utilizando 5 dos 13 vértices geodésicos da rede de referência do município do Recife, e 2 marcos geodésicos materializados no Campus da UFPE da rede Planialtimétrica





PPP EM TEMPO REAL UTILIZANDO A RBMC-IP PARA A REGIÃO DA CIDADE DO RECIFE



RECURSOS TECNOLÓGICOS

Um rack para adaptação de um par de receptores em um veículo modelo Corsa, para levantamento cinemático do LabGeo/DECart.



Departamento de
Engenharia Cartográfica



CTG



UFPE

MÉTODOS

Levantamento PPP cinemático em tempo real

Equipamentos utilizados



Departamento de
Engenharia Cartográfica



CTG



PPP EM TEMPO REAL UTILIZANDO A RBMC-IP PARA A REGIÃO DA CIDADE DO RECIFE



RESULTADOS

Levantamento PPP cinemático em tempo real

UFPE

Departamento de Engenharia Cartográfica

Estação	ENGEFOTO			Horas	PPP em Tempo Real via NTRIP (28/11/2012)			
	E (m)	N(m)	h(m)		Pto	E (m)	N(m)	h(m)
93992	285364,810 $\sigma = 0,004$	9108945,778 $\sigma = 0,004$	3,12 $\sigma = 0,030$					
V08	290227,239 $\sigma = 0,005$	9108756,154 $\sigma = 0,007$	-2,698 $\sigma = 0,012$	14:50:42	419	290236,812 $\sigma = 0,574$	9108743,820 $\sigma = 0,405$	125,853 $\sigma = 0,660$
					Discrep.	ΔE 9,573	ΔN -12,334	228,551
					Erros	15,613		
V09 Marco Zero	293798,408 $\sigma = 0,007$	9108246,994 $\sigma = 0,009$	-2,231 $\sigma = 0,015$	15:32:50	922	293803,772 $\sigma = 0,332$	9108246,980 $\sigma = 0,235$	2,382 $\sigma = 0,391$
					Discrep.	ΔE 5,364	ΔN -0,014	4,613
					Erros	5,364		
V12	291946,791 $\sigma = 0,007$	9103236,979 $\sigma = 0,010$	-1,433 $\sigma = 0,016$	15:59:59	1124	291948,824 $\sigma = 0,301$	9103249,661 $\sigma = 0,135$	-60,382 $\sigma = 0,337$
					Discrep.	ΔE 2,033	ΔN 12,682	-58,949
					Erros	12,844		
93991 Aero- porto	288819,654 $\sigma = 0,004$	9100175,344 $\sigma = 0,003$	2,69 $\sigma = 0,028$					
V10	287313,191 $\sigma = 0,006$	9104877,523 $\sigma = 0,008$	3,551 $\sigma = 0,013$					
EPS04	284742,576 $\sigma = 0,001$	9109481,118 $\sigma = 0,001$	4,892 $\sigma = 0,008$	13:53:46	104	284742,676 $\sigma = 0,376$	9109481,08 $\sigma = 0,204$	7,271 $\sigma = 0,412$
					Discrep.	ΔE 0,100	ΔN -0,037	2,379
					Erros	0,107		

Maior erro planimétrico

Menor erro planimétrico

Resultados processados pelo software livre BKG NTRIP Client V. 2.6 instalado no netbook.

CTG





PPP EM TEMPO REAL UTILIZANDO A RBMC-IP PARA A REGIÃO DA CIDADE DO RECIFE



UFPE

RESULTADOS Levantamento PPP cinemático em tempo real

Não comparecem valores para os vértices 93991, 93992 e V10, devido a falta de dados para o processamento entre as épocas 14:07:43 e 14:23:24 (vértice 93992), 16:20:01 e 16:32:36 (vértice 93991) e entre as épocas 16:40:34 e 16:50:57 (vértice V10).

12-11-28 14:08:49 Precise Point Positioning of Epoch 14:08:00.0

Outlier Phase G20 0.082

Outlier Phase G10 0.043

Outlier Phase G20 0.084

12-11-28 14:08:50 RTCM3EPH: Failure threshold exceeded, outage since 12-11-28 13:51:19

12-11-28 14:08:50 RTCM3EPH: Data timeout, reconnecting

12-11-28 14:09:03 Precise Point Positioning of Epoch 14:08:01.0

12-11-28 16:20:46 Precise Point Positioning of Epoch 16:19:59.0

12-11-28 16:20:47 Precise Point Positioning of Epoch 16:20:01.0

Outlier Phase G23 0.852

Outlier Phase G04 0.521

Outlier Phase G23 0.887

12-11-28 16:20:48 Precise Point Positioning of Epoch 16:20:02.0

Outlier Phase G23 0.854

Outlier Phase G04 0.531

Outlier Phase G23 0.892

12-11-28 16:33:21 Precise Point Positioning of Epoch 16:32:23.0

Departamento de
Engenharia Cartográfica



CTG

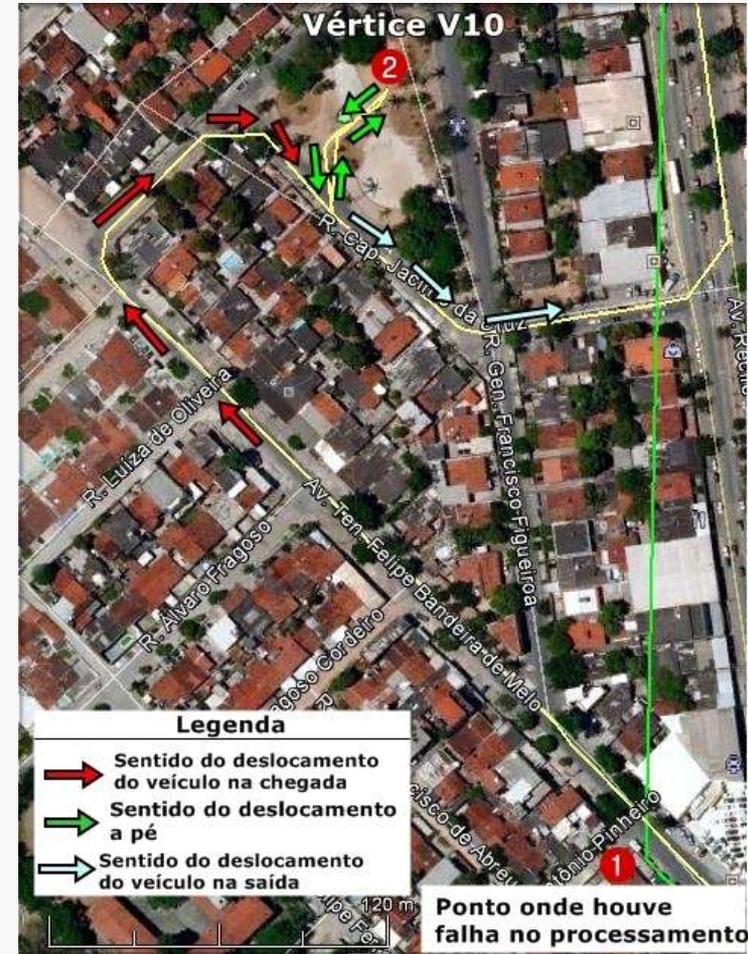


RESULTADOS

UFPE

Levantamento PPP cinemático em tempo real

Local onde houve a falha no processamento (ponto 1) e onde está materializado o vértice 93992 (ponto 2).



Da mesma forma ocorre a falha de processamento para o vértice V10 (ponto 1) e o vértice materializado encontra-se no ponto 2.



CTG

Departamento de
Engenharia Cartográfica

RESULTADOS

Levantamento PPP cinemático em tempo real

A Figura abaixo indica que as correções (taxa de recebimento de 5 segundos) para as órbitas transmitidas, bem como as correções para os relógios transmitidos dos satélites GPS próximo da época 16:45:13, foram recebidas via internet pelo BNC 2.6 através do protocolo NTRIP e do mountpoint CLK91. Desta maneira, não se pode dizer que o problema é consequência do não recebimento das correções em tempo real, o problema realmente ocorreu no processamento com o BNC.

! Orbits/Clocks: 28 GPS 0 Glonass

1060 0 1716 319510.0 G01	30	-34.608	0.585	-1.059	-0.824
1060 0 1716 319510.0 G03	85	-38.793	1.987	-1.132	0.738
1060 0 1716 319510.0 G04	40	-34.725	1.451	1.066	0.212
1060 0 1716 319510.0 G05	48	-34.812	0.785	0.242	0.106
1060 0 1716 319510.0 G06	68	-35.729	2.189	0.725	0.124
1060 0 1716 319510.0 G07	42	-35.283	0.724	1.738	-0.566

! Orbits/Clocks: 28 GPS 0 Glonass

1060 0 1716 319515.0 G01	30	-34.914	0.586	-1.059	-0.824
1060 0 1716 319515.0 G03	85	-39.109	1.988	-1.132	0.739
1060 0 1716 319515.0 G04	40	-35.031	1.451	1.066	0.213
1060 0 1716 319515.0 G05	48	-35.130	0.785	0.243	0.107
1060 0 1716 319515.0 G06	68	-36.039	2.188	0.724	0.124
1060 0 1716 319515.0 G07	42	-35.596	0.725	1.738	-0.566

Arquivo CLK.log do BNC 2.6



UFPE

Departamento de
Engenharia Cartográfica



CTG

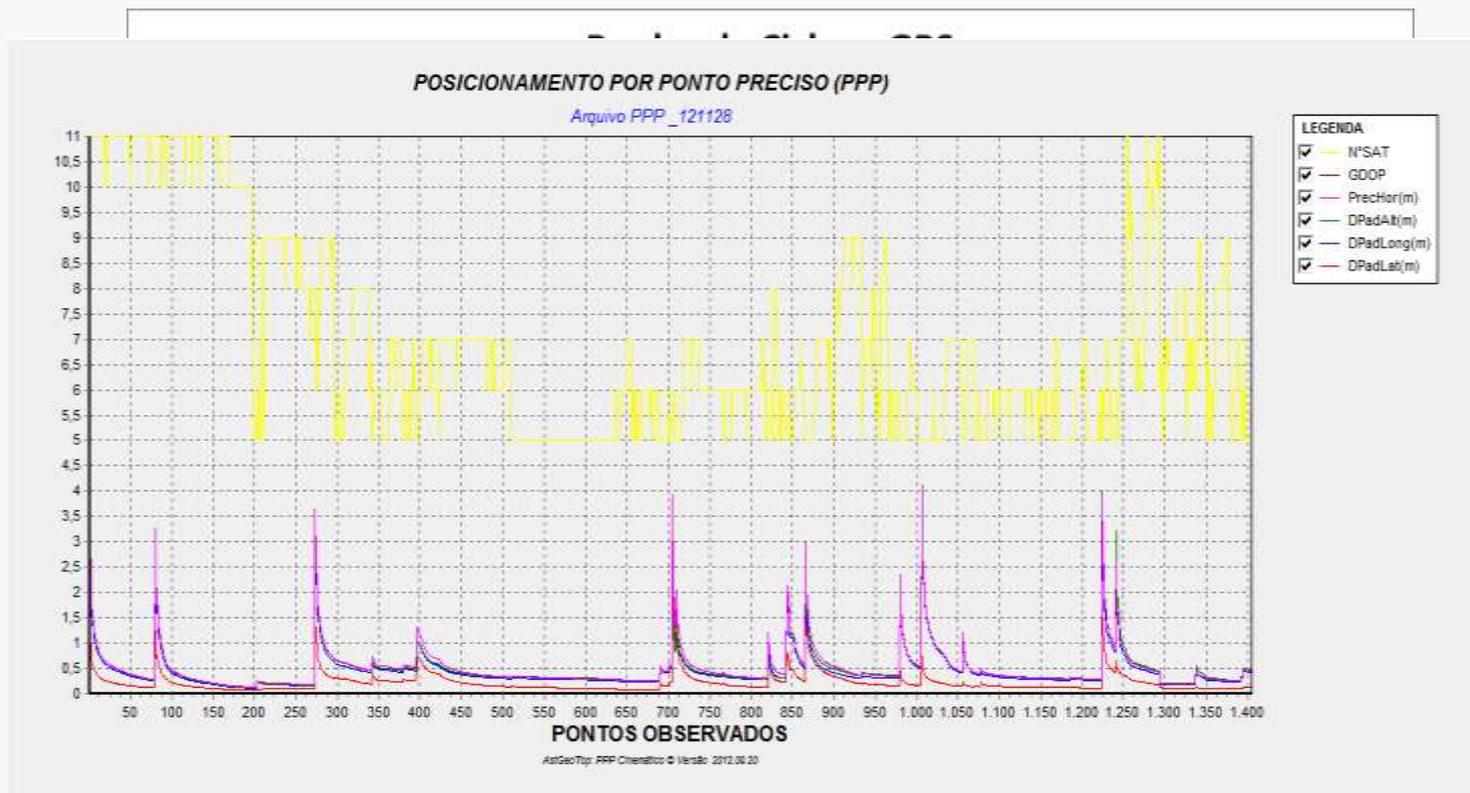


UFPE

RESULTADOS

Levantamento PPP cinemático em tempo real

- Ocorreram muitas perdas de ciclos durante o trajeto em meio aos prédios e construções
- Muitas reinicializações no processamento PPP como mostrado no gráfico de precisões



Departamento de
Engenharia Cartográfica



CTG



UFPE

MÉTODOS

Processamento pelo PPP online do IBGE

Processamento dos Dados

Serviços PPP online IBGE-PPP

- Proporciona coordenadas no SIRGAS2000 e ITRF;
- Entrada formato RINEX;
- Usa órbitas e estimativas dos erros dos relógios;
- Processa modo estático e cinemático para receptores L_1/L_2 ;
- Dados disponibilizados por e-mail;
- Produtos contém as coordenadas geodésicas para a época da observação em SIRGAS2000, 2000.4.

Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão
Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

Você está no modo de tela inteira. Sair do modo tela cheia (F11)

Posicionamento por Ponto Preciso (PPP)

ESTA OPÇÃO NÃO É OBRIGATÓRIA.
Por favor, caso tenha feito o levantamento em uma estação do Sistema Geodésico Brasileiro, preenche o campo abaixo.

Coloque o código da estação que está estampado na chapa do marco: (por exemplo: 1120R)

Selecione um arquivo RINEX: Escolher arquivo Nenhum arquivo selecionado

Selecione o Modo de Processamento:
 Estático Cinemático

OS VALORES SELECIONADOS AQUI SERÃO ADOTADOS PARA TODOS RINEX QUE ESTEJAM COMPRIMIDOS EM UM ÚNICO ARQUIVO.

Tipo de Antena: Não alterar RINEX

Altura da antena (m): 0.000 O valor para altura da antena somente será adotado se esta caixa estiver marcada.

E-mail válido, para onde será enviada a resposta.
O e-mail não poderá conter espaços no nome:

Nota: O processamento iniciará após a transferência do arquivo, o que pode demorar alguns minutos.
Caso o resultado não seja enviado em 24 horas, por favor reprocessar.

[Página Inicial](#) | [A Instituição](#) | [Locais de Atendimento](#) | [Estatísticas do Site](#) | [Sítios e Licitações](#)

Departamento de
Engenharia Cartográfica



CTG



PPP EM TEMPO REAL UTILIZANDO A RBMC-IP PARA A REGIÃO DA CIDADE DO RECIFE



UFPE

RESULTADOS Processamento pelo PPP online do IBGE

Departamento de
Engenharia Cartográfica

Estação	ENGEFOTO			Horas	Pto	PPP NTRIP IBGE (28/11/2012)		
	E (m)	N(m)	h(m)			E (m)	N(m)	h(m)
93992	285364,81	9108945,778	3,12	14:20:19	841	285364,776 $\sigma = 0,214$	9108945,769 $\sigma = 0,224$	2,320 $\sigma = 0,667$
	$\sigma = 0,004$	$\sigma = 0,004$	$\sigma = 0,030$		Discrep.	$\Delta E -0,034$	$\Delta N -0,009$	-0,800
					Errosos	0,035		
V08	290227,239	9108756,154	-2,698	14:50:42	1396	290226,918 $\sigma = 0,221$	9108755,719 $\sigma = 0,403$	1,230 $\sigma = 1,167$
	$\sigma = 0,005$	$\sigma = 0,007$	$\sigma = 0,012$		Discrep.	$\Delta E -0,321$	$\Delta N -0,435$	3,928
					Errosos	0,541		
V09 Marco Zero	293798,408	9108246,994	-2,231	15:32:50	2219	293797,914 $\sigma = 0,170$	9108246,53 $\sigma = 0,173$	0,039 $\sigma = 0,455$
	$\sigma = 0,007$	$\sigma = 0,009$	$\sigma = 0,015$		Discrep.	$\Delta E -0,494$	$\Delta N -0,464$	2,270
					Errosos	0,678		
V12	291946,791	9103236,979	-1,433	15:59:59	2668	291946,176 $\sigma = 0,448$	9103235,914 $\sigma = 0,265$	1,733 $\sigma = 1,100$
	$\sigma = 0,007$	$\sigma = 0,010$	$\sigma = 0,016$		Discrep.	$\Delta E -0,615$	$\Delta N -1,065$	3,166
					Errosos	1,230		
93991 Aeroporto	288819,654	9100175,344	2,69	16:23:27	3014	288819,504 $\sigma = 0,175$	9100175,439 $\sigma = 0,112$	3,581 $\sigma = 0,284$
	$\sigma = 0,004$	$\sigma = 0,003$	$\sigma = 0,028$		Discrep.	$\Delta E -0,15$	$\Delta N 0,095$	0,891
					Errosos	0,178		
V10	287313,191	9104877,523	3,551	16:45:13	3340	287313,506 $\sigma = 0,242$	9104877,11 $\sigma = 0,181$	8,033 $\sigma = 0,336$
	$\sigma = 0,006$	$\sigma = 0,008$	$\sigma = 0,013$		Discrep.	$\Delta E 0,315$	$\Delta N -0,413$	4,482
					Errosos	0,519		
EPS04	284742,576	9109481,118	4,892	13:53:46	619	284742,391 $\sigma = 0,194$	9109481,127 $\sigma = 0,144$	5,032 $\sigma = 0,279$
	$\sigma = 0,001$	$\sigma = 0,001$	$\sigma = 0,008$		Discrep.	$\Delta E -0,185$	$\Delta N 0,009$	0,140
					Errosos	0,185		

Menor erro planimétrico

Maior erro planimétrico

Resultados obtidos utilizando processamento pelo serviço IBGE-PPP





UFPE

MÉTODOS

Levantamento cinemático em tempo real (RTK) via NTRIP



Equipamentos:

- Um receptor rover de dupla frequência marca Topcon Hiper Lite +;
- Um Coletor FC-200;
- Um celular GPRS com acesso a Internet.

Departamento de
Engenharia Cartográfica



CTG



UFPE

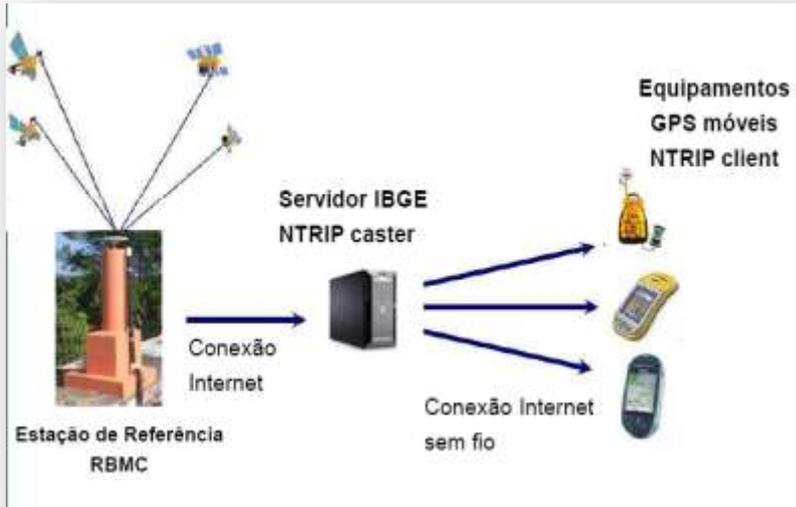
Departamento de
Engenharia Cartográfica



CTG

MÉTODOS

Levantamento cinemático em tempo real (RTK) via NTRIP



Fonte: COSTA *et al*, 2009

•O trajeto para o levantamento RTK via NTRIP, foi o mesmo do levantamento PPP em tempo real e o tempo de permanência de rastreo em cada vértice no máximo de 2 minutos.

•Configurações no TOPSURV© para receber as correções da estação de referência do Recife (RECF) da RBMC-IP do IBGE transmitida através do protocolo NTRIP.





PPP EM TEMPO REAL UTILIZANDO A RBMC-IP PARA A REGIÃO DA CIDADE DO RECIFE



UFPE

Departamento de Engenharia Cartográfica



RESULTADOS

Levantamento cinemático em tempo real (RTK) via NTRIP

Estação	ENGEFOTO			RTK NTRIP (11/12/2012)				
	E (m)	N(m)	h(m)	Horas	Pto	E (m)	N(m)	h(m)
93992	285364,810 $\sigma - 0,004$	9108945,778 $\sigma - 0,004$	3,12 $\sigma - 0,030$	12:52:55		285364,826 $\sigma - 0,017$	9108945,769 $\sigma - 0,011$	0,951 $\sigma - 0,025$
					5117	Discrep. ΔE 0,016	ΔN -0,009	-2,169
					Erros	0,018		
V08	290227,239 $\sigma - 0,005$	9108756,154 $\sigma - 0,007$	-2,698 $\sigma - 0,012$	13:47:20		290226,489 $\sigma - 1,087$	9108759,271 $\sigma - 1,078$	0,545 $\sigma - 3,925$
					5667	Discrep. ΔE -0,75	ΔN 3,117	3,243
					Erros	3,206		
V09 Marco Zero	293798,408 $\sigma - 0,007$	9108246,994 $\sigma - 0,009$	-2,231 $\sigma - 0,015$			293797,816 $\sigma - 1,128$	9108250,064 $\sigma - 1,119$	1,454 $\sigma - 3,498$
					6215	Discrep. ΔE -0,592	ΔN 3,070	3,685
					Erros	3,127		
V12	291946,791 $\sigma - 0,007$	9103236,979 $\sigma - 0,010$	-1,433 $\sigma - 0,016$			291943,395 $\sigma - 1,470$	9103240,192 $\sigma - 1,449$	-3,89 $\sigma - 4,026$
					6538	Discrep. ΔE -3,396	ΔN 3,213	-2,46
					Erros	4,675		
93991 Aeroporto	288819,654 $\sigma - 0,004$	9100175,344 $\sigma - 0,003$	2,69 $\sigma - 0,028$			288817,552 $\sigma - 1,222$	9100176,792 $\sigma - 1,203$	5,757 $\sigma - 1,272$
					6848	Discrep. ΔE -2,102	ΔN 1,448	3,067
					Erros	2,552		
V10	287313,191 $\sigma - 0,006$	9104877,523 $\sigma - 0,008$	3,551 $\sigma - 0,013$			287311,503 $\sigma - 1,206$	9104879,926 $\sigma - 1,203$	5,065 $\sigma - 3,458$
					7056	Discrep. ΔE -1,688	ΔN 2,403	1,514
					Erros	2,937		
EPS04	284742,576 $\sigma - 0,001$	9109481,118 $\sigma - 0,001$	4,892 $\sigma - 0,008$	16:23:10		284742,574 $\sigma - 0,025$	9109481,112 $\sigma - 0,007$	2,799 $\sigma - 0,034$
					7242	Discrep. ΔE -0,002	ΔN -0,006	-2,093
					Erros	0,006		

RTK NTRIP (11/12/2012)		
Estação	Solução	Dist Base em metros
93992	Fixed	747,798
V08	Float	5.354,882
V09	Float	8.962,268
V12	Float	9.436,554
93991	Float	10.151,540
V10	Float	5.246,134
EPS04	Fixed	202,397

Somente os vértices 93992 e EPS04 obtiveram solução *fixed* (ambiguidades resolvidas) e com uma linha de base menor que 3 km

Maior erro planimétrico

Menor erro planimétrico



RESULTADOS



Acurácia dos métodos do posicionamento GNSS testados

Acurácia do levantamento PPP cinemático em tempo real pelo software
BNC 2.6 do BKG, dados 28/11/2012

Estação	Precisão Horizontal (m)				Discrepâncias - bias (m)			EMQ ₄ Horiz.	
	σE (m)	σN (m)	σ_{horiz} (m)		ΔE	ΔN	Δ_{horiz}		
93992									
V08	0,574	0,405	0,702		9,573	-12,33	15,613	15,629	
V09	0,332	0,235	0,407		5,364	-0,014	5,364	5,379	
V12	0,301	0,135	0,330		2,033	12,682	12,844	12,848	
93991									
V10									
EPS04	0,376	0,204	0,428		0,100	-0,037	0,107	0,441	
Média=	0,396	0,245	0,465	Média=	4,268	0,074	8,482		
								EMQ _{4M} =	8,574
								EMQ ₂ =	8,495
								EMQ ₃ =	10,458

Departamento de
Engenharia Cartográfica



CTG



PPP EM TEMPO REAL UTILIZANDO A RBMC-IP PARA A REGIÃO DA CIDADE DO RECIFE

RESULTADOS



Acurácia dos métodos do posicionamento GNSS testados

Acurácia do levantamento PPP com RINEX gerado pelo BNC 2.6 e pós-processado com serviço PPP-IBGE, dados 28/11/2012

Estação	Precisão Horizontal (m)				Discrepâncias - bias (m)			EMQ ₁ Horiz.
	σ_E (m)	σ_N (m)	σ_{horiz} (m)		ΔE	ΔN	Δ_{horiz}	
93992	0,214	0,224	0,310		-0,034	-0,009	0,035	0,312
V08	0,221	0,403	0,460		-0,321	-0,435	0,541	0,710
V09	0,170	0,173	0,243		-0,494	-0,464	0,678	0,720
V12	0,448	0,265	0,521		-0,615	-1,065	1,230	1,335
93991	0,175	0,112	0,208		-0,150	0,095	0,178	0,273
V10	0,242	0,181	0,302		0,315	-0,413	0,519	0,601
EPS04	0,194	0,144	0,242		-0,185	0,009	0,185	0,304
Média=	0,238	0,215	0,320	Média=	-0,212	-0,326	0,481	
							EMQ _{1M} =	0,608
							EMQ ₂ =	0,578
							EMQ ₃ =	0,610

UFPE

Departamento de
Engenharia Cartográfica



CTG



RESULTADOS

Acurácia dos métodos do posicionamento GNSS testados

UFPE

Acurácia do levantamento cinemático em tempo real (RTK/NTRIP) dados 11/12/2012

Estação	Precisão Horizontal (m)				Discrepâncias - bias (m)			EMQ ₁ Horiz.	
	σ_E (m)	σ_N (m)	σ_{horiz} (m)		ΔE	ΔN	Δ_{horiz}		
93992	0,017	0,011	0,020		0,016	-0,009	0,018	0,027	
V08	1,087	1,078	1,531		-0,750	3,117	3,206	3,553	
V09	1,128	1,119	1,589		-0,592	3,070	3,127	3,507	
V12	1,470	1,449	2,064		-3,396	3,213	4,675	5,110	
93991	1,222	1,203	1,715		-2,102	1,448	2,552	3,075	
V10	1,206	1,203	1,703		-1,688	2,403	2,937	3,395	
EPS04	0,025	0,007	0,026		-0,002	-0,006	0,006	0,027	
Média=	0,879	0,867	1,235	Média=	-1,216	1,891	2,360		
								EMQ _{1M} =	2,671
								EMQ ₂ =	2,664
								EMQ ₃ =	2,855

Departamento de
Engenharia Cartográfica



CTG



RESULTADOS



Acurácia dos métodos do posicionamento GNSS testados

Acurácia do levantamento cinemático em tempo real (RTK) pós-processado dados 11/12/2012

Estação	Precisão Horizontal (m)				Discrepâncias - bias (m)			EMQ ₁ Horiz.
	σ_E (m)	σ_N (m)	σ_{horiz} (m)		ΔE	ΔN	Δ_{horiz}	
93992	0,024	0,012	0,027		0,020	-0,021	0,029	0,040
V08	0,029	0,015	0,033		-0,022	-0,014	0,026	0,042
V09	0,028	0,021	0,035		-0,135	-0,096	0,166	0,169
V12	0,030	0,019	0,036		-0,096	-0,227	0,246	0,249
93991	0,038	0,020	0,043		0,009	0,009	0,013	0,045
V10	0,028	0,014	0,031		-0,018	-0,009	0,020	0,037
EPS04	0,020	0,010	0,022		0,010	0,004	0,011	0,025
Média=	0,028	0,016	0,032	Média=	-0,033	-0,051	0,060	
							EMQ _{1M} =	0,087
							EMQ ₂ =	0,069
							EMQ ₃ =	0,114

UFPE

Departamento de
Engenharia Cartográfica

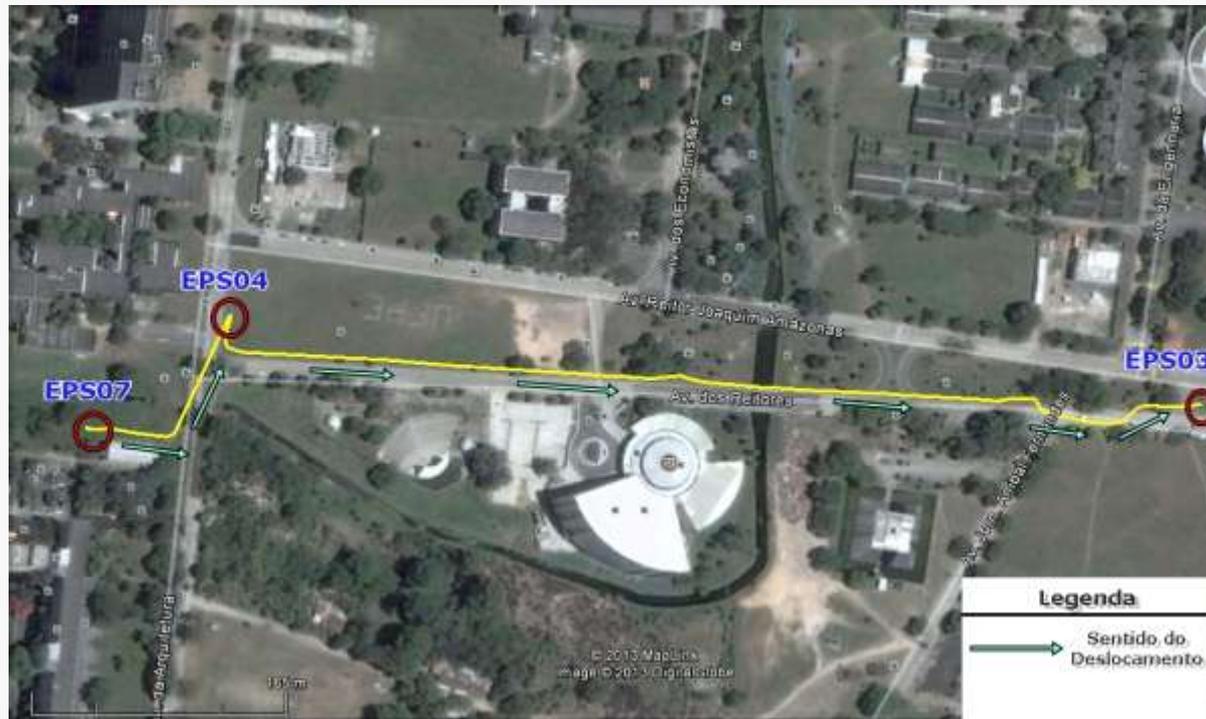


CTG

UFPE

Levantamento PPP cinemático em tempo real Condições favoráveis

ÁREA : Campus da UFPE da rede planialtimétrica



Tempo de permanência em cada vértice de no máximo 10 minutos



RESULTADOS



UFPE

Levantamento PPP cinemático em tempo real Condições favoráveis

Estação	REDE REFERÊNCIA UFPE			PPP em tempo real BNC 03/05/2013				
	E	N	H	Pto	E	N	H	
EPS 07	284650,091	9109407,837	3,12	259	13:58:11	284650,430	9109407,389	3,125
				Discrep.		0,339	-0,448	0,005
				Erro Pos.		0,562		
EPS 04	284742,576	9109481,118	-2,698	328	14:14:23	284742,929	9109481,34	5,817
				Discrep.		0,353	0,221	8,515
				Erro Pos.		0,416		
EPS 03	285384,804	9109430,884	-2,231	508	14:24:45	285378,7	9109426,89	5,063
				Discrep.		-6,100	-3,991	7,294
				Erro Pos.		7,290		

Menor erro planimétrico

Maior erro planimétrico

Estação	REDE REFERÊNCIA UFPE			PPP em tempo real BNC 14/05/2013				
	E	N	H	Pto	E	N	H	
EPS 07	284650,091	9109407,837	3,12	250	12:51:26	284650,544	9109408,308	1,649
				Discrep.		0,453	0,471	-1,471
				Erro Pos.		0,653		
EPS 04	284742,576	9109481,118	-2,698	Discrep.				
				Erro Pos.				
EPS 03	285384,804	9109430,884	-2,231	678	13:25:13	285385,183	9109430,374	2,828
				Discrep.		0,379	-0,510	5,059
				Erro Pos.		0,635		

Maior erro planimétrico

Menor erro planimétrico

Departamento de
Engenharia Cartográfica



CTG



PPP EM TEMPO REAL UTILIZANDO A RBMC-IP PARA A REGIÃO DA
CIDADE DO RECIFE

RESULTADOS

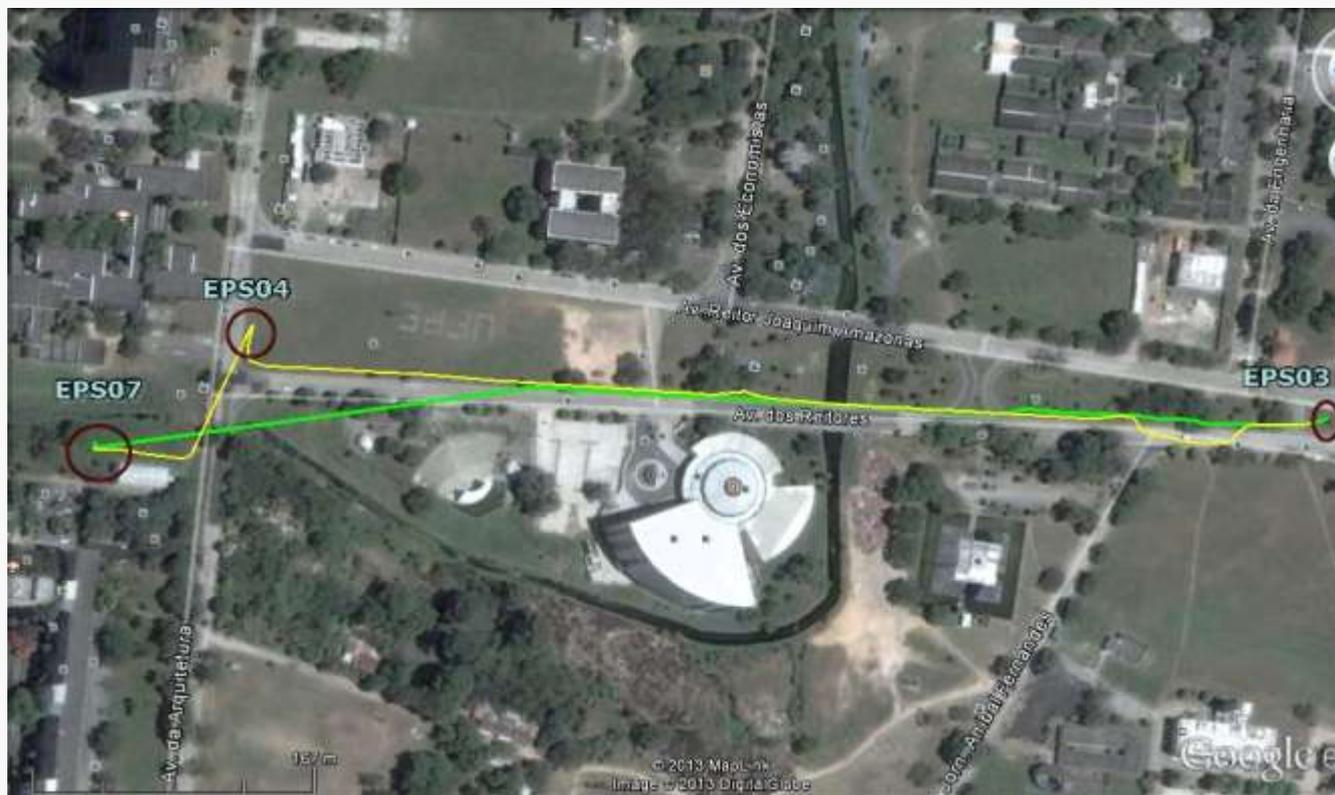
MundoGEO
#connect

LatinAmerica 2013

UFPE

Levantamento PPP cinemático em tempo real
Condições favoráveis

Problema encontrado no EPS04



Departamento de
Engenharia Cartográfica



CTG



UFPE

Levantamento PPP cinemático em tempo real Condições favoráveis

Problema encontrado no EPS04

13-05-14 12:51:27 Precise Point Positioning of Epoch 12:51:20.0

bncModel::cmpBancroft: not enough data

13-05-14 12:51:27 Precise Point Positioning of Epoch 12:51:21.0

bncModel::cmpBancroft: not enough data

13-05-14 12:51:30 Precise Point Positioning of Epoch 12:51:22.0

bncModel::cmpBancroft: not enough data

13-05-14 12:51:30 Precise Point Positioning of Epoch 12:51:23.0

13-05-14 13:07:10 Precise Point Positioning of Epoch 13:07:07.0

Outlier Phase G29 6.995

Outlier Phase G12 0.414

Outlier Phase G29 6.186

13-05-14 13:07:11 Precise Point Positioning of Epoch 13:07:08.0

Outlier Phase G29 5.595

Neglected PRNs: G29

13:07:08.0 RES G05 P3 -0.0184

13:07:08.0 RES G12 P3 0.3410

13:07:08.0 RES G18 P3 -0.2269

13:07:08.0 RES G21 P3 0.2676

Departamento de
Engenharia Cartográfica



CTG

CONCLUSÕES

- No levantamento PPP cinemático em tempo real utilizando o software BNC V. 2.6, ocorreram vários problemas culminando na degradação da acurácia do método;
- Os identificados foram a perda de conexão com o *mountpoint* RTCM3EPH e não recebimento das correções de fase; e também pela eliminação de observações de alguns satélites pelo processo de detecção de erros do software BNC. A acurácia do método, no geral, ficou em torno em de 10 m;
- Para o levantamento RTK via NTRIP houve problemas na solução das ambiguidades devido à perda de sinais. A fixação das ambiguidades só foi possível para dois pontos de referência com distâncias menores que 3 km da base da RBMC.
- O resultado do RTK via NTRIP foi relativamente pior que o pós-processamento cinemático relativo.
- Verificou-se que além das perdas dos sinais, a latência das correções recebidas da estação RBMC-IP também teve consequência no desempenho do método RTK via NTRIP, cuja a acurácia ficou em torno de 2,8 m.



UFPE

Departamento de
Engenharia Cartográfica



CTG



UFPE

Departamento de
Engenharia Cartográfica



CTG

REFERÊNCIAS

ALVES C. M. D.; ROMÃO V. M. C.; MONICO, J. F. G.; GARNÉS, S. J. A.
Avaliação da qualidade do posicionamento por ponto preciso na sua forma on-line. III Simpósio Brasileiro de Ciências Geodésicas e Tecnologias da Geoinformação, Recife, 2010.

ALVES, D. B. M.; **Desenvolvimento e implantação do RTK em rede para posicionamento geodésico no Estado de São Paulo.** 2009. Pós-Doutorado - Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente. Em andamento.

ANDRADE, J. B. de. **NAVSTAR-GPS.** Curitiba, 1988. 63 f. Apostila - Curso de Pós-Graduação em Ciências Geodésicas, Universidade Federal do Paraná.

CISCO Mobile Exchange (CMX) Solution Guide, 2002. Disponível em <
http://docstore.mik.ua/univercd/cc/td/doc/product/wireless/moblwrls/cmx/mmg_sg/cmxsolgd.pdf>. Acesso em: 30 maio 2012.

CHEN, R.; LI, X.; WEBER, G. **Test Results of an Internet RTK System Based on the NTRIP Protocol.** Finnish Geodetic Institute, Geodeetinrinne. Masala, Finland, 2004.

REFERÊNCIAS

CINTRA, J. P.; NERO, M. A.; RODRIGUES, D. **GNSS/NTRIP service and technique: accuracy tests**. Boletim de Ciências Geodésicas, p.257-271. Curitiba, 2011.

COSTA, S. M. A.; LIMA, M. A. A.; JÚNIOR, N. J. M.; ABREU, M. A.; SILVA, A. L.; FORTES, L. P. S. **RBMC em tempo real via NTRIP e seus benefícios nos levantamentos RTK e DGPS**. II Simpósio Brasileiro de Ciências Geodésicas e Tecnologias da Geoinformação, Recife, 2008.

EUROPEAN Telecommunications Standard Institute (ETSI). Disponível em <<http://www.etsi.org/website/technologies/gprs.aspx>>. Acesso: 01 junho 2012.

DAMMALAGE, T. L.; SAMARAKOON, L. **Test Results Of Rtk And Real-Time Dgps Corrected Observations Based On NTRIP Protocol**. The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences. Vol. XXXVII. Part B2, Beijing, 2008.



UFPE

Departamento de
Engenharia Cartográfica



CTG



UFPE

Departamento de
Engenharia Cartográfica



CTG



UFPE

**Departamento de
Engenharia Cartográfica**



CTG

OBRIGADO !!!!