

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
INSTITUTO DE PESQUISAS HIDRÁULICAS

**REGIONALIZAÇÃO DE POTENCIAL HIDRELÉTRICO COM  
ESCASSEZ DE DADOS: APLICAÇÃO MOÇAMBIQUE**

**EDGAR JOSÉ DO ROSÁRIO INÁCIO FARIA**

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Recurso Hídrico e Saneamento Ambiental da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Engenharia de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental.

**Orientadores: Carlos André Bulhões Mendes  
Olavo Correa Pedrollo**

**Banca Examinadora**

Prof.Dr.Geraldo Silveira-UFSM  
Prof. Dra Nilza Maria dos Reis Castro-IPH/UFRGS  
Prof. Dr. José Antonio S. Louzada-IPH/UFRGS

Porto Alegre, Agosto de 2012

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL**  
**INSTITUTO DE PESQUISAS HIDRÁULICAS**

**REGIONALIZAÇÃO DE POTENCIAL HIDRELÉTRICO COM  
ESCASSEZ DE DADOS: APLICAÇÃO MOÇAMBIQUE**

**EDGAR JOSÉ DO ROSÁRIO INÁCIO FARIA**

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Recurso Hídrico e Saneamento Ambiental da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Engenharia de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental; área de concentração “Gestão e Planejamento de Recursos hídricos”.

Porto Alegre, Agosto de 2012.

Banca Examinadora

---

Prof.Geraldo Silveira,Dr.  
Universidade Federal de Santa Maria

---

Prof.Nilza Maria dos Reis Castro, Dra.  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

---

Prof.José Antonio S. Louzada, Dr.  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

## **DEDICATÓRIA**

*Dedico a essa pesquisa em memória da minha mãe “Maria Rosa do Rosário”, pelo espírito de confiança que me atribuí;*

*Dedico também ao meu pai e a sua esposa “José Inácio Faria; Nilda Cardoso”, pela confiança, força, segurança e ensinamentos dados, essa vai para vocês “vos amo”. Em seguida dedico as minhas duas irmãs mais queridas “Cláudia e Vanessa”, meninas vocês fazem parte do meu coração. A minha sobrinha e a minha grande companheira dos momentos tristes e alegres, essa vai para vocês “Tabita e Teresa”, vos amo, beijos.*

## AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, agradeço a Deus pela coragem, força até esse momento. Em segundo lugar, agradeço a CNPq, a Vale Moçambique e ao Governo Moçambicano pela concessão da bolsa.

Em seguida ao professor Carlos André B. Mendes e Olavo Correa Pedrollo, pela orientação desse trabalho. Ao professor Dr. Walter Collischonn pela ajuda em todos momentos que precisava.

À Escola Superior de Desenvolvimento Rural (ESUDER) pela permissão de continuação dos estudos. Também agradeço muito a todos meus irmãos, que me deram muita força no momento que eu precisava; aos meus grandes compatriotas do Porto Alegre que me suportaram todo esse tempo “Sacire”, “Siquela”, “Manuel”, “Elmer” e não se esquecendo do meu grande amigo de trincheira “Lário”, irmãos nunca vos esquecerei marcaram na minha vida”.

À minha grande amiga que sempre acompanhou os meus estudos “Joana” em Tete, obrigado, sempre contei consigo.

Às minhas grandes amigas de Viamão “Andreia”, “Neca” e “Gigislaine”, meninas eu vos considero grandes amigas, admiro a vossa paciência e agradeço o vosso acolhimento. No final, agradeço aos meus colegas da sala de planejamento e gestão “Rosane”, “Ester”, “Thomás”, “Juliana”, “Anelise” e “Fabiano”, agradeço muito a vossa colaboração

## RESUMO

A hidroeletricidade é uma das ramificações da engenharia de recursos hídricos, que usa a água (vazões de um rio) produzindo energia elétrica. Um empreendimento hidrelétrico, além de fornecer energia elétrica e o respectivo conforto, permite também o estabelecimento de outras atividades produtivas, o que proporciona um bom desenvolvimento econômico e social da população beneficiada. Portanto, este trabalho tem o principal foco de pesquisa detectar potenciais hidrelétricos em regiões de escassez temporal e espacial de dados hidrológicos através da construção de funções de probabilidade acumulada produzindo curvas de permanências ajustadas pela função distribuição Gama. Neste contexto, para alcançar os objetivos traçados foram coletados dados de vazões mensais em 27 postos fluviométricos selecionados nos cursos principais de 11 principais bacias moçambicanas para subsidiar o cálculo das funções distribuição Gama. Depois foram calculados as funções acumuladas e os parâmetros da função distribuição Gama, que os mesmos foram ajustados pelo momento e pelo solver para elaboração da curva de permanência ajustada. Em seguida, foram extraídas as vazões ( $Q_{85}$ ); e as variáveis físicas da vazão (Área de drenagem, declividade média e comprimento do rio) extraídas do modelo numérico do Terreno para auxiliar o processo de regionalização. Depois com auxílio da equação de regionalização foram calculados os potenciais hidrelétricos. Os critérios usados para a seleção dos potenciais hidrelétricos basearam-se em dois princípios: altura de queda superior a 2 m e potencial hidrelétrico acima de 10 KW. A prospecção de potenciais hidrelétricos em Moçambique, nessa pesquisa, resultou em 2991 potenciais hidrelétricos. Esses resultados são considerados preliminares. Neste contexto, para uma melhor viabilidade, recomenda-se que sejam feitos estudos socioeconômico e ambiental nos locais identificados. Esse estudo apresentou incertezas nos valores reais dos potenciais calculados, porque não foi incorporado durante a pesquisa o estudo relativo as regiões homogêneas da região em causa; descartado por insuficiências de dados (27 postos fluviométricos, geológicos, tipo de solo, precipitação das bacias hidrográficas, e etc.).

## ABSTRACT

Hydroelectricity (hydropower) is one branch of water resources engineering, which uses water (river flows) producing electricity. A hydroelectric undertaking, besides providing electricity and its comfort, it also allows the establishment of other productive activities, which provides a good economic and social development of the population (social responsibility). Nevertheless, this study aims to focus on detection of potential hydropower in regions of temporal and spartial scarcity of hydrological data by designing cumulative probability producing adjusted flow duration curve for use of Gamma distribution function. In this context, In order to achieve the goals of the present work were collected monthly stream flow data from 27 stations in fluviometric selected main courses from 11 major river basins in Mozambique to support the calculation of gamma distribution functions. After were calculated cumulative functions and parameters of Gamma distribution function, which were adjusted at the same moment and by the determination and preparation of the duration curve adjusted. Then, we extracted the flows (Q85), and the physical variables of the flow (drainage area, slope and length of the river) extracted from the numerical model of the Land to help the process of regionalization. Thus, with the help of the equation of regionalization were calculated hydroelectric potential. The criteria used for selection of the hydroelectric potential were based on two principles: drop height exceeding 2 m and hydroelectric potential above 10 KW. however, the prospect for hydroelectric potential in Mozambique in this research resulted in 2991 hydroelectric potential. These results are considered preliminary. In that case, improved reliability is recommended to be made further socioeconomic and environmental studies in the identified areas. This study showed uncertainties in actual values of potential calculated, because it was built up during the research study on the homogeneous regions of the region concerned; discarded for insufficient data (27 fluviometric stations, geology, soil type, rainfall, river basin , etc.).

## SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	v
LISTA DE TABELAS.....	viii
SIGLAS .....	ix
1 Introdução .....	1
1.1 Justificativa .....	3
1.2 Hipótese .....	4
2 Revisão Bibliográfica.....	5
2.1 Vazões de estiagem e sua caracterização.....	5
2.2 Distribuição Gama .....	6
2.3 Teste de aderência de Kolmogorov-Smirnov (KS).....	8
2.4 Programa computacional solver (EXCEL) .....	9
2.5 Curvas de permanência.....	10
2.5.1 Histórico e construção da curva de permanência .....	10
2.5.2 Utilização das curvas de permanência .....	11
2.6 Funções Regionais .....	14
2.6.1 Análise da regressão.....	14
2.6.2 Regressão linear simples ou múltipla.....	15
2.6.3 Variáveis físicas .....	17
2.6.4 Variáveis climáticas .....	17
2.7 Regionalização de Vazões .....	18
2.7.1 Identificação das regiões homogêneas .....	19
2.7.2 Estimativa da curva de permanência por regionalização hidrológica .....	20
2.8 Modelos Numéricos do Terreno .....	30
2.9 Planejamento hidrelétrico .....	34
3 Metodologias.....	43
3.1 Descrição da Metodologia .....	43
3.1.1 Seleção das sub-bacias .....	45
3.1.2 Função distribuição Gama.....	45
3.1.3 A função computacional solver (Excel).....	46
3.1.4 Elaboração de Curvas de Permanência ajustadas pela Distribuição Gama.....	46
3.1.4.1 Vantagens do uso da curva de Permanência ajustada .....	47
3.1.5 Extração das variáveis no modelo numérico do terreno usando ArcGis.....	48

3.1.6	Processo da regressão múltipla .....	51
3.1.7	Teste de significância.....	52
3.1.8	O coeficiente de determinação.....	53
3.1.9	Cálculo preliminar das Estimativas do potencial hidrelétrico .....	54
4	Estudo de caso: República de Moçambique.....	55
4.1	Caracterização de Moçambique .....	55
4.2	Características climáticas.....	57
4.3	Precipitação.....	58
4.4	Geologia.....	59
4.5	O Relevo .....	61
4.6	O solo.....	62
4.7	Bacias hidrográficas.....	64
4.8	Os Lagos .....	68
4.9	Canal de Moçambique .....	69
4.10	Urbanização e o Abastecimento de água .....	69
4.11	Geração de Energia Hidroelétrica.....	71
4.12	Aspectos socioeconômicos do país .....	74
5	Resultados e discussão .....	76
5.1	Elaboração da função de distribuição Gama.....	78
6	Conclusões e Recomendações.....	98
7	Referências bibliográficas .....	100
8	ANEXOS.....	109



## LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1-regime pluvial com breve período de seca .....	12
Figura 2.2-regime pluvial perene .....	13
Figura 2.3-grade regular sombreada .....	32
Figura 2.4- grade regular cinza.....	32
Figura 2.5- Composição colorida de 3 bandas de uma imagem landsat .....	33
Figuras 2.6-Indica estimativa de áreas acumuladas segundo etapas consecutivas de (a) até (c). A célula marcada indica aquela cujo valor está sendo calculado. ....	33
Figura 2.7-Determinação automática de rede de drenagem.....	34
Figura 2.8 mostra a participação relativa na produção de energia hidrelétrica de 1973 a 2009 ..	35
Figura 3.1-Fluxograma de Metodologias.....	43
Figura 3.2-Obtenção da altura de queda de água ( $\Delta H$ ) .....	50
Figura 4.1-Mapa de localização geográfica de Moçambique .....	56
Figura 4.2-Mapa de clima de Moçambique .....	57
Figura 4.3-Mapa de precipitações anuais de Moçambique.....	59
Figura 4.4-Mapa Geológico de Moçambique .....	60
Figura 4.5-Mapa de relevo de Moçambique .....	62
Figura 4.6-Mapa de solos de Moçambique.....	63
Figura 4.7-Mapa de bacias hidrográficas de Moçambique .....	67
Figura 4.8-Mapa de localização das usinas hidrelétrica em Moçambique.....	72
Figura 4.9 – Produção de energia elétrica em Moçambique.....	74
Figura 4.10 – Evolução do PIB em diferentes setores em Moçambique .....	75
Figura 5.1-Localização dos postos fluviométricos utilizados na pesquisa .....	78
Figura 5.2-Parâmetros ajustados do posto 22 da bacia de Incomati (Moamba) .....	80
Figura 5.3-Parâmetros ajustados do posto 24 da bacia de Incomati (Ressano Garcia).....	80
Figura 5.4-Parâmetros ajustados do posto 27 da bacia de Incomati (Chinhanganine) .....	81
Figura 5.5-Parâmetros ajustados do posto 29 da bacia de Incomati (Bobole) .....	81
Figura 5.6-Parâmetros ajustados do posto 44 da bacia de Incomati (chobela) .....	82
Figura 5.7- Parâmetros ajustados do posto 413 da bacia de Incomati (Sábié).....	82
Figura 5.8-Parâmetros ajustados do posto 188 da bacia de Buzi (Estaquinha) .....	83
Figura 5.9-Parâmetros ajustados do posto 91 da bacia de Licungo (Mocuba) .....	83
Figura 5.10-Parâmetros ajustados do posto 109 da bacia de Licungo (Sem nome) .....	84

Figura 5.11-Parâmetros ajustados do posto 397 da bacia de Licungo (Mugeba) .....	84
Figura 5.12-Parâmetros ajustados do posto 108 da bacia de Licungo (Malei) .....	85
Figura 5.13-Parâmetros ajustados do posto 132 da bacia de Ligonha (Morrupula) .....	85
Figura 5.14-Parâmetros ajustados do posto 33 da bacia de Limpopo (Combomune) .....	86
Figura 5.15-Parâmetros ajustados do posto 35 da bacia de Limpopo (Chókwé).....	86
Figura 5.16-Parâmetros ajustados do posto 38 da bacia de Limpopo (Xai-Xai) .....	87
Figura 5.17-Parâmetros ajustados do posto 229 da bacia de Limpopo (Moamba).....	87
Figura 5.18-Parâmetros ajustados do posto 393 em Maputo (sem nome) .....	88
Figura 5.19-Parâmetros ajustados do posto 147 em Messalo (rio Lúrio) .....	88
Figura 5.20-Parâmetros ajustados do posto 525 em Messalo (rio Chai).....	89
Figura 5.21-Parâmetros ajustados do posto 67 em Púngué (E.N.6).....	89
Figura 5.22-Parâmetros ajustados do posto 47 da bacia do Save (Vila Franca Jungulo) .....	90
Figura 5.23-Parâmetros ajustados do posto 86 da bacia do Save (Massengena) .....	90
Figura 5.24-Parâmetros ajustados do posto 8 da bacia de Umbeluzi (Boane).....	91
Figura 5.25-Parâmetros ajustados do posto 11 da bacia de Umbeluzi (Goba ajusante) .....	91
Figura 5.26-Parâmetros ajustados do posto 167 da bacia de Umbeluzi (Captação SMAE) .....	92
Figura 5.27-Parâmetros ajustados do posto 320 da bacia de Zambeze (Tete) .....	92
Figura 5.28-Parâmetros ajustados do posto 285 da bacia de Zambeze (Marromeu) .....	93
Figura 8.1- Curva de Permanência do posto 525 da bacia de Messalo em Chai (Tabela-I) .....	111
Figura 8.2- Curva de Permanência do posto 22 da bacia de Incomati (Moamba) .....	111
Figura 8.3- Curva de Permanência do posto 24 da bacia de Incomati (Ressano Garcia) .....	112
Figura 8.4-Curva de Permanência do posto 27 da bacia de Incomati (Chinhanganine) .....	112
Figura 8.5-Curva de Permanência do posto 29 da bacia de Incomati (Bobole).....	113
Figura 8.6-Curva de Permanência do posto 44 da bacia de Incomati (Chobela) .....	113
Figura 8.7-Curva de Permanência do posto 413 da bacia de Incomati (Sábié) .....	114
Figura 8.8-Curva de Permanência do posto 188 da bacia de Buzi (Estaquinha) .....	114
Figura 8.9-Curva de Permanência do posto 91 da bacia de Licungo (Mocuba) .....	115
Figura 8.10-Curva de Permanência do posto 109 da bacia de Licungo (Sem nome) .....	115
Figura 8.11-Curva de Permanência do posto 397 da bacia de Licungo (Mugeba) .....	116
Figura 8.12-Curva de Permanência do posto 108 da bacia de Licungo (Malei).....	116
Figura 8.13-Curva de Permanência do posto 132 da bacia de Ligonha (Morrupula) .....	117
Figura 8.14-Curva de Permanência do posto 33 da bacia de Limpopo (Combomune) .....	117
Figura 8.15-Curva de Permanência do posto 35 da bacia de Limpopo (Chókwé) .....	118
Figura 8.16-Curva de Permanência do posto 38 da bacia de Limpopo (Xai-Xai).....	118

Figura 8.17-Curva de Permanência do posto 229 da bacia de Limpopo (Moamba).....	119
Figura 8.18-Curva de Permanência do posto 393 da bacia de Maputo (Sem nome) .....	119
Figura 8.19- Curva de Permanência do posto 147 da bacia de Messalo (rio Lúrio).....	120
Figura 8.20-Curva de Permanência do posto 67 da bacia de Púngué (E.N.6) .....	120
Figura 8.21-Curva de Permanência do posto 47 da bacia de Save (Vila Franca Jungulo) .....	121
Figura 8.22-Curva de Permanência do posto 86 da bacia de Save (Massengena) .....	121
Figura 8.23-Curva de Permanência do posto 8 da bacia de Umbeluzi (Boane) .....	122
Figura 8.24-Curva de Permanência do posto 11 da bacia de Umbeluzi (Goba ajustante) .....	122
Figura 8.25-Curva de Permanência do posto 167 da bacia de Umbeluzi (Captação SMAE).....	123
Figura 8.26-Curva de Permanência do posto 320 da bacia de Zambeze (Tete).....	123
Figura 8.27-Curva de Permanência do posto 285 da bacia de Zambeze (Marromeu) .....	124

## LISTA DE TABELAS

Tabela 3.1-Construção (ANOVA) .....	52
Tabela 4.1 - Características das principais barragens existentes.....	71
Tabela 4.2 - Características das principais barragens projetadas .....	73
Tabela 5.1-Série histórica e Localização dos postos fluviométricos .....	77
Tabela 5.2- parâmetros usados para o cálculo da função distribuição gama em cada posto fluviométrico.....	79
Tabela 5.3-Vazões extraídas ( $Q_{85}$ ) da curva de permanência e os parâmetros ( $\eta$ , $\theta$ e $\beta$ ) ajustados. 94	
Tabela 5.4- ANOVA.....	95
Tabela 8.1-resultados da função empírica e teórica e parâmetros da distribuição gama .....	109

## SIGLAS

EIA- Administração de Informação sobre Energia  
PCH-Pqenas centrais Hidrelétricas  
KS- teste de aderência de Kolmogorov-Smirnov  
H<sub>0</sub>- A hipótese nula  
EUA-Estados Unidos da América  
BR16-Bacia hidrográfica da Alemanha  
HRU-Unidade de Resposta hidrológica  
DEM-Modelo Digital de Elevação  
MRA-Análise de Regressão múltipla  
TSM-Modelos de séries temporais  
CCA-Análise de Correlação canônica  
SRA-Análise de Regressão simples  
SRTM- Missão Topográfica de Radar Shuttle.  
KW-Kilo Watt  
MW-Mega Watt  
SIG-Sistema de informação geográfica  
GIS- Geo-Spatial Information System  
SHP-Usinas hidrlétricas  
IBGE- instituto Brasileiro de Geografia e Estatística  
MNT-Modelo numérico de terreno  
NASA- Administração Nacional da Aeronáutica e do Espaço  
PTCM5-nome atribuído a um potencial hidrelétrico identificado na sub-bacia do rio Turvo Sujo  
AUTOCAD- é um software do tio CAD- um projeto assistido pelo computador  
DSG- Diretoria do Serviço Geográfico do Exército  
GPSs- Sistema de posição terrestre  
ESRI- Instituto de pesquisas de sistemas Ambientais  
ANOVA-Análise de variância  
SQR- soma dos quadrados da regressão;  
SQE- soma dos quadrados dos resíduos;  
SQT- soma dos quadrados totais;  
QMR- quadrado médio da regressão;

QMRes- quadrado médio de resíduos;  
MICOA-Ministério da Coordenação da Ação Ambiental de Moçambique  
INE- Instituto Nacional de Estatística de Moçambique  
CENACARTA-Centro Nacional de Cartografia e Teledatação de Moçambique  
INAM-Instituto Nacional de Meteorologia de Moçambique  
DNA-Direção Nacional das águas de Moçambique  
PARPA II- O 2º Plano de Ação para Redução da Pobreza Absoluta em Moçambique  
EDM-Eletricidade de Moçambique  
HCB-Hidroelétrica de Cahora Bassa  
PIB-Produto Interno Bruto  
Mozal- Indústria transformadora de Alumínio em Moçambique

# 1 Introdução

A falta de dados hidrométricos e a sua cobertura adequada, tanto na escala espacial quanto temporal, é uma realidade verificada em vários estudos hidrológicos na escala global. Esse fator é responsável pelas principais dificuldades de estudo em recursos hídricos, tornando-se mais agravante quando ocorrem em bacias de regimes pluvial com breves períodos de seca, que necessitam de um monitoramento contínuo, visto que a sua importância é de grande relevância no abastecimento, geração de energia, etc. Para sanar tal problema, é usualmente indicado o método da regionalização hidrológica de variáveis, como a vazão (TUCCI, 2002).

A regionalização de vazões é um procedimento que permite estimar funções hidrológicas, para determinar a transferência de informações de um local para outro dentro de uma área com comportamento hidrológico semelhante. Para isso, faz-se uso de um conjunto de ferramentas capaz de extrair, ao máximo, as informações necessárias de uma região, com homogeneidade hidrológica, para preenchimento das lacunas ou suprimento de dados em determinados locais da bacia, porventura deficitários, estimando as variáveis hidrológicas desejáveis para a região similar à estudada (TUCCI, 2002).

Baseando-se nesse procedimento é possível determinar estimativas de valores característicos da bacia, especificamente, vazão média de longo período, vazão máxima, vazão correspondente a 50% de probabilidade, vazão correspondente a 95% de probabilidade e vazão de sete dias de duração correspondente ao período de retorno de dez anos.

A estimativa de vazões mínimas é de extrema importância para previsão em períodos de estiagem, visando a análise, regulamentação legal, a operação e planejamento de projetos de abastecimento de água, irrigação, recuperação ambiental e energia elétrica (PINTO, 2006).

Essa estimativa é explorada para o melhor gerenciamento dos recursos hídricos, avaliação da rede hidrométrica e para diferentes estudos hidrológicos da bacia hidrográfica (TUCCI, 1993).

Um bom gerenciamento dos recursos hídricos nas escalas local, regional e global, deve permitir o conforto humano, crescimento econômico, e uma preservação do meio ambiente.

A geração de energia sempre constituiu um dos principais fatores para melhoria da qualidade de vida dos povos. Após a era do desenvolvimento industrial, o avanço de novas tecnologias claramente mostrou o quão à energia é importante para o desenvolvimento de um determinado país. Existem vários tipos de energia, especificamente a energia eólica, solar, de biomassa, nuclear e a hidráulica sendo esta a mais usada em muitos países, como por exemplo, o Brasil (SCHREIBER, 1978).

A hidroeletricidade é uma das ramificações da engenharia de recursos hídricos, que usa a água (vazões de um rio) produzindo energia elétrica. Um empreendimento hidrelétrico, além de fornecer energia elétrica e o respectivo conforto, permite também o estabelecimento de outras atividades produtivas, o que proporciona um bom desenvolvimento econômico e social da população beneficiada.

Dados da Administração de Informação sobre Energia (EIA) dos Estados Unidos, explicam que o consumo mundial de eletricidade aumentará em 73% entre 1999 e 2020, fazendo da eletricidade a forma de energia de crescimento mais rápido. Este crescimento vai ocorrer principalmente nos países em desenvolvimento (ONU, 2003).

Na atualidade 2 bilhões de pessoas não dispõem de eletricidade em absoluto, 1 bilhão utilizam eletricidade de fontes custosas (querosene, baterias), e 2.5 bilhões de pessoas nos países em desenvolvimento, principalmente nas áreas rurais, tem pouco acesso aos serviços comerciais de energia (PNUD, 2002).

Quando a tendência de fornecimento de energia e combustível é limitada, ausente ou muito cara, o desenvolvimento é frustrante, pois, aumenta o índice de desemprego, os pobres permanecem presos na pobreza, os serviços educativos e sanitários tem tido imensas dificuldades e se adia o crescimento econômico. Portanto, a falta de energia pode ser considerada como uma ameaça para a sustentabilidade econômica e social (ONU, 2003).

Devido a limitações na disponibilidade dos recursos energéticos existentes, escassez de fundos, falta de pessoal tecnicamente qualificado, etc., o serviço elétrico, só pode ser ampliado em cada ano a um número insignificante para a comunidade rural a nível mundial. Neste contexto, para satisfazer as necessidades energéticas que permitam o



desenvolvimento nestas regiões, devem ser consideradas soluções de prospecção dos locais potenciais hidrelétricos, impulsionando investimentos ao nível local ou externo, para a geração de energia, tendo em conta, o menor prejuízo possível ao meio ambiente (VEGA, 2009).

Nesse contexto, o principal problema a ser tratado no presente trabalho é como detectar e estimar o potencial hidrelétrico, nos locais onde as informações hidrológicas são deficitárias?

## **1.1 Justificativa**

O planejamento e a gestão dos recursos hídricos a níveis apropriados da bacia hidrográfica é o principal instrumento, para que em devido tempo se implementem planos de desenvolvimento multi-sectoriais integrados ligados ao uso da água. Esse desenvolvimento deve atender o conforto humano, ao crescimento econômico, e a uma preservação do meio ambiente.

Neste contexto, medidas estruturais devem ser bem definidas, com vista a assegurar um balanço adequado entre a disponibilidade e a demanda hídrica, bem como permitir a mitigação dos efeitos das cheias e secas a curto, médio e longo prazo. Os efeitos transversais e desafios da gestão da água são dados à devida consideração, evitando-se o possível um planejamento fragmentado.

A hidroeletricidade é um dos mecanismos que usa a água, alterando, em termos qualitativos e quantitativos, o curso normal do rio para a geração de energia elétrica. Ela é um fator preponderante para o desenvolvimento de qualquer sociedade, que deve ser analisada e estudada com muito cuidado quanto à sua alocação. O seu estudo requer um conhecimento preliminar das características hidrológicas da bacia hidrográfica.

Portanto, este trabalho tem como principal foco de pesquisa detectar potenciais hidrelétricos em regiões de escassez temporal e espacial de dados hidrológicos, através da construção de funções de probabilidade acumulada produzindo curvas de permanências ajustadas pela função distribuição Gama (para contornar a escassez temporal), e da extração de variáveis físicas pelo uso de sistema de informação geográfica (para contornar a escassez espacial). Neste contexto, serão extraídas vazões ( $Q_{85}$ ) da curva de permanência e variáveis (área de drenagem, declividade média e comprimento do rio) do modelo numérico

do Terreno para auxiliar o processo de regionalização. Em seguida , com auxílio da equação de regionalização serão calculados potenciais hidrelétricos.

## **1.2 Hipótese**

O presente trabalho tem como hipótese de pesquisa responder a seguinte pergunta: **é possível aplicar o método em nível de pré-inventário estimar potenciais sem levantamentos de campo dos valores de volume da água e de altura de queda?**

O objetivo deste trabalho é: detectar e estimar potencialidades hidrelétricas viáveis para a produção de energia elétrica em regiões com pouca cobertura hidrométrica.

## **2 Revisão Bibliográfica**

Na presente seção apresenta-se uma revisão bibliográfica que inclui os principais conceitos relativos a este trabalho, assim como aspectos de investigações de outros autores, explicando de que forma serão relevantes e incorporados na presente dissertação. Inicia-se com conteúdo sobre a vazão de estiagem, seguida de aspectos ligados a funções distribuição gama, teste de aderência (KS), programa computacional solver (EXCEL), curva de permanência, análise de regressão, regionalização de vazões, modelo numérico de terreno e, no final, sobre o planejamento hidrelétrico.

### **2.1 Vazões de estiagem e sua caracterização**

No geral, o conhecimento da variabilidade dos recursos hídricos de uma bacia hidrográfica é crucial para estudos ligados ao planejamento e gerenciamento de sua disponibilidade hídrica. Os problemas do aumento da demanda pelo uso da água devido ao crescimento populacional, industrialização e à expansão das fronteiras agrícolas, tornou necessário o desenvolvimento de ferramentas de análise e simulação, como suporte para o planejamento e gerenciamento e, conseqüentemente, tomadas de decisão quanto ao uso, ou aos múltiplos usos dos recursos hídricos, de uma bacia hidrográfica (PINTO, 2006).

Em relação ao comportamento hidrológico de uma bacia, é importante o conhecimento das vazões mínimas, que são caracterizadas pelos escoamentos superficiais em uma determinada série histórica, nos quais a disponibilidade hídrica depende também do consumo de água na região. Esta definição não é consensual e, de fato, as vazões mínimas podem ter diferentes significados, dependendo da finalidade dos estudos hidrológicos (PINTO, 2006).

As vazões mínimas ficam bem representadas por índices de vazões mínimas que são referências para previsão, ou para a estimativa das mesmas em períodos de estiagem, visando à análise, à regulamentação legal, à operação e ao planejamento de projetos de abastecimento de água, irrigação, recuperação ambiental e geração de energia elétrica (TUCCI, 2002). Com relação ao desenvolvimento de projetos, as médias mensais dessas

vazões são usadas para subsidiar os estudos energéticos, a definição do fator de capacidade e a potência instalada da PCH. Qualquer incoerência nesta fase dos estudos pode ocasionar a super ou a sub motorização do aproveitamento trazendo prejuízos ao investidor (MACHADO et al., 2011).

No geral, as vazões mensais satisfazem os requisitos básicos para muitos projetos de recursos hídricos e são utilizadas na forma de séries temporais. Elas são aplicadas para estimar a capacidade do reservatório de armazenamento para diferentes fins (por exemplo, análise de abastecimento de água e potenciais hidroelétricos) (McMAHON et al., 1993).

## 2.2 Distribuição Gama

Antes de se falar da curva de permanência é importante se destacar a distribuição Gama, uma vez que os seus parâmetros ( $\vartheta$ ,  $\eta$ ,  $\beta$ ) serão ajustados pelo solver e usados neste trabalho para a sua elaboração.

A função Gama de distribuição de probabilidades é definida como resultante da soma de  $n$  variáveis exponenciais independentes que fazem descrição do tempo para  $n$ -ésima ocorrência de um processo de Poisson.

A função de distribuição Gama é aplicada para precipitações de diversas durações, análises de frequências de eventos hidrológicos máximos e vazões médias anuais (HIP03, 2011). Ela é representada pela seguinte fórmula:

$$X \sim \text{Ga}(\vartheta, \eta, \beta)$$

$$f_x = \frac{\zeta^{\eta-1} e^{-\zeta}}{\Gamma(\eta)} \quad (2.2.1)$$

Em que  $\zeta$  é dada da seguinte fórmula:

$$\zeta = \frac{x - \beta}{\vartheta} \quad (2.2.2)$$

Para valores de  $x$ ,  $\vartheta$  e  $\eta > 0$ , sendo:

$\vartheta$ - parâmetros de escala com dimensão  $x$ ;  $\eta$ - parâmetro de forma adimensional;  $\beta$ - parâmetro de posição, sendo  $\beta < x < \infty$ , representando o menor valor de  $x$  (HIP03, 2011). A

função de Gama,  $\Gamma(\eta)$  da fórmula, corresponde ao fator de normalização, que condiciona a, área total da função densidade a ser igual a 1 (HIP03, 2011).

$$\Gamma(\eta) = \int_0^{\infty} X^{\eta-1} e^{-x} dx \quad (2.2.3)$$

ou

$$\Gamma(\eta) = (\eta - 1)! \quad (2.2.4)$$

$$\text{Para } \eta \text{ inteiro, sendo: } \Gamma(1)=\Gamma(2)=1 \text{ e } \Gamma\left(\frac{1}{2}\right) = \pi. \quad (2.2.5)$$

Os principais momentos da função distribuição Gama podem ser calculados pelas fórmulas:

$$E[X] = \eta\theta + \beta \quad (2.2.6)$$

$$\text{Var}[X] = \eta\theta^2 \quad (2.2.7)$$

$$\Upsilon = \frac{2}{\sqrt{\eta}} \quad (2.2.8)$$

Onde,  $E[x]$  é a média de uma variável discreta;  $\text{Var}[x]$  é a variância de uma variável discreta e  $\Upsilon$  é o coeficiente de assimetria de Poisson (HIP03, 2011). Os parâmetros  $\eta$ ,  $\theta$  e  $\beta$  são determinadas a partir das equações (2.2.6, 2.2.7 e 2.2.8) acima, do seguinte modo:

$$\eta = \frac{4}{\Upsilon^2} \quad (2.2.9)$$

$$\theta = \sqrt{\frac{\text{Var}[x]}{\eta}} \quad (2.2.10)$$

$$\beta = E[x] - \theta\eta \quad (2.2.11)$$

A função distribuição Gama é conhecida por gama completa ou gama-3 quando ela contém os três parâmetros ( $\eta$ ,  $\vartheta$  e  $\beta$ ) e de gama-2 quando a origem de  $x$  é zero (logo,  $\beta = 0$ ) (HIP03, 2011).

$X \sim \text{Ga}(\vartheta, \eta)$

No gama-2, os parâmetros  $\eta$  e  $\vartheta$  são obtidos das seguintes fórmulas:

$$\vartheta = \frac{\text{var}[x]}{E[x]} \quad (2.2.12)$$

$$\eta = \frac{E[x]}{\vartheta} \quad (2.2.13)$$

A função de distribuição acumulada é dada pelas seguintes fórmulas abaixo:

Pela integração numérica.

$$F_x(x) = \int_0^x f_x(x) dx \quad (2.2.14)$$

Pela transformação de  $\zeta \rightarrow z$ .

$$\text{Onde, } F_x(x) = F_z(z) = \Phi(z) \quad (2.2.15)$$

O valor de  $z$  é padronizado pela tabela de distribuição normal, podendo ser calculado pela seguinte fórmula:

$$z = 3\sqrt{\eta} \left( \sqrt[3]{\frac{\zeta}{\eta}} - 1 + \frac{1}{9\eta} \right) \quad (2.2.16)$$

$$\zeta = \eta \left( \frac{z}{3\sqrt{\eta}} + 1 - \frac{1}{9\eta} \right)^3 \quad (2.2.17)$$

### 2.3 Teste de aderência de Kolmogorov-Smirnov (KS)

O teste de aderência de Kolmogorov-Smirnov (KS) é um teste não paramétrico, que tem como base de estatística de teste a diferença máxima entre as funções de probabilidades acumuladas, empíricas e teóricas, de variáveis aleatórias contínuas. Partindo de uma amostra ( $X_1, X_2, \dots, X_N$ ). A hipótese nula a ser testada é  $H_0: P(X < x) = F_x(x)$ , onde o  $F_x(x)$  é

completamente conhecido. Para implementação do teste (KS), inicialmente os elementos das amostras ( $X_1, X_2, \dots, X_N$ ) são classificados em ordem crescente, de modo a construir a sequência ( $X_{(1)}, X_{(2)}, \dots, X_{(m)}, \dots, X_{(N)}$ ), na qual  $1 \leq m \leq N$  denota a ordem de classificação (NAGHETTIN et al., 2007).

Para cada elemento  $X_{(m)}$ , a distribuição  $F_N(x_m)$  é calculada pela proporção de valores amostrais que não excedem  $X_{(m)}$ , como mostra a equação 2.3.1 abaixo:

$$F_N(x_m) = \frac{m}{N + 1} \quad (2.3.1)$$

Depois calculadas as probabilidades teóricas, segundo  $F_x(x)$ , com argumentos os valores  $X_{(m)}$ . A estatística do teste de KS é dada da seguinte fórmula:

$$D_N = \text{Sup}_{-\infty < x < \infty} |F_N(x) - F_x(x)| \quad (2.3.2)$$

Em amostras de tamanhos superiores a 40, os valores críticos da estatística dos testes ( $D_N$ ) serão  $1.3581/\sqrt{N}$ , para o nível de significância  $\alpha = 0.05$  e  $1.6276/\sqrt{N}$ , para  $\alpha = 0.01$ . Para as amostras de tamanho inferior a 40, os valores críticos de  $D_N$  encontram-se tabelados. A construção da estatística do teste de KS é feita basicamente quando o  $F_x(x)$  é conhecido, e que os seus parâmetros não são estimados apartir da amostra (NAGHETTIN et al., 2007).

## 2.4 Programa computacional solver (EXCEL)

O solver faz parte de um conjunto de programas algumas vezes chamados de ferramentas de análises hipotéticos. É uma ferramenta que permite localizar o valor ideal para uma fórmula em uma célula chamada célula de destino (em uma planilha Excel). Ele ajusta nas células das variáveis que você especificar, chamadas células ajustáveis produzindo um resultado especificado por si na célula de destino. Pode-se aplicar restrições dos valores pelo qual o solver poderá usar no modelo ou para outras células que possa afetar a célula de destino. Para trabalhar com essa ferramenta precisa-se avisar o Excel qual é a sua função objetivo, as variáveis de decisão, e as restrições do modelo, e depois o

mandar resolver. Para tal, deve-se com o botão esquerdo do mouse sobre o menu *ferramentas* e logo em seguida em *solver*. Caso a ferramenta *solver* não esteja disponível, aciona-se o menu *ferramentas* e depois *Suplementos*, marcando a opção *solver* para que a mesma fique disponível. O Excel instalará a ferramenta, então, tornando-a disponível para uso. Após este procedimento, aparecerá na tela uma janela na qual serão informadas ao software as células que representarão a função objetiva, as variáveis de decisão e as restrições (JÚNIOR et al., 2004).

## **2.5 Curvas de permanência**

### Definição

A curva de permanência mostra uma relação entre a magnitude e a frequência das vazões diárias, semanais e mensais (ou de qualquer outra duração) de uma determinada bacia hidrográfica. Ela estabelece a porcentagem do tempo em que uma vazão é igualada ou superada num período histórico definido (VOGEL e FENNESSEY, 1994).

### **2.5.1 Histórico e construção da curva de permanência**

O estudo feito por Foster (1934), *apud* Vogel e Fennessey (1990), atribuiu o uso mais antigo da curva de permanência a Clemens Herschel, por volta de 1880. Vogel e Fennessey (1990) fornecem um breve histórico, os primeiros passos de artigos após o advento da tecnologia computacional e a ampla utilização da curva de permanência durante a primeira metade do século passado.

Searcy (1963) e Nerc (1980) fornecem roteiros de forma simples, em termos da construção, interpretação e aplicação de curvas de permanência. Com base no primeiro autor, devem ser estabelecidas 20 a 30 intervalos de classe bem distribuídos, para a separação das vazões, resultando a curva de permanência como um histograma cumulativo de vazões, baseando-se nos intervalos de classe.



As ordenadas de uma curva de permanência, portanto, são obtidas pela acumulação das frequências classificadas em ordem decrescente. A abscissa da curva fica definida pela vazão do limite inferior do intervalo. Atualmente, através do desenvolvimento da tecnologia computacional, pode-se utilizar toda a série de dados sem a necessidade de separação por intervalos. A construção da curva de permanência empírica segue dois passos principais: as vazões observadas  $Q_i$  são ordenadas para produzir um conjunto de dados indexados por  $i=1, 2, 3, \dots, N$ , em que  $N$  é o comprimento amostral, e  $Q_1$  e  $Q_N$  são, respectivamente, o menor e o maior valores observados, e cada valor ordenado  $Q_i$  é relacionado a uma fração  $D_i$  do intervalo de tempo total, a qual é adimensional e coincidente com uma estimativa  $P_i$  de probabilidade de excedência de  $Q_i$  (PINTO, 2006). Vogel e Fennessey (1990) estabelecem, para o mesmo propósito, o uso de posição de plotagem de Weibull, definida por:

$$P_i = P(Q > Q_i) = \frac{i}{N + 1} \quad (2.5.1)$$

## 2.5.2 Utilização das curvas de permanência

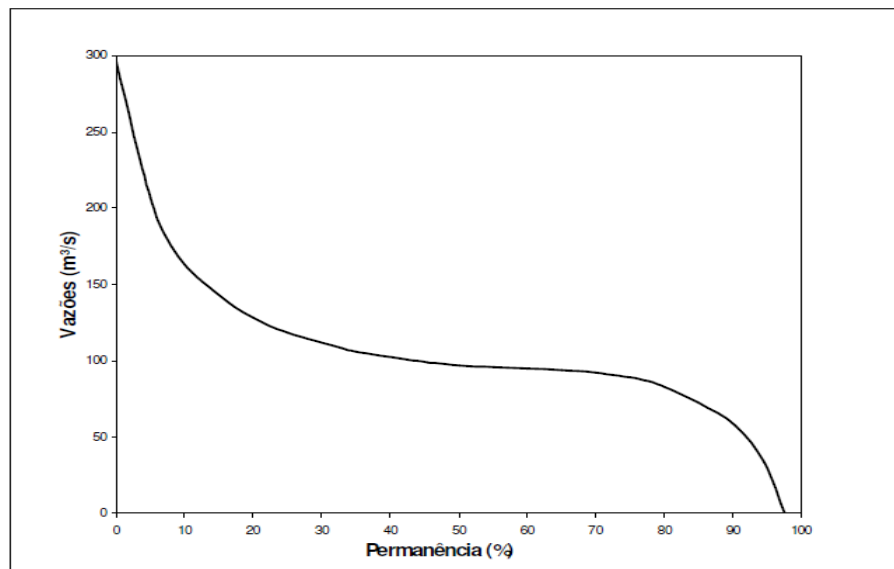
A curva de permanência nos fornece uma visão geral das características de uma bacia hidrográfica, com o objetivo principal de compará-las às outras bacias quanto às análises de viabilidade no uso e controle da disponibilidade hídrica.

A presença de grandes declividades nas curvas de permanência denota o fluxo altamente variável, com predominância de escoamento direto, ao contrário das declividades mais planas que ocorrem com o maior fluxo de armazenamento de água na superfície ou no aquífero da bacia, com tendências de manter o equilíbrio nas vazões. Na parte inferior da curva de permanência a declividade nos dá informações quanto às características hidrogeológicas do aquífero da bacia, em relação à sua capacidade de armazenamento (SEARCY, 1963).

Alguns estudos tiveram destaque no comportamento de cursos d'água, por meio da curva de permanência, como mostra a Figura 2.1, a qual mostra a característica de um curso d'água de regime pluvial, com breve período de seca. Esse tipo de rio possui como fontes

de alimentação a chuva e afluentes de outros rios, em que em determinados épocas de ano observa-se uma seca parcial.

Por outro lado, a Figura 2.2 apresenta, com 100% de probabilidades, a presença de água devido ao seu regime pluvial perene (FRANCHINI et al., 1988). Neste caso, devido a sua constituição geológica o seu fluxo mantém sempre a água em seu movimento durante todas as estações, não permitindo situações de seca.



**Figura 2.1-regime pluvial com breve período de seca**

**Fonte: (PINTO, 2006)**

As imagens abaixo mostram como é o comportamento dos rios da figura 2.1, na passagem de uma época para a outra.



Fonte: (UNESP, 2011)



Fonte: (UNESP, 2011)

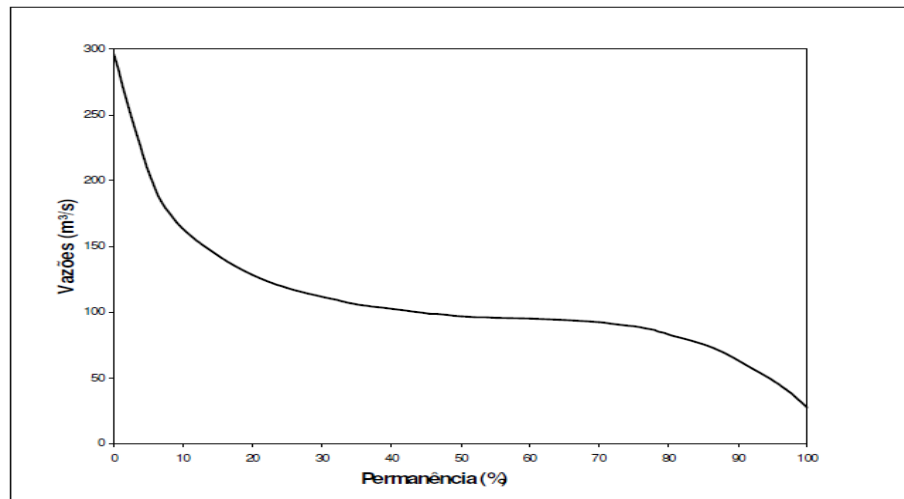


Figura 2.2-regime pluvial perene

Fonte: (PINTO, 2006)

A imagem abaixo mostra o comportamento dos rios da figura 2.2



Fonte: (UNESP, 2011)

[...] As curvas de permanência são aplicadas a vários problemas de recursos hídricos, são de fácil utilização, explicação, e entendimento e, em dispositivos gráficos, expressam uma riqueza de informações hidrológicas. O enquadramento do seu uso difundido é pelo fato de fornecer complexas informações hidrológicas que auxiliam aos detentores do poder de decisão no projeto de uso e controle de água. As curvas de permanência são atraentes porque tendem a simplificar problemas de recursos hídricos e possuem uma longa história em inovações recentes que permitem obter períodos de retorno médios e intervalos de confiança, através do uso de computadores (VOGEL e FENNESSEY, 1994).

As curvas de permanência podem ser anuais, mensais, diários, ou de longo termo. Neste trabalho será utilizada a curva de permanência mensal ajustada com base na distribuição Gama (portanto, não resultante diretamente de série amostral), para regionalização de 85% de permanência, para auxiliar estudos de prospecção de locais para aproveitamento hidrelétrico em Moçambique.

## **2.6 Funções Regionais**

A função regional é a relação entre uma variável hidrológica (exemplos vazão máxima, média, mínima, etc.), correspondente a uma ou mais variáveis explicativas (exemplos área, declividade média, comprimento do rio principal, etc.) e climáticas (exemplos precipitações, etc.), e outras. Essas equações são determinadas a partir de técnicas estatísticas, como a regressão simples e a múltipla (ALMEIDA, 2008).

### **2.6.1 Análise da regressão**

Análise de regressão é um método estatístico que faz a relação entre duas ou mais variáveis, que podem explicar melhor o fenômeno em consideração, de tal forma que uma variável é dependente de outra ou outras.

## 2.6.2 Regressão linear simples ou múltipla

Com base na análise de regressão, tendo em conta o relacionamento funcional entre os valores de  $y$  e  $x$ , responsável pela característica do diagrama, essa função deverá explicar uma parte significativa da variação de  $y$  com  $x$ . Portanto, em outros termos, admite-se a existência de uma função que retrata, em termos médios, a variação de uma das variáveis com base na variação da outra. Muitas vezes, os pontos observados apresentarão uma variação na função da regressão, devido à existência de variação aleatória adicional denominada de variação residual. Neste caso, essa equação de regressão permite fornecer o valor médio de uma das variáveis em função da outra (NAGHETTINI et al.,2007).

Portanto, a regressão linear simples faz a relação da variável dependente ( $y$ ) com uma variável independente ( $x$ ), que pode ser dada pela seguinte equação:

$$y = a + bx \quad (2.6.1)$$

Onde  $a$  e  $b$  são constantes que facilmente podem ser determinadas pelo método de mínimos quadrados através das equações:

$$a = \bar{y} - b\bar{x} \quad (2.6.2)$$

$$b = \frac{\sum xy - \bar{x}\sum y}{\sum x^2 - \bar{x}\sum x} \quad (2.6.3)$$

A variação explicada pela função de regressão é obtida pelo coeficiente de determinação, que pode ser obtida em função dos desvios padrões  $S_x$  e  $S_y$  pela seguinte equação:

$$R^2 = \left(b \frac{S_x}{S_y}\right)^2 \quad (2.6.4)$$

A regressão múltipla envolve duas ou mais variáveis independentes ( $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ ), relacionadas a uma única variável dependente ( $y$ ). A finalidade das variáveis independentes é de adotar um modelo geral com a seguinte forma:

$$y = \alpha_1 x_1 + \alpha_2 x_2 + \alpha_3 x_3 + \alpha_4 x_4 + \alpha_5 x_5 + \dots + \alpha_n x_n + \beta \quad (2.6.5)$$

Onde os coeficientes  $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4, \alpha_5, \dots, \alpha_n$  são calculados por mínimos quadráticos (FONSECA et al. 1978),  $\beta$  é o erro da estimativa considerado.

Partindo de um conjunto de  $n$  valores da variável  $y$ , associados às  $n$  observações correspondentes das  $P$  variáveis independentes, com base na equação (2.8), obtêm-se:

$$\begin{cases} Y_1 = \beta_1 X_{1,1} + \beta_2 X_{1,2} + \dots + \beta_p X_{1,p} \\ Y_2 = \beta_1 X_{2,1} + \beta_2 X_{2,2} + \dots + \beta_p X_{2,p} \\ \dots \\ Y_n = \beta_1 X_{n,1} + \beta_2 X_{n,2} + \dots + \beta_p X_{n,p} \end{cases} \quad (2.6.7)$$

Onde  $Y_i$  é o  $i$ -ésimo valor da variável dependente e  $X_{ij}$  são a  $i$ -ésima observação da  $j$ -ésima variável independente. Essa equação também pode ser representada na forma de matriz, da seguinte forma:

$$\begin{bmatrix} Y_1 \\ Y_2 \\ \dots \\ Y_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X_{1,1} & X_{1,2} & \dots & X_{1,p} \\ X_{2,1} & X_{2,2} & \dots & X_{2,p} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ X_{n,1} & X_{n,2} & \dots & X_{n,p} \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} \beta_1 \\ \beta_2 \\ \dots \\ \beta_n \end{bmatrix} \quad (2.6.8)$$

Ou traduzida na forma matricial, de seguinte modo:

$$[Y] = [X] * [\beta] \quad (2.6.9)$$

Onde o  $[Y]$  é um vector ( $n \times 1$ ) das observações da variável dependente;  $[X]$  é uma matriz ( $n \times P$ ) com as  $n$  observações de cada uma das  $p$  variáveis independentes, e  $[\beta]$  é um vector ( $P \times 1$ ) com os parâmetros desconhecidos (NAGHETTINI et al., 2007).

### 2.6.3 Variáveis físicas

Vários estudos da regionalização de vazões aparecem na literatura (TUCCI, 2002; NUNES, 2005; CRISPIM, 2005) consideram os parâmetros físicos como importantes para explicar o comportamento das variáveis hidrológicas, entre eles: a área de drenagem ( $A$ ) que é a área plana delimitada pelo divisor de águas; o comprimento do rio principal ( $L$ ) definido como sendo aquele que drena a maior área no interior da bacia; a declividade média da bacia ( $S_m$ ), que influi na velocidade do escoamento superficial, afetando principalmente a grandeza das enchentes; a densidade de drenagem ( $D_d$ ) que é o índice que indica o grau de desenvolvimento do sistema de drenagem, fornecendo uma ideia da eficiência do sistema de drenagem da bacia (ALMEIDA, 2008). A declividade média pode ser expressa da seguinte forma:

$$S_m = \frac{\Delta H}{\Delta L} \quad (2.6.10)$$

Onde  $\Delta H$  é a diferença entre as cotas do rio principal e  $\Delta L$  é o comprimento do rio, no sentido da jusante para a montante.

$$D_d = \frac{\sum_{i=1}^N L_i}{A} \quad (2.6.11)$$

Onde  $L_i$  é o comprimento do segmento  $i$ ,  $A$  a área total da bacia e  $N$  o número total de segmentos da bacia.

### 2.6.4 Variáveis climáticas

È comum no estudo de regionalização de vazões a utilização de precipitações médias anual, máximas anuais e as anuais máximas diárias (EUCLYDES et al., 2002; NUNES, 2005; CRISPIM, 2005).

A precipitação média anual é geralmente utilizada por vários métodos de interpolação (método de Thiessen e Isoieta) para delineamento das regiões

hidrológicamente homogêneas, e também usadas como uma grandeza explicativa da vazão nessas regiões.

## **2.7 Regionalização de Vazões**

Para estimativa de disponibilidade hídrica em bacias hidrográficas, visando à sustentabilidade e ao gerenciamento dos recursos hídricos, se faz necessário o conhecimento do comportamento dos rios, do regime de variação de vazões, dos regimes pluviométricos e de suas variações temporais e espaciais. Para isso, é imprescindível um trabalho permanente de coleta e interpretação de dados, com formação de séries históricas extensas, que envolvam eventos de cheias e secas (BAENA, 2002).

A análise dos valores de vazões que caracterizam uma região é uma das etapas mais importantes para o planejamento e o aproveitamento dos recursos hídricos. Porém, a obtenção dos valores de vazão e precipitação nem sempre se constitui em uma tarefa fácil, pois muitas vezes os registros fluviométricos e pluviométricos são curtos e com falhas dificultando as tomadas de decisões.

No caso de estimativa de valores de vazões em uma bacia hidrográfica, alguns modelos podem ser usados, tais como modelos hidrológicos, modelos climatológicos, modelos de regionalização. Os modelos de regionalização em geral utilizam a equação da regressão para calcular a variável dependente.

A regionalização hidrológica consiste na estimação de variáveis desejáveis de uma região, através da transferência de informação de um local para o outro deficitário com similaridade hidrológica, com auxílio a recursos matemáticos e estatísticos.

Segundo Tucci (1993), a regionalização constitui um conjunto de procedimento que exploram as informações existentes de uma região similar à estudada, visando à estimativa das variáveis hidrológicas em locais com insuficiências de dados.



### **2.7.1 Identificação das regiões homogêneas**

Para que se possa fazer uma regionalização hidrológica de uma dada região é necessário que se faça o estudo da identificação das regiões homogêneas, para que estas venham a servir de auxílio para atender aos critérios de similaridade para as características hidrológicas da região em estudo.

Esses critérios, adotados para a identificação das regiões homogêneas, são definidos de diversas formas, portanto é comum considerar a similaridade das características geográficas, climáticas, hidrológicas e geológicas das sub-bacias. Portanto, perante esses critérios são adotados vários estudos baseados nessas características, com intuito de obter a identificação dessas regiões. Nestes casos, a utilização da flexibilidade e agilidade dos procedimentos computacionais é fundamental para realizar a regionalização, de uma forma iterativa (SOUSA, 2009).

A primeira definição da região homogênea deve ser feita considerando-se a variabilidade do clima, da topologia, da cobertura vegetal e do tipo de solo, sem se estender por grandes áreas. As regiões são escolhidas teoricamente, com o auxílio da homogeneidade das características hidrológicas da bacia e da distribuição geográfica das estações fluviométricas. Quando se verifica bons resultados, a região é considerada hidrologicamente homogênea, caso contrário, será necessário subdividi-la ou agregar novas estações e reiniciar o processo. Neste contexto, deve-se obedecer aos limites da bacia hidrográfica, incluindo as áreas pertencentes a outras regiões administrativas, estados ou países, mesmo que o resultado não venha a ter impactos nestes locais (SOUSA, 2009).

Hosking et al. (1993 e 1995), identificaram as regiões homogêneas em duas etapas consecutivas: a primeira com base nas características locais, enquanto que a segunda consiste em um teste estatístico baseado nas estatísticas locais, onde se deseja, com isso, verificar os resultados preliminares obtidos. Eles sugerem os seguintes métodos, dentre os vários de identificação de regiões homogêneas: (a) o Agrupamento subjetivo, (b) o agrupamento objetivo e (c) a análise de agrupamentos (HOSKING e WALLIS, 1995). O primeiro método faz o agrupamento dos postos de observação com base em similaridade de algumas características da área de estudo. No segundo método faz análise de agrupamento de postos de observação em um ou mais conjuntos, de modo que uma dada estatística não

exceda um valor limite previamente estabelecido. O método de agrupamentos é de análise estatística multivariada, onde os postos são associados a um vetor de dados contendo as características e/ou estatísticas locais (ALMEIDA, 2008).

### **2.7.2 Estimativa da curva de permanência por regionalização hidrológica**

Baseando-se na definição anterior, a curva de permanência mostra uma relação entre a magnitude e a frequência das vazões diárias, semanais e mensais (ou de qualquer outra duração) de uma determinada bacia hidrográfica. Ela estabelece a porcentagem do tempo em que uma vazão é igualada ou superada num período histórico definido (VOGEL e FENNESSEY, 1994).

Os trabalhos mais frequentemente citados na literatura internacional são os de Dingman (1978), Quimpo et al. (1983), Mimikou e Kaemaki (1985), Fennessey e Vogel (1990). No Brasil destacam-se os trabalhos de Kavisky e Fior (1985) e Tucci (1991).

No geral, a regionalização hidrológica é caracterizada por métodos que usam informações regionais para sintetizar a vazão. Essa caracterização é baseada em aspectos fisiográficos e hidrometeorológicos da bacia e parâmetros estatísticos obtidos a partir de séries de vazões de postos da região (SILVEIRA e TUCCI, 1998). Existem vários tipos de estudos de regionalização de vazões, como as de vazões máxima, mínimas e médias, portanto, a regionalização da curva de permanência é um dos estudos dentro dos vários existentes.

Na regionalização da curva de permanência podem ser adotados dois procedimentos (TUCCI, 1991) :

- Parametrização ou interpolação da curva, relacionando com características fisiográficas e climatológicas da bacia;
- Ajuste de uma equação empírica relacionada com os parâmetros físicos da bacia por dois coeficientes a e b.

A regionalização da curva de permanência baseada em parametrização da curva pode provocar erros nas estimativas do ramo inferior, onde os escoamentos são inferiores,

embora possa apresentar um bom ajuste. Enquanto que, a interpolação minimiza esse erro pela estimativa ponto a ponto na curva no trecho de interesse (TUCCI e SILVEIRA, 1998).

Um dos exemplos baseados em estudo de interpolação foi feito por Dingman (1978) para New Hampshire (EUA), utilizando dados diários de 24 estações fluviométricas com mais de 10 anos de observação (com áreas de bacia de 7 a 8000 km<sup>2</sup>), definindo as vazões nas permanências de 2, 5, 30 e 95%. O autor apresentava intervalos de confiança empíricos de 95% com base na variabilidade de vazões adimensionais (para as permanências de 2, 5 e 30%) e na variabilidade da altitude média das bacias (consideradas em todas as quatro vazões), assumindo distribuições normais.

Um modelo regional de parametrização da curva de permanência nas Filipinas, proposto pelo Quimpo et al. (1983), baseado em aproveitamento hidroenergético que contou com 35 bacias hidrográficas com dados diários de vazão e séries de 8 a 21 anos (com áreas de bacia de 29 a 4150 km<sup>2</sup>), onde foram retiradas 13 pares de vazão-permanência. Foi ajustada para cada estação, por mínimos quadrados, a equação (2.7.1):

$$q = q_A e^{-cD} \quad (2.7.1)$$

Onde  $q$  é vazão por unidade de área,  $D$  é a permanência (%),  $c$  parâmetros regionalizados por intermédio da isolinhas do mapa das Filipinas e tendências climáticas, o  $q_A$  relacionado com área da bacia, corresponde a seguinte equação (2.7.2):

$$q_A = p * A^{-m} \quad (2.7.2)$$

Onde  $A$  é a área da bacia (km<sup>2</sup>),  $p$  e  $m$  parâmetros ajustados, com base em apenas 12 bacias com áreas maiores que 100 km<sup>2</sup>, m razão dos problemas amostrais em pequenas bacias. O autor não faz comentários sobre as incertezas no resultado.

Mimikou e Kaemaki (1985), fizeram um estudo para as regiões de oeste e noroeste da Grécia com o modelo de parametrização usando dados mensais de vazão de 13 postos (com área de 86 a 5005 km<sup>2</sup>), sendo 11 para o desenvolvimento e 2 para a validação do estudo, e foram retirados de cada curva de permanência 25 pares vazão-permanência correspondentes

aos percentis de 4 a 100%, de 4 em 4, cujos valores foram ajustados por mínimos quadrados ao polinômio:

$$Q = a - bD + cD^2 - dD^3 \quad (2.7.3)$$

Onde Q é a vazão, D é permanência (%), e a, b, c e d são parâmetros correlacionados com a precipitação média anual P, a área da bacia A, e o desnível máximo da bacia H e o comprimento principal do rio L, dada pela expressão:

$$p = b_0 p^{b_1} A^{b_2} H^{b_3} L^{b_4} \quad (2.7.4)$$

Onde p representa os parâmetros de a, b, c e d, e  $b_0, b_1, b_2, b_3, b_4$  são os parâmetros da regressão. Apenas 11 realizações e 5 parâmetros (com 6 graus de liberdade) fragilizaram as regressões, o erro médio quadrático de 3% para uma bacia de 86% e 10% para uma bacia de 1481 km<sup>2</sup>.

Em Massachusetts (EUA), foi feito um estudo de regionalização de curva de permanência através de um modelo paramétrico utilizando 26 estações (com bacias de 4 a 390 km<sup>2</sup>). O ajuste foi feito para 23 estações (3 foram guardadas para a sua validação) restringindo-se ao trecho entre a permanência de 50% a 99%. As estimativas da média ( $\mu$ ) e da Variância ( $\sigma^2$ ) dos logaritmos neperianos das vazões foi feita pelo erro médio quadrático porcentual, correlacionados pelas áreas e desníveis máximos das bacias. Foram calculados intervalos de confiança de 95%, e deduzida uma expressão da estimativa do logaritmo da vazão, função da área contribuinte e do desnível máximo. A validação com as 3 curvas de permanência, mostrou um bom desempenho no estudo (FENNESSEY e VOGEL, 1990).

O estudo de Tucci (1991) dividiu o estado do Rio Grande do sul em 6 regiões pelo método interpolativo da curva de permanência, onde foram utilizadas vazões médias diárias relativas a 105 postos (com áreas de contribuição entre 41 e 189.300 km<sup>2</sup>). Neste estudo o modelo paramétrico foi descartado pelos seus resultados, tendo como critério de análise a verificação de ajuste de 50 e 95% de permanência, e adotado um modelo interpolativo exponencial que passa por  $Q_{50}$  e  $Q_{95}$ :

$$Q = e^{aD+b} \quad (2.7.5)$$

Onde Q é a vazão, D a permanência (%) e a e b são dados por:

$$a = -\frac{\ln\left(\frac{Q_{50\%}}{Q_{95\%}}\right)}{0.45} \quad (2.7.6)$$

$$b = \ln Q_{50} - 0.50 * a \quad (2.7.7)$$

A regionalização ocorreu pela regressão de  $Q_{50}$  e  $Q_{95}$  com a área da bacia por equação (2.7.8) de potência dada na seguinte forma:

$$Q_{50} \text{ ou } Q_{95} = c * A^d \quad (2.7.8)$$

Onde A é a área da bacia e c e d são parâmetros. Segundo Fennessey e Vogel (1990) deviam ser indicados intervalos de confiança, para estabelecer uma afirmação quanto à probabilidade, com que certo intervalo de valor, esteja de acordo com os resultados obtidos.

Os estudos acima referidos destacam várias abordagens relativas a modelos de parametrização e interpolação para a regionalização da curva de permanência, tendo em conta a adequabilidade da regionalização para uma ampla gama de variedades de áreas em diferentes regiões do mundo. Por outro lado faltou o desenvolvimento de critérios de validação dos modelos (KLEMER, 1986).

Portanto, para além desses estudos, ainda podem ser destacados vários estudos relativos à regionalização hidrológica e identificação de potenciais hidrelétricos. É o caso do estudo realizado na bacia de BR16 (A-216 km<sup>2</sup>) na Alemanha, aplicando o conceito de unidade de resposta hidrológica (HRU) que resultaram em 23 HRUs diferentes delineados a partir de DEM (50 m x 50 m do tamanho da grade). Foram usados 20 anos de séries temporais hidrometeorológicas. A parametrização do modelo foi realizada de tal forma que as chuvas de entrada (não consumida por evapotranspiração) foram encaminhadas a um armazenamento conceitual comum sub superfície, depois drenado por um Inter fluxo lateral

para o aquífero superficial, e por sua vez infiltrada na rede de drenagem. A equação do modelo foi boa ( $R=0.91$ ), e também se verificou que o modelo foi sensível aos parâmetros relacionados com a evapotranspiração do uso da terra e controle do escoamento superficial direto. O modelo subestimou o hidrograma de inverno e verão de tempestade advectivos com base em fluxo durante longos períodos de tempo seco. A fragilidade encontrada nesse estudo baseia-se em uso de dados de chuva não corrigidos e de infiltração na zona de rocha fraturada (FLUGEL, 1997).

Em Mississipi foi feito um estudo de análise de regressão para 15 parâmetros de vazão (variáveis dependentes), sete variáveis da bacia (variáveis independentes), e seis membros regionais ( $G_1, G_2, \dots, G_6$ ) proposto por Chiang et al.(2002). As variáveis da bacia hidrográficas incluíam área da bacia,  $A_w$  ( $\text{mi}^2$ ), área da floresta,  $A_f$  (porcentagem da contribuição da área de drenagem), elevação,  $E$  (pé, do nível do mar acima da média), a duração do fluxo por unidade de área,  $L$  ( $\text{mi}/\text{mi}^2$ ), e a declividade do canal principal,  $S$  ( $\text{ft}/\text{mi}$ ). Além disso, a precipitação média anual  $P$ (dentro) foi incluída como uma variável de bacias hidrográfica, embora seja considerado como a entrada para o sistema e um modelo de séries temporais. Através da integração de análise da regressão de múltipla (MRA) e um modelo de séries temporais (TSM), um método integrado de geração sintética de vazões específicas mensais foi desenvolvido e validado. A análise da correlação canônica (CCA) foi integrada para fornecer sugestões em MRA. Estes parâmetros de vazões previstas foram aplicados para sintetizar um grande número de sequências de vazões nos locais sem dados por um período desejado usando TSM. As comparações de resultados entre o método proposto, análise de regressão simples tradicional (SRA), e os dados históricos mostraram que as estimativas de vazões a partir do método proposto apresentavam melhor aproximação com os dados históricos usados pelo método tradicional de análise de regressão simples (SRA). Este estudo foi importante para projeto de engenharia na redução de custo, aumentando os benefícios sociais e econômicos. Mas esse estudo assumiu fragilidades na confiança dos resultados. Como sugestão, as curvas de confiabilidades deviam ser calculadas para todas as séries sintéticas, e feitas comparações dos percentis com a série histórica.

Alguns estudos ligados a potenciais hidrelétricos também são referenciados nessa pesquisa. È o caso do estudo feito em Taquari na Bacia do rio das Antas (no sul do Brasil),

proposto por Larentes et al.(2010), usando o hydrospace para detectar potenciais hidrelétricos teóricos brutos, com restrições booleanas. Hydrospace é um programa computacional baseado em GIS. O programa permite detectar locais de potenciais ao longo da rede de drenagem do que seria possível em estudo de pesquisa tradicional, proporcionando diferentes tipos de esquemas de Usinas e dois tipos (modo de operação) de projetos: projeto de usina a fio de água e de armazenamento. Mas segundo o autor, ele têm mostrado limitações em dar suportes ao planejamento de médio e ao longo prazo do setor elétrico.

Nesse estudo foi utilizado o DEM 3 SRTM adquirido em 4 de janeiro de 2000 e, definidos parâmetros para a fase de pesquisa relativos a:

- passo da jusante: 450 mts;
- comprimento de adutora: 1800 mts,
- potencial bruto limiar: 10 kW,
- Estágio incremental de água: 4 metros,
- altura técnica máxima da barragem: 50 metros,
- inclinação mínima da secção transversal: 10%.

O processo de detecção do potencial hidrelétrico resultou em 31.266 alternativas de projetos distribuídos, em 1933 locais, e 997 desenvolvidos na bacia com a altura técnica máxima. Também foram consultados e descartados 2344 locais devido ao baixo potencial (<10kW) influenciados por áreas restritas . O potencial bruto teórico foi estimado em 736 MWm distribuídos em 274 barragens, com potencial energético variando de 10 kW a 58 MW. Em relação aos projetos, foram apurados 274 dos quais, 199 são de operação a fio de água e 75 com capacidade de armazenamento. Esses resultados preliminares mostraram que a metodologia usada detecta o algoritmo para localizar as principais usinas hidrelétricas planejadas na bacia e forneceram estimativas razoáveis das principais características dos projetos para fins de planejamentos. Apesar de mostrar bons resultados, essa metodologia apresentou fragilidade na otimização real do algoritmo, neste caso, o potencial hidrelétrico bruto teórico estimado na bacia do rio pode não ser o máximo.

Um estudo foi feito na bacia do rio Peixe, em Minas Gerais para prospecção de pequenas centrais hidrelétricas (PHCs) com objetivos de estudar situações favoráveis e desfavoráveis à implantação das mesmas, baseada em critérios técnicos, econômicos e

sócios ambientais e de infraestruturas e logística. Esse estudo foi proposto por Faria (2011), e as equações de regionalizações obtidas nesse estudo foram:

$$Q_{ml} = 2.42 * 10^{-10} * A^{-0.0437} * P_{ma}^{2.5421} \quad (2.7.9)$$

$$Q_{50} = 6.66 * 10^{-12} * A^{-0.0073} * P_{ma}^{2.9580} \quad (2.7.10)$$

$$Q_{7,10} = 9.06 * 10^{-10} * A^{-0.0327} * P_{ma}^{2.9997} \quad (2.7.11)$$

Onde  $Q_{ml}$  é a vazão média de longo termo;  $Q_{50}$  é a vazão com 50% de permanência e  $Q_{7,10}$  é a vazão mínima com sete dias de durações e período de retorno de dez anos. A-a área (em  $km^2$ ) e  $P_{ma}$  é a precipitação média anual da região. Com base em queda bruta e nos estudos hidrológicos foi elaborada estimativa da energia média produzida e potência instalada dos aproveitamentos identificados. Essa metodologia foi feita com base em ferramentas de sistema de informações geográficas (SIG), e como resultado da aplicação mostrou-se capaz de construir um panorama abrangente dos principais aspectos que afetam o custo e o benefício de implantação de PHCs identificadas. Como resultado dessa pesquisa foi demonstrado que, na fase de prospecção, os arranjos não podem ser considerados como projetos definitivos, mas sim uma inferência das possibilidades de aproveitamento hidroenergético do curso de água estudado. E também foram estabelecidas relações das características geológico-geotécnicas, sócios ambientais e de infraestruturas de forma a sugerir arranjos viáveis do ponto de vista técnico, econômico e sócio ambiental para a concepção de diversas alternativas de divisão de queda durante a etapa de prospecção.

Na Tailândia foi feito um estudo na bacia do Nan, proposto por Rojanamon (2009). O método foi usado para selecionar os possíveis locais potenciais para pequenos projetos hidrelétricos e baseou-se na tecnologia do sistema de informação geográfica (SIG). Também foi posta em consideração a combinação da engenharia, economia e critérios ambientais, bem como o impacto social. A metodologia proposta foi resumida da seguinte forma: análise de engenharia consistiu em modelo de estimativa de descarga, enquanto que a análise de sistema de informação geográfica (SIG) foi usada para encontrar locais potenciais. Os Modelos de descargas para estimativa do local (açude), as curvas de fluxo,



foram desenvolvidos com a utilização de dados registrados nas proximidades de estações hidrométricas na bacia do rio. Na análise de SIG, os locais de engenharias viáveis para projetos foram obtidos através das seguintes etapas: (1) definição para localização dos locais de projetos, (2) cálculo e delineamento da área da bacia; (3) estimativa de descarga projetada; (4) a procura de localização de casa de força; (5) obtenção de locais de tanques de compensação. Com base nesse estudo, foram encontrados 39 rios de 10 distritos da província de Nan. Também foram localizados 86 projetos viáveis de acordo com a engenharia e os critérios econômicos. Estas localizações de projetos foram comparadas com os potenciais recolhidos a partir dos relatórios anteriores. Verificou-se que os locais propostos de acordo com cada método foram similarmente localizados.

Na Bósnia, um estudo foi proposto por Begic et al.(2004), baseado em multicritérios de avaliação sustentável das várias opções de sistema de alimentação de energia da empresa elektroprivreda. A metodologia de avaliação incluiu um sistema de modelos estocásticos de incertezas, permitindo que os tomadores de decisão realizassem a avaliação de vários sistemas, bem como a obtenção de índices de normalização usando a informação não numérica (ordinal), não exata (intervalo) e não completa (NNNinformation). A demonstração da avaliação de multicritérios de sustentabilidade dos sistemas de energia baseou-se nos seguintes indicadores: indicadores de recursos, indicadores ambientais, indicadores sociais e indicadores econômicos, incluindo também a determinação de fatores de peso. A maioria dos modelos de tomada de decisão utilizada para selecionar a opção do sistema de energia baseou-se em critérios de avaliação único.

YI et al.(2009), desenvolveram um estudo na bacia do rio Geum, na Coreia. O Objetivo desse estudo era de propor uma nova metodologia de análise para identificar possíveis locais de PCHs usando Gis (Geo-Spatial Information System). A verificação prévia dos dados foi considerada importante, porque a precisão dos dados de mapa numérico teve uma influência significativa sobre a análise. Embora uma série de fatores afetasse na localização dos locais adequados, tais como, a eficiência econômica, a acessibilidade dos locais, e as proximidades de ligações à rede elétrica não foram tidas em conta. Este estudo sistematizou todo o sistema de análise de localizações, criando um modelo de sistema, enquanto que a precisão dos resultados foi melhorada. Esta

funcionalidade melhorou a viabilidade e confiabilidade do processo de decisão para análise do local de desenvolvimento das usinas hidrelétrica.

Na sub-bacia do rio Turvo Sujo foi desenvolvido um estudo proposto por Faria Filho (2007), localizado nas cabeceiras do rio doce, para identificação de secções de curso de água ao longo do rio com potenciais para a geração da energia hidrelétrica e a construção de reservatórios, bem como para simular um reservatório capaz de atender à demanda de abastecimento de água na cidade de Viçosa, em 2030. Para obtenção do modelo digital utilizou-se curvas de nível de 20 m e a hidrografia na escala 1:50.000, obtidos por cartas topográficas no site do instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e dados de altimetria ( modelo numérico do terreno-MNT) SRTM (Shuttle Radar Topograph Mission) com resolução 90 m, importado no site da NASA. Também se utilizou a hidrografia na escala de 1:250.000, digitalizada apartir da folha topográfica do IBGE. Com base nesses dados gerou-se MNT com resolução de 10 m e 5 m, totalizando oito simulações entre os dados de entrada e as resoluções espaciais. Os resultados foram satisfatórios, mas o modelo não foi suficientemente sensível para determinar quedas de água com valores entre 2 a 8 m utilizando curvas de nível do IBGE, de 20 m como dados de entrada ou usando o MNT da NASA com célula de 90 m. A equação (2.712) de regionalização de vazões para o cálculo foi disponibilizada pelo Atlas com uma única variável facilitando a sua aplicação.

$$Q_{95} = 0.0050 * A^{1.0194} \quad (2.7.12)$$

Em que  $Q_{95}$  é a vazão média diária de 95% de permanência ( $m^3/s$ );  $A$  é a área de drenagem a montante da secção fluvial ( $km^2$ ). A queda de água levantada em campo apresentou um valor aproximado de 8,80 m, sendo assim a simulação que mais se aproximou deste valor foi a de PTCM5, apresentado praticamente o mesmo resultado possibilitando a geração de 94.75 KW. Para a questão da capacidade de regularização máxima, foram identificadas nove secções com estreitamento menor que 10 m, ao longo do curso da água principal. Para a simulação de reservatório foi localizada a secção 8 como ideal para apresentar melhor custo-benefício. Este fato foi atribuído a possuir maior bacia de acumulação.

Na Bolívia foi feito um estudo por Alcázar (2008), para estimativa de potencial hidrelétrico e sustentabilidade ambiental. A metodologia consistiu em construção da curva de permanência através de vazões diárias. O tamanho mínimo de séries foi de 5 anos recomendado por Tucci (2002). As vazões de probabilidades escolhidas foram de 50% e 95% de permanência para cada posto. Utilizando o programa AUTOCAD foram definidas a área de drenagem (A), o comprimento do rio principal (L), a declividade do rio (S), a densidade de drenagem e a precipitação média anual (P) para vinte duas estações fluviométricas. Depois foi feita a regionalização por um programa MINITB *for WINDOWS* versão 10, e as variáveis dependentes  $Q_{50}$  e  $Q_{95}$  foram obtidas na curva de permanência. Os valores das alturas (H), e dos comprimentos (L), foram medidos nos mapas de curva de nível na escala de 1/250.000 com equidistâncias de curvas de 100m. Os resultados obtidos foram considerados bons e foram destacadas cinco regiões homogêneas (com  $R^2$  variando de 0.99-1.0), revelando 68.051 MW de potenciais hidrelétrico remanescente, dos quais 97% pertenciam à Bacia do rio Amazonas e 3% à Bacia do rio da Prata. O maior potencial hidrelétrico nacional esteve concentrado na vertente leste da Cordilheira Oriental dos Andes, nas sub-bacias dos rios: Alto Beni, Rio Grande, Pilcomayo e Bermejo. Os rios de planície da Bacia Amazônica também teve um bom potencial hidrelétrico aproveitável. O potencial hidrelétrico individualizado nestas sub-bacias foi de 21.227 MW. Este potencial hidrelétrico remanescente estimado abriu a possibilidade de incrementar a oferta de energia para o desenvolvimento de novas indústrias e fontes de trabalho. As fragilidades notadas pelo esse trabalho basearam-se, com base nas incertezas dos resultados obtidos na identificação das regiões homogêneas, usando poucos postos fluviométricos existentes na região em estudo e fraca metodologia na determinação do desnível do rio ( $\Delta H$ ), pois que a extração do mesmo foi feita com base no curso principal do rio influenciando cálculo de potencialidades hidrelétrico somente em regiões determinadas pelo autor.

Um estudo idêntico foi apresentado em micro-bacia do arroio inserida na Bacia Hidrográfica do Rio Paranhana, desenvolvido por Scartazzini et al.(2004). A bacia em estudo localiza-se no Mapa da Diretoria do Serviço Geográfico do Exército (DSG) escala 1:50000, na carta MI - 2971/1 de Taquara. A metodologia para identificação locais hidroenergéticos em micro-bacias hidrográficas baseou-se na utilização da cartografia, explorando os cursos de água, as declividades e as áreas de contribuição para os pontos de

interesse. Este método foi realizado apenas em gabinete, minimizando os custos de reconhecimento em campo. As proximidades das curvas sobre o curso de água definiram os pontos de interesse e a relação extensão por declividade forneceu a altura. A área de contribuição ofereceu o elemento para cálculo da vazão, utilizando as equações das curvas de permanência para vazões regionalizadas. No caso em estudo, no micro-bacia do Arroio Solitário, foram identificados, através da carta, cinco pontos com potencial superior a 0,5 KW. Na identificação dos pontos em campo, foram confirmados estes cinco pontos avaliados na carta e localizados outros dois, visualizados apenas em campo. Foi discutida a sua metodologia por causa da sua confiabilidade e foram apresentadas sugestões para trabalhos semelhantes. A técnica de sondagem das cartas aerofotogramétricas do Exército, escala 1:50000, para localizar pontos de potencial, revelou-se uma ferramenta poderosa para auxiliar a identificação dos locais de potencial hidroenergéticos. Esta região foi determinada por Tucci (1991), e localizada dentro da Região VI, com a seguinte equação (2.7.13) das vazões médias:

$$Q_{50} = 0,01294 \cdot A^{0,97} \quad (2.7.13)$$

A comparação entre o somatório do potencial medido pelo método com o potencial verificado em campo apresentou valores muito próximos e, confirmou-se a confiabilidade do método. Contudo, mesmo com um bom resultado obtido, não descartou a hipótese de trabalho de campo, pois que o método usado é limitado pelo grande distanciamento entre as curvas altimétricas, plotadas de 20 em 20 metros, fazendo com que uma queda com altura inferior a 20 metros, estando isolada, passe despercebida na carta.

## **2.8 Modelos Numéricos do Terreno**

O Modelo Numérico de Terreno (MNT) é uma representação matemática computacional da distribuição de um fenômeno espacial que ocorre dentro de uma região da superfície terrestre. Os modelos digitais são utilizados por uma série de procedimentos de análises úteis para aplicações de geoprocessamento, pois que o mesmo possibilita o estudo de um determinado fenômeno sem a necessidade de se trabalhar diretamente na

região geográfica escolhida. Portanto, o MNT proporciona dados relevantes de relevo de qualquer área de interesse, informação geológica, levantamentos de profundidades do mar ou de um rio, informação meteorológica, dados geofísicos e geoquímicos. Neste contexto, ele é usado como chave mestre de vários estudos relacionados aos recursos hídricos relativos a armazenamento de dados de altimetria para gerar mapas topográficos, análise de viabilidade de projeto de usinas hidrelétrica, elaboração de mapas de declividade; direções de fluxo de rio, área acumuladas de bacias, rede de drenagem, delimitação de bacias, ordem dos cursos de água, comprimento dos cursos de água (FELGUEIRAS et al, 2010).

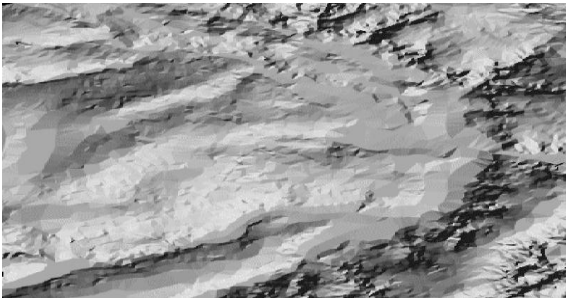
A elaboração e a criação de um modelo digital podem ser representadas por equações analíticas ou uma rede (grade) de pontos, de modo a transmitir ao usuário as características espaciais do terreno. Essa criatividade corresponde uma nova maneira de focar o problema da elaboração e implantação de projetos, pois que a partir dos modelos (grades) podem-se calcular diretamente volumes, áreas, desenhar perfis e secções transversais, gerar imagens sombreadas ou em níveis de cinza, gerar mapas de declividade e aspecto, gerar fatiamentos nos intervalos desejados e perspectivas tridimensionais (FELGUEIRAS et al., 2010).

O processo de geração de um modelo numérico de terreno pode ser dividido em 2 etapas: (a) aquisição das amostras ou amostragem e (b) geração do modelo propriamente dito ou interpolação. A amostragem compreende a aquisição de um conjunto de amostras representativas do fenômeno de interesse. Neste contexto, uma super amostragem de altimetria numa região plana significa que há uma redundância de informação enquanto que, a presença de poucos pontos em uma região de relevo movimentado significa que, há uma escassez de informações (FELGUEIRAS et al, 2010).

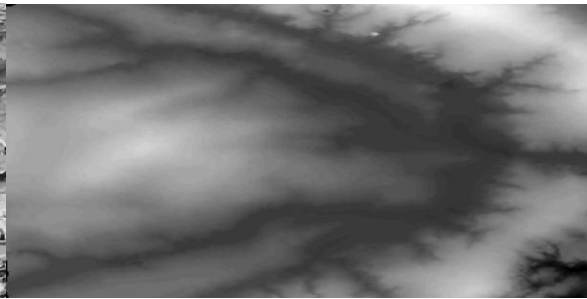
As fontes mais comuns de amostras de modelos digitais de terrenos são: arquivos digitais, importados de outros sistemas, bases topográficas com isolinhas e pontos notáveis de máximos e mínimos, e levantamentos em campo transformados, de alguma forma, em informação digital. No caso de dados de altimetria podem ser realizados levantamentos em campo com o auxílio de GPSs (Ground Position Systems). Um conjunto de amostras pode ainda ser obtido a partir de pares estéreos de imagens de sensoriamento remoto. Os dados de modelo numérico de terreno encontram-se representados por coordenadas 3D ( $x$ ,  $y$ ,  $z$ ).

As amostras classificam-se quanto à sua posição relativa em amostragem regular, semirregular e irregular (FELGUEIRAS et al, 2010).

A interpolação envolve a criação de estruturas de dados e a definição de superfícies de ajuste com o objetivo de se obter uma representação contínua do fenômeno a partir das amostras. Essas estruturas são definidas de forma a possibilitar uma manipulação conveniente e eficiente dos modelos pelos algoritmos de análise contidos no SIG. As estruturas de dados mais utilizadas são a grade regular e a malha triangular. A figura 2.3 abaixo mostra uma imagem de grade regular sombreada, enquanto que a figura 2.4 mostra uma imagem de grade regular cinza, geradas por modelo numérico do Terreno (FELGUEIRAS et al, 2010).

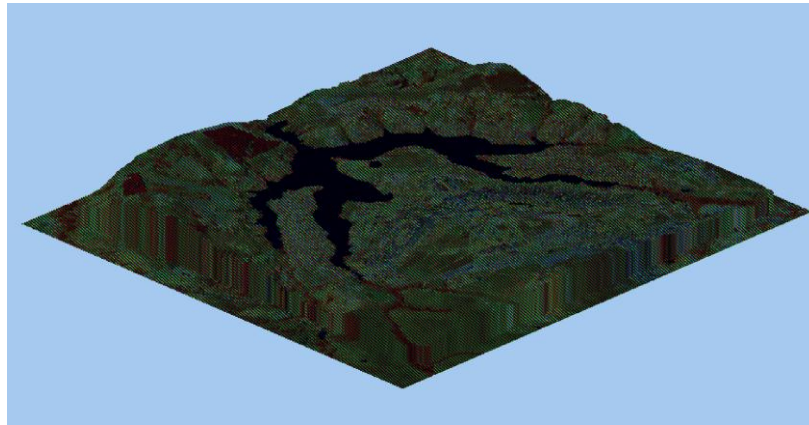


**Figura 2.3- grade regular sombreada**  
**Fonte: Felgueiras et al.(2010)**



**Figura 2.4- grade regular cinza**  
**Fonte: Felgueiras et al. (2010)**

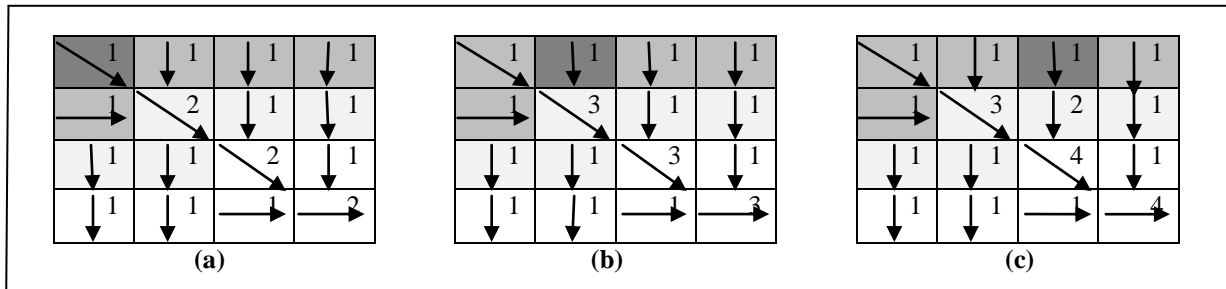
Para a projeção de modelos utiliza-se a técnica de “*ray-tracing*” com textura externa. Esse processo é responsável pela definição da geometria da superfície projetada enquanto que a imagem é usada como dado de textura. A imagem de textura pode ser uma imagem de sensoriamento remoto, de satélite ou de aerolevanteamento, por exemplo, imagem artificial como a imagem sombreada gerada sobre o próprio modelo que está sendo projetado no plano. Com base na técnica de “*ray-tracing*”, com textura externa, é possível sintetizar figuras muito parecidas com a realidade de uma cena. A figura (2.5) a seguir mostra a projeção geométrica planar de um modelo com uma imagem sombreada dessa superfície (FELGUEIRAS, C. A. et al, 2010).



**Figura 2.5- Composição colorida de 3 bandas de uma imagem landsat**  
**Fonte: Felgueiras et al. (2010)**

### **Principais atributos extraídos apartir de Modelo Numérico do Terreno**

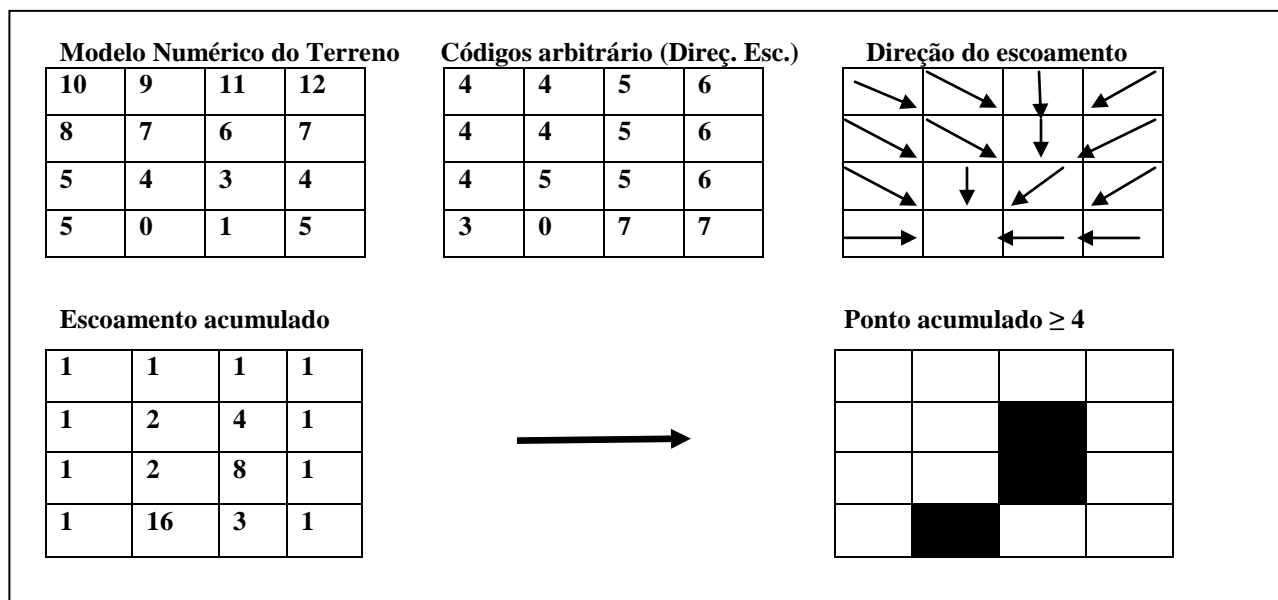
No MNT a determinação das áreas acumuladas, direções do fluxo, e a rede de drenagem passam pelos seguintes procedimentos abaixo.



**As Figuras 2.6-Indica estimativa de áreas acumuladas segundo etapas consecutivas de (a) até (c). A célula marcada indica aquela cujo valor está sendo calculado.**

**Fonte: Mendes et al.( 2001)**

O procedimento abaixo se refere à determinação da rede de drenagem a partir do MNT.



**Figura 2.7-Determinação automática de rede de drenagem**

Fonte: Mendes et al.(2001)

Portanto, nesse estudo vai-se aplicar o MNT de Moçambique, para proporcionar informações relevantes para o processo de prospecção de potenciais hidrelétricos para a produção de energia elétrica nessa região. Com base nas informações acima referidas, o MNT será usado para extrair informações relacionadas a áreas de interesse, declividades médias, comprimento do rio e a altimetria, portanto, será usada como chave mestre para a análise e desenvolvimento dessa pesquisa.

## 2.9 Planejamento hidrelétrico

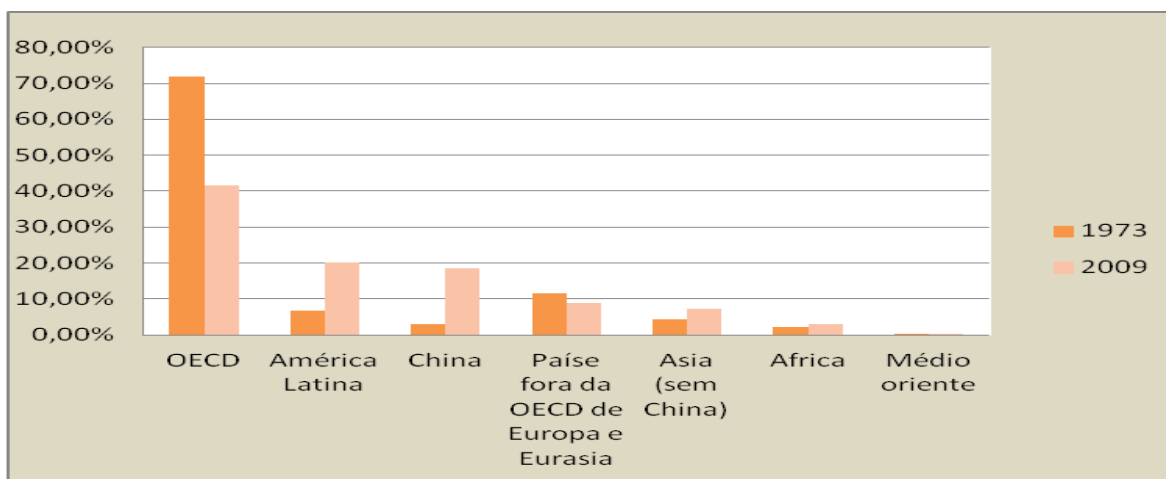
Segundo a IEA (2008), os dez países que eram mais dependentes da hidroeletricidade até 2006 são: a Noruega, Brasil, Venezuela, Canadá, Suécia, Rússia, Índia, República Popular da China, Japão e Estados Unidos. Os maiores produtores são: República Popular da China, Canadá, Brasil, Estados Unidos, Rússia, Noruega, Índia, Japão, Venezuela e Suécia. A tabela 2.1 abaixo mostra os maiores consumidores da energia hidrelétrica referente aos anos 2006 a 2007, enquanto que a 2.8 a seguir, mostra a relação da produção de energia hidrelétrica entre 1973 a 2009 no mundo.



Posição	País	2006	2007	Variação	Participação
1 <sup>o</sup>	China	435,8	482,9	10,8%	15,4%
2 <sup>o</sup>	Brasil	348,8	371,5	6,5%	11,9%
3 <sup>o</sup>	Canadá	355,4	368,2	3,6%	11,7%
4 <sup>o</sup>	Estados Unidos	292,2	250,8	-14,2%	8,0%
5 <sup>o</sup>	Rússia	175,2	179,0	2,2%	5,7%
6 <sup>o</sup>	Noruega	119,8	135,3	12,9%	4,3%
7 <sup>o</sup>	Índia	112,4	122,4	8,9%	3,9%
8 <sup>o</sup>	Venezuela	82,3	83,9	1,9%	2,7%
9 <sup>o</sup>	Japão	96,5	83,6	-13,4%	2,7%
10 <sup>o</sup>	Suécia	61,7	66,2	7,3%-	2,1%

**Tabela 2.1-Maiores consumidores de energia hidrelétrica (2006 e 2007) em Twh**

Fonte: (BP, 2008).



**Figura 2.8 mostra a participação relativa na produção de energia hidrelétrica de 1973 a 2009**

Fonte: (IEA, 2011)

Antes de fazer alguma estimativa de potencial hidrelétrico, para poder falar sobre aproveitamentos e usinas hidrelétricas, é preciso definir alguns termos relativos à produção de energia hidrelétrica:

Altura bruta (H). Ou queda bruta de um possível aproveitamento hidrelétrico é a diferença total de cotas entre o ponto da superfície das águas do rio localizado a montante, e o ponto da superfície das águas do rio localizado a jusante.

Altura útil (Hu). Também chamada de queda útil, é a altura disponível para a produção de energia, depois de terem sido deduzidas as perdas (por atrito, na entrada, as relativas à altura cinética não recuperada no tubo de sucção, etc.) (LINSLEY e FRANZINI, 1978).

Rendimento total ( $\eta$ ). É igual ao produto dos rendimentos da turbina e do gerador, e do rendimento hidráulico das estruturas de tubulação (DEPARTMENT OF THE ARMY, 1985).

Potência. Indica a capacidade do empreendimento, pode ser expressa em quilowatts, Mega Watt ou cavalos de vapor. Enquanto esta é a definição técnica de potência, o termo é normalmente usado, em um amplo sentido, para descrever o mercado da eletricidade, que inclui a energia e a potência (DEPARTMENT OF THE ARMY, 1985).

Potência bruta (Pb). É a determinação do potencial hidrelétrico desconsiderando o fator de rendimento total, ou adotando seu valor como se fosse 100% e não houvesse perdas na turbina nem no gerador e condutos.

Potência instalada. É a potência máxima que pode ser produzida pelos geradores com carga normal e vazão máxima (LINSLEY e FRANZINI, 1978). O potencial hidráulico é o resultado da energia total da água dos rios e lagos que se concentra nos aproveitamentos hidrelétricos, que é transformada em energia mecânica e finalmente em energia elétrica. O aproveitamento da energia hidráulica é feito através do uso de turbinas hidráulicas, devidamente acopladas a um gerador de corrente elétrica. Uma usina hidrelétrica ou conjunto de usinas ao ser integradas a um sistema propiciam três tipos de benefícios energéticos: energia firme, secundária e capacidade de ponta.

Energia firme. É a maior carga que este sistema pode atender sem ocorrência de déficits nas piores condições hidrológicas registradas no histórico de afluições naturais (MME, 2007).

Carga. É a demanda de eletricidade. A carga pode ser expressa em termos de energia demandada (demanda média), ou capacidade demandada (demanda de pico ou máxima) (DEPARTMENT OF THE ARMY, 1985).

Usinas de base. São chamadas assim quando a usina é empregada para entregar tudo ou parte da parcela constante de energia firme.

Usina de pico. As usinas de pico são utilizadas para suprir os picos de demanda. Deverão ter elevada capacidade energética e dispor de reservatório de armazenamento.

Segundo a Atlas de Energia Elétrica da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL, 2005) o valor do potencial hidrelétrico é composto pela soma da parcela estimada (remanescente + individualizada) com a inventariada (em inventário + em estudo de viabilidade + com projeto básico + em construção + em operação).

Remanescente. É resultado de estimativa realizada em escritório, a partir de dados existentes, sem qualquer levantamento complementar, considerando-se um trecho do curso d'água, situado na cabeceira, sem determinar o local de implantação do aproveitamento (ANEEL, 2005);

Inventário. É resultado de estudo da bacia hidrográfica, realizado para a determinação do seu potencial hidrelétrico, mediante a escolha da melhor alternativa de divisão de queda, caracterizada pelo conjunto de aproveitamentos compatíveis entre si e com projetos desenvolvidos, de forma a se obter uma avaliação da energia disponível, dos impactos ambientais e dos custos de implantação dos empreendimentos;

Estudo de viabilidade. Resultado da concepção global do aproveitamento, considerando sua otimização técnico-econômica que permita a elaboração dos documentos para licitação.

Esse estudo compreende o dimensionamento das estruturas principais e das obras de infraestrutura local e a definição da respectiva área de influência, do uso múltiplo da água e dos efeitos sobre o meio ambiente (ANEEL, 2005);

Projeto básico. Aproveitamento detalhado e em profundidade, com orçamento definido, que permita a elaboração dos documentos de licitação das obras civis e do fornecimento dos equipamentos eletromecânicos (ANEEL, 2005);

Construção. Aproveitamento que teve suas obras iniciadas, sem nenhuma unidade geradora em operação (ANEEL, 2005);

Operação. Os empreendimentos em operação constituem a capacidade instalada (ANEEL, 2005).

Individualizado. É resultado de estimativa realizada em escritório para um determinado local, a partir de dados existentes ou levantamentos expeditos, sem qualquer levantamento detalhado (ANEEL, 2005);

A potência e a energia útil na água de um rio estão diretamente relacionadas, à altura de queda disponível, assim como o volume de água que passa por uma dada seção por unidade de tempo (vazão). Como estratégia inicial para escolher um possível aproveitamento hidráulico, se deve procurar a maior queda ou altura disponível, e desta forma, utilizar a quantidade mínima de água requerida para satisfazer as necessidades de energia e potência (VEGA, 2009).

A potência é a grandeza que determina a quantidade de energia concedida por uma fonte a cada unidade de tempo, ou seja, a rapidez com que uma quantidade de energia é transformada (LOUCKS e VAN BEEK, 2005). Ela pode ser expressa da seguinte forma:

$$P = \eta * \rho * g * Q * H \quad (2.9.1)$$

Onde em unidades de sistema internacional (SI)

Potência (P): Watt (W);

Queda ou carga hidráulica (H): metros (m);

Massa específica, densidade ( $\rho$ ):  $\text{kg/m}^3$ , para a água de  $1000 \text{ kg/m}^3$ ;

Vazão (Q):  $\text{m}^3/\text{s}$ ;

Aceleração de gravidade (g):  $\text{m/s}^2$ ;

Eficiência ( $\eta$ ): em %.

Em outras palavras, a descarga de um metro cúbico de água com peso de 1000 kgf, caindo de uma altura de 1m ganha uma energia cinética de  $9.81 \times 10^3$  joules (Newton·metros). A energia gerada em um segundo equivale ao 1 watts (joules/segundo) de potência produzida. Portanto, uma vazão média de  $q \text{ m}^3/\text{s}$  caindo desde uma altura de  $H$  metros no período  $t$  significa uma potência gerada de  $9.81 \times 10^3 qH$  watts, ou  $9.81 qH$  kilowatts. Multiplicando esta potência pelo número de horas no período  $t$ , se obtém a energia produzida por uma vazão média  $q$  em kilowatt·hora (VEGA, 2009). A expressão para energia gerada pode ser definida como:

$$E = \frac{9.81 * \eta * q * H * t}{3600} \quad (2.9.2)$$

Em unidades do sistema internacional (SI);

Energia (E): kilowatt. hora (KWh);

Eficiência ( $\eta$ ): em %;

Vazão média (q):  $\text{m}^3/\text{s}$ ;

Queda ou carga hidráulica (H): m;

Tempo (t): tempo em segundo.

A Figura 2.9 apresenta um esquema de aproveitamento da energia disponível na água de um rio. O conjunto de instalações e infraestrutura que aproveita a energia potencial disponível num curso de água para produção de energia elétrica denomina-se central hidrelétrica.

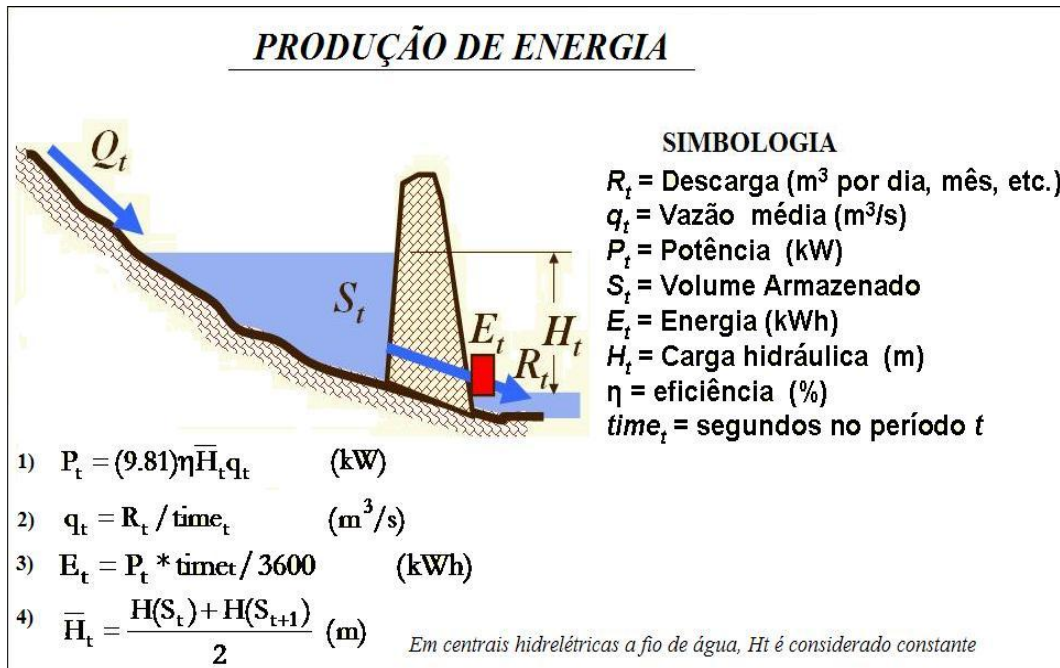


Figura 2.9 - Esquema de Aproveitamento Hidroenergético.

Fonte: Adaptado por Mendes (2007)

### Vantagens da Energia Hidrelétrica

- ✓ **Sem custos de combustíveis fósseis** - não exige qualquer tipo de combustível como a maioria das outras fontes de energia. Ela tem uma enorme vantagem sobre outros combustíveis fósseis, cujos custos estão aumentando a uma taxa drástica a cada ano.
- ✓ **Baixos custos operacionais e de pouca manutenção** - o custo operacional de trabalho também é geralmente baixo, como as plantas são automatizadas e têm poucos funcionários no local durante a operação normal.
- ✓ **Baixo Custo Eletricidade** - a eletricidade produzida a partir Hidrelétrica é muito barata o que torna muito atraente para a construção de hidrelétrica.
- ✓ **Possui pouca emissão de Gases de Efeito Estufa / Poluição do Ar** – ela liberta o dióxido de carbono em pequenas quantidades, ao contrário do carvão, óleo ou gás.
- ✓ **Armazenamento de Energia**- Armazenamento Bombeado é possível com a maior parte da energia hidrelétrica.

- ✓ **Pode ser construído em qualquer Tamanho possível** - A hidroeletricidade pode ser produzido em praticamente em qualquer tamanho a partir de 1 MW para 10.000 MW o que torna muito versátil.
- ✓ **Confiabilidade** - Hidrelétrica é muito mais confiável do que a energia eólica e solar, embora menos do que o carvão e a energia nuclear como uma fonte de carga de força de base.
- ✓ **Fator de carga de alta** - O fator de carga varia de 40-60%, enquanto que a energia Solar e Eólica é baixa variando entre 15-40%.
- ✓ **Vida útil longa** – tem uma vida muito longa de cerca de 50-100 anos, o que é muito mais do que a vida útil de uma central de energia nuclear.

#### Desvantagens da energia hidrelétrica

- ✓ **Deslocamento, Meio Ambientes e Direito tribais** - a construção de grandes barragens, especialmente em áreas povoadas leva ao deslocamento massivo tribal, perda de sustento e violação religiosa como, terra potencialmente sagrado, é ocupado pelo Governo.
- ✓ **Vida selvagem e peixes ficam afetados** - os peixes são as espécies mais afetadas de construção da Barragem porque a característica do fluxo normal do rio é completamente mudada para um lago. A terra submersa também leva à destruição ecológica do habitat da vida selvagem.
- ✓ **Vulnerabilidade de terremoto** – a construção de grandes barragens tem sido associada ao aumento da propensão de Terremotos.
- ✓ **Aumento da sedimentação** - a água tem a capacidade para transportar as partículas mais pesadas do que em si a jusante. Isto tem um efeito negativo sobre as barragens e, posteriormente, suas estações de energia.
- ✓ **Risco pela falha da represa** - as grandes hidrelétricas convencionais as represas seguram grandes volumes de água de volta, uma falha devido à construção de baixa qualidade, pode ser catastrófico causando os assentamentos jusante e nas infraestruturas.

- ✓ **Lugar apropriado para a sua construção** – tal como as outras formas de energia, os lugares devem ser especificamente apropriado conforme versão as condições para instalação de uma usina hidrelétrica.
- ✓ **Longo período de construção** - O tempo para construir um projeto de energia hidrelétrica é grande pode demorar entre 5-10 anos que leva tempo e custos excessivos.



### 3 Metodologias

Nesta seção será apresentado um fluxograma (Figura 3.1) com as principais relações entre os dados, procedimentos, variáveis e ferramentas utilizadas na área do estudo. Em seguida é apresentada uma breve descrição do software (ArcGis) e do método a ser utilizado.

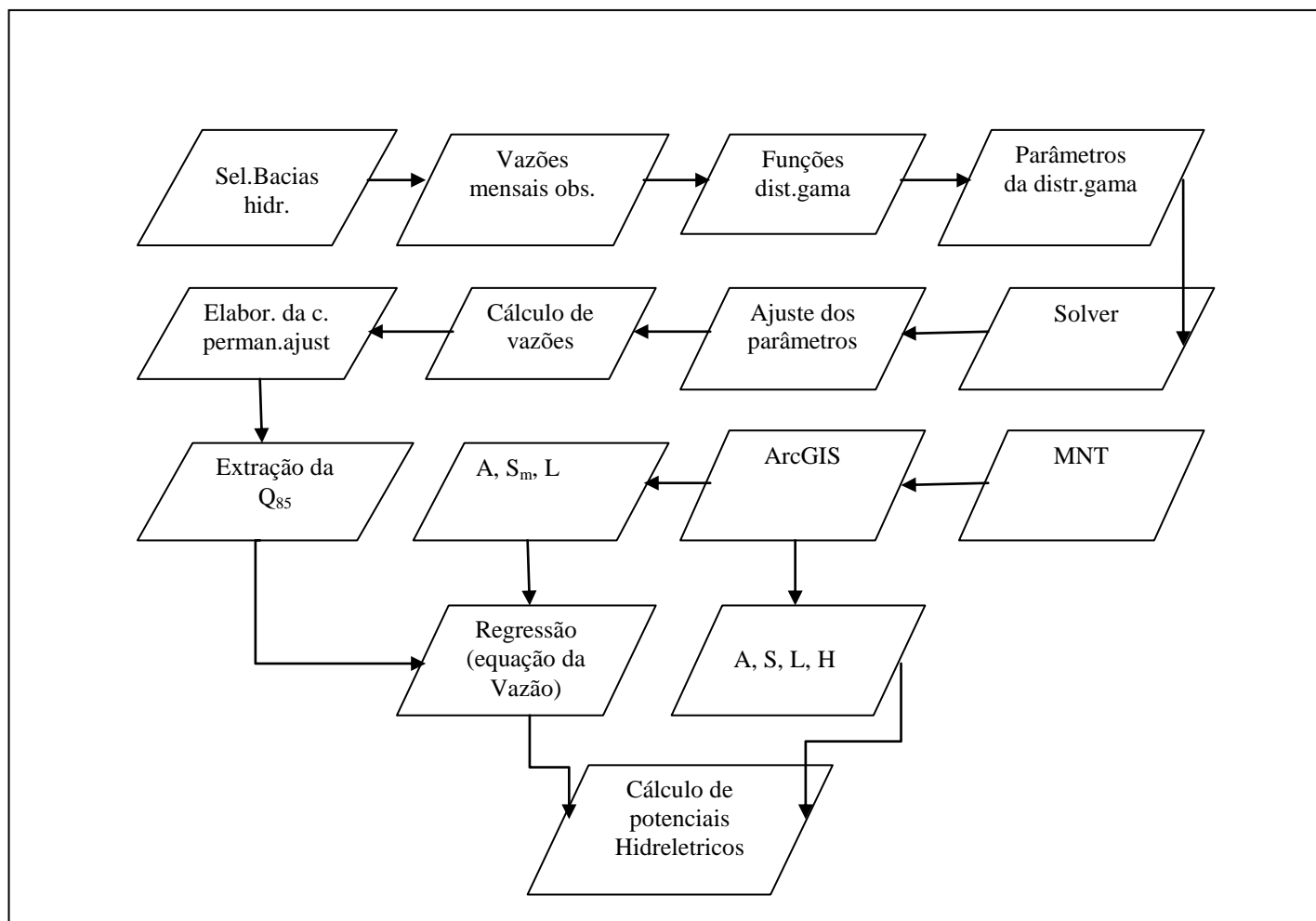


Figura 3.1-Fluxograma de Metodologias

#### 3.1 Descrição da Metodologia

O fluxograma acima dá uma visão geral do procedimento tendo como ponto de partida a seleção das 11 bacias hidrográficas, que através das vazões observadas

selecionadas nos 27 postos fluviométricos subsidiaram o cálculo de probabilidades acumuladas da função distribuição Gama, cujo os seus parâmetros foram ajustados pelo momento da função e depois pelo solver, para subsidiar o cálculo de vazões na elaboração da curva de permanência ajustada. Com base nessa curva foram extraídas as vazões ( $Q_{85}$ ) usadas na regressão múltipla como variáveis dependentes das variáveis independentes extraídas do MNT de Moçambique, relativo a área de drenagem, declividade média e comprimento do rio. A equação resultante da regressão, com as alturas extraídas do MNT, subsidiaram o cálculo de potenciais hidrelétricos, que por sua vez foram impostos critérios de seleção relativo a uma altura de queda acima de 2 m e potencial hidrelétrico acima de 10 KW. Esse critério foi escolhido porque uma altura abaixo de 2 m necessitaria de uma vazão muito grande para atingir o potencial equivalente a 10 KW, considerado menos viável em termos económicos para aproveitamentos hidroelétricos (FARIA FILHO, 2011).

Também é muito importante fazer entender o leitor, o fato dos dados coletados serem temporalmente curtos, e apresentando algumas falhas, o que pode afetar a precisão dos resultados. Essas deficiências apontadas oportunizaram a aplicação de uma metodologia que oferece uma alternativa para tentar contornar a imprecisão da curva de permanência amostral, bem como aproveitar as informações do modelo numérico do terreno, utilizando as escassas informações existentes para torná-las possíveis de serem utilizadas.

No entanto, quanto à descrição do fluxograma, torna-se crucial em primeiro lugar explicar sobre o software computacional ArcGis versão 10, e a sua relevância quanto às ferramentas que foram usadas para subsidiar essa pesquisa.

O ArcGis é um sistema de informação geográfica desenvolvido pelo Environmental Systems Research do Instituto -ESRI. Durante esse trabalho foi usado esse software para extração de variáveis importantes contidas no MNT de Moçambique para auxiliar essa pesquisa. Essas variáveis são relativas à área de drenagem, declividade média, comprimento do rio e as alturas ( $\Delta H$ ).

Em seguida são mencionadas as principais funcionalidade das ferramentas que foram usados nesse trabalho:

- ✓ *Arc Hydro tools* – Ferramentas relacionados com estudo hidrológico;
- ✓ *Terrain Preprocessing* – ferramentas que fazem pré-processamento do Terreno;

- ✓ *Fill Sinks* – Ferramenta usada para fazer o preenchimento no MNT;
- ✓ *Flow Direction* - Ferramenta que orienta a direção do fluxo;
- ✓ *Flow Accumulation* – Ferramenta que indica as áreas de drenagem;
- ✓ *Stream definition* – Ferramenta que permite a definição do fluxo (rio);
- ✓ *Slope* - Ferramenta que permite o cálculo dos valores das declividades;
- ✓ *Hydrologic*- Ferramenta hidrológica;
- ✓ *Flow Length* - Ferramenta que permite o cálculo do comprimento do rio;
- ✓ *Spatial Analyst Tools*- Ferramentas de análises espaciais;
- ✓ *FocalMax* – Ferramenta de varredura para detectar altitudes superiores ao longo do trecho do rio;
- ✓ *Table Operators*- Ferramenta para fazer operações nas tabelas;
- ✓ *AddXYZCoordinates* – Ferramentas para adicionar as coordenadas no formato X,Y,Z;
- ✓ *Select* – Ferramenta para selecionar valores de interesses.

### 3.1.1 Seleção das sub-bacias

A seleção dos postos foi feita, tendo-se em consideração os postos que fazem parte do curso principal dos rios na área de estudo com dados suficientes (mínimo 5 anos), e recentes(1979/1980 à 2010/2011). Partindo destes princípios, foi possível extrair vazões mensais nos 27 postos fluviométricos.

### 3.1.2 Função distribuição Gama

Para o ajuste da função distribuição Gama, primeiro foram calculados a média ( $E[x]$ ), o desvio padrão ( $\sigma$ ) e o mínimo histórico observado ( $\beta$ ). Depois foram calculados os valores de função empírica, segundo a equação 2.3.1 e teórica dado que a variável  $z$  da distribuição normal foi calculada. Os parâmetros  $\zeta$  e  $z$ , foram calculados segundo as equações 2.2.2 e 2.2.16. Em seguida foram calculados os parâmetros  $\eta$ ,  $\vartheta$ , segundo as equações 2.2.9 e 2.2.10. Também foi feito o teste de aderência de Kolmogorov Smirnov

(KS) para testar a máxima diferença entre a função da probabilidade empírica e a teórica, cujos parâmetros resultaram das equações apresentadas, e depois plotadas as duas funções.

### 3.1.3 A função computacional solver (Excel)

Os parâmetros da função de distribuição de frequências acumuladas foram ajustados, inicialmente, pelo método dos momentos. As diferenças em relação à distribuição amostral, pelo teste de aderência de Kolmogorov-Smirnov e com o nível de significância adotado (1%), permitiram a rejeição da hipótese  $H_0$  (igualdade das distribuições). Portanto, com base nesse teste procedeu-se um ajuste “forçado”, procurando-se os parâmetros que aproximassem as duas curvas de frequência acumulada (empírica e teórica). O procedimento de busca escolhido foi o “solver”, do Excel, pela disponibilidade e acessibilidade imediata.

A função computacional solver foi aplicada para minimizar a máxima diferença absoluta entre as curvas amostral e ajustada, resultando na variação dos parâmetros da função distribuição Gama ( $\eta$ ,  $\vartheta$  e  $\beta$ ). Foi priorizado para o ajuste com maior garantia as vazões baixas (<Q médio), por ser uma faixa de interesse dessa pesquisa (correspondente a 15% de probabilidade acumulada, equivalente a 85% de permanência).

### 3.1.4 Elaboração de Curvas de Permanência ajustadas pela Distribuição Gama

A curva de permanência que foi usada para obtenção das  $Q_{85}$  é derivada da distribuição Gama ajustada, obtida, da seguinte forma:

1. Ajuste da distribuição Gama às vazões mensais ocorridas no posto, pela minimização das diferenças absolutas entre os valores observados e calculados das frequências acumuladas, na faixa de interesse (correspondente à primeira metade, com valores de vazão mais baixos, da curva de frequências acumuladas).
2. Verificação e aceitação do ajuste pelo teste de aderência de Kolmogorov-Smirnov.

3. Uso da função Gama de distribuição acumulada de probabilidades ajustada para o cálculo, para cada permanência, com precisão de 1%, das vazões correspondentes.

Portanto, para elaboração dessa curva, foram usados os parâmetros ajustadas da função distribuição gama e as frequências calculadas pela equação (3.1.1) para calcular as vazões mensais. Para esse efeito fez-se a substituição da equação 2.2.2 em 2.2.16, de modo a isolar-se o valor de x (equação 2.2.2), que neste caso corresponde às vazões. Depois de calculadas as vazões iniciou-se com o processo de elaboração da curva de permanência. Na elaboração dessa curva ajustada, primeiro foram ordenadas as probabilidades numa coluna de 1 a 100%, em seguida as frequências calculadas, e depois as vazões ( $Q_i$ ) calculadas de cada posto fluviométrico, com base nas equações (2.2.2 e 2.2.16). No final foram plotadas as curvas de permanências com base na coluna das probabilidades (eixo das ordenadas) e das vazões calculadas (eixo das abscissas).

$$F_i = \frac{(100 - P_i)}{100} \quad (3.1.1)$$

Onde,  $i= 1, 2, 3, \dots, 100$ ,  $F_i$  é a frequência e  $P_i$  a sua probabilidade de permanência (%).

Portanto, depois da construção da curva de permanência ajustada foram extraídas as vazões  $Q_{85}$  para subsidiar a regressão no processo de regionalização.

#### **3.1.4.1 Vantagens do uso da curva de Permanência ajustada**

- ✓ Ela apresenta uma estimativa da verdadeira curva que resulta dos processos físicos da natureza, e que está oculta pelos componentes aleatórios existentes nos diversos processos, e que afetaram as vazões resultantes na amostra. Portanto, essa curva filtra os componentes aleatórios, que conferem as irregularidades típicas das curvas geradas a partir da amostra.
- ✓ Possui consistência estatística, pois a aceitação estatística passa por um teste de aderência (KS). Neste caso, o mesmo não pode ser afirmado em relação às curvas de permanência empírica, que são normalmente utilizadas.

### 3.1.5 Extração das variáveis no modelo numérico do terreno usando ArcGis

Nesse estudo por insuficiências de dados não foi realizada a identificação das regiões homogêneas, portanto as características físicas extraídas foram consideradas para o país como todo. Neste contexto, essa metodologia pode provocar erros no ajuste, pois a mesma considerou toda área de estudo homogênea, em que os coeficientes de ajuste são os mesmos para toda área, o que não confere com a realidade. Mas esta foi a melhor alternativa escolhida no momento. Portanto, seguem-se as metodologias de extração das características físicas da área do estudo pelo modelo numérico do terreno.

Apartir do modelo numérico do Terreno de resolução 90 m x 90 m (obtido em <http://www.ecologia.ufrgs.br>) com uso de software (ArcGis) gerou-se as áreas de drenagem partindo das seguintes ferramentas *Arc Hydro tools* → *Terrain Preprocessing* → *Fill Sinks* → *Flow Direction* → *Flow Accumulation*, fez-se a extração dos dados das áreas drenagem.

Partindo das áreas de drenagem, as razões entre as diferenças de cotas dos pontos pelos comprimentos totais dos rios principais forneceram entre a nascente e a foz dos rios principais, estimativas das declividades (FERREIRA et al., 2007; PAZ et al., 2008). Portanto, esse princípio usando o software do ArcGis, teve como partida o comando *Spatial Analyst* → *surface analysis* → *Slope*; tendo como dados de entrada o MNT, foram obtidas as declividades, em porcentagem.

O comprimento do rio principal foi obtido de forma semiautomática. A partir das *direções de fluxo e dos fluxos acumulados* verificados nas áreas de drenagem, determinou-se os rios que drenam a maior área da bacia, tendo sido selecionados a partir da seguinte ferramenta *Hydrologic* → *Flow Length*.

Para a determinação  $\Delta H$ , tendo como dados de entrada a área de drenagem foi aplicada a função *Spatial Analyst Tools* → *Stream definition* para gerar o rio e depois foi multiplicado pelo MNT resultando uma imagem de rio com suas respectivas elevações. Partindo se do rio com as respectivas altitudes, com o uso da ferramenta *FocalMax*, automaticamente a ferramenta faz a varredura na grade de interesse, verificando, para cada célula, o maior valor de atributo (altitude) em uma malha quadrática de 3 x 3, atribuindo a célula analisada (célula central), selecionando as altitude mais elevadas no trecho de cada rio (pontos mais altos representados em cada célula). A ferramenta procura pontos mais

elevados seguindo o trecho do rio dependendo do número de vezes que será aplicado o *FocalMax*, selecionando horizontalmente o trecho do rio. Para o entendimento da metodologia de cálculo de  $\Delta H$ , alguns passos são descritos a seguir, na qual foi individualizado um trecho (Figura 3.2) para a demonstração, com resolução espacial de 90 m.

Passo 1: multiplicou-se a grade da hidrografia mapeada (rio) pelo MNT obtendo-se uma nova grade (MNT-rio) com as altitudes ao longo da rede de drenagem.

Passo 2: aplicou-se o comando `FocalMax` utilizando a grade (MNT-rio) como dados de entrada. Portanto, obtém-se outra grade ( $foc_1$ ) com as altitudes deslocadas uma célula em relação à grade MNT-rio. Neste caso, a célula analisada está na coluna 4.

Passo 3: aplicou-se o comando `Focalmax` utilizando a grade  $Foc_1$  como dados de entrada. Assim obtém-se uma nova grade ( $Foc_2$ ), neste caso, não houve deslocamento da célula porque a grade (vizinha máxima) destacada se encontrava na mesma coluna. Portanto, a célula analisada permaneceu na coluna 4.

Passo 4: aplicou-se o comando `FocalMax` utilizando a grade ( $foc_2$ ) como dados de entrada. Portanto, obtém-se outra grade ( $foc_3$ ) com as altitudes deslocadas duas células em relação à grade MNT-rio. Neste caso, a célula analisada está na coluna 3 a uma distância horizontal de 270 m.

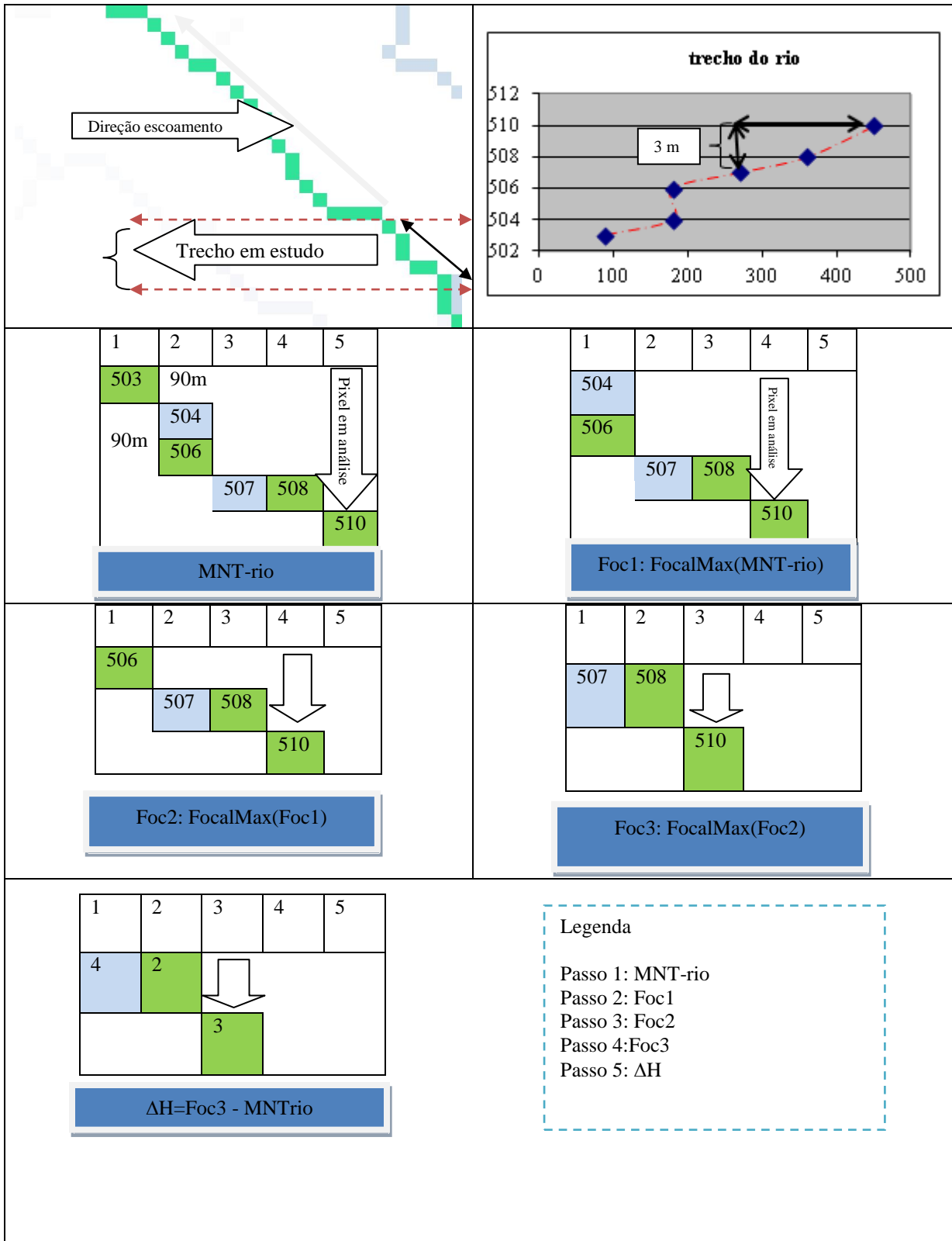


Figura 3.2-Obtenção da altura de queda de água ( $\Delta H$ )



Sendo determinados os valores de  $\Delta H$  adicionou-se as respectivas coordenadas geográficas através da ferramenta *XTools Pro* → *Table Operators* → *AddXYZCoordinates*, posteriormente foi transformado a imagem de Raster para Ponto e depois extraídos os seus valores pela ferramenta *ExtractValuesToPoints*, tendo como dados de entrada o  $\Delta H$  convertido em ponto, e selecionados as variáveis de saída (área de drenagem, o rio, o  $\Delta H$ , as declividades médias e o comprimento do rio). Em seguida foi realizada uma seleção por atributo (select), determinando os pontos com valores de queda superiores a 2 m. Este valor representativo foi escolhido porque uma queda com valor inferior a este necessitaria de uma vazão muito elevada para gerar uma potência mínima de 10 KW. Para a visualização da tabela aciona-se à direita na imagem  $\Delta H$  e aberta a tabela de atributos onde foi visualizada contendo toda informação necessária. Estes atributos da tabela foram exportados em forma de tabela, na extensão “dbf”, a fim de permitir o cálculo dos valores de potência por meio do aplicativo Excel.

### **3.1.6 Processo da regressão múltipla**

Por insuficiências de dados (27 postos fluviométricos, geológicos, tipo de solo, precipitação das bacias hidrográficas, e etc.), a regressão múltipla foi feita considerando toda região em estudo homogênea, resultando somente uma equação de regressão, assumindo erros de incerteza das estimativas dos potenciais.

Para o processo de regressão foi feita a extração de vazões de 85% de permanência ( $Q_{85}$ ) na área de estudo. Foi escolhida essa garantia de vazões porque, a estimativa da potência esperada para um espectro abrangente ( $Q_{50}$ ,  $Q_{70}$ , etc.) seria um trabalho repetitivo, que, com base na metodologia apresentada, pode ser reproduzido e ampliado. Por outro lado, a estimativa para  $Q_{95}$  mostra vazões garantidas muito pequenas, que se aproximam de zero para muitas estações, dificultando a análise da pesquisa. Portanto, tendo como presuposto as vazões extraídas ( $Q_{85}$ ); o processo de análise para a regressão teve como resultado o uso de (3) variáveis independentes.

A escolha dessas variáveis baseou-se em critérios de testes de análise de correlações entre as variáveis independentes com a dependente, análise de variância (ANOVA) (Tabela 3.1), testes de significância (F), o cálculo de coeficiente de determinação ( $R^2$ ), a

classificação dos resíduos, e o erro percentual entre os valores das vazões observadas e estimadas pelo modelo. Os itens 3.1.7 à 3.1.9 mostram como foi feita esta análise.

**Tabela 3.1-Construção (ANOVA)**

Fonte	Graus de Liberdade	Soma de quadrados	Quadrado médio
Regressão	P	$SQR = \sum(Y_c - \bar{Y})^2$	$QMR = \frac{SQR}{P}$
Resíduos	n-P-1	$SQE = \sum(Y_0 - Y_c)^2$	$QMRes = \frac{SQE}{n - P - 1}$
Total	n-1	$SQT = (Y_0 - \bar{Y})^2$	

Fonte: Draper et al (2007)

Onde P o número de variáveis independentes;

$Y_0$ - Valores observados;

$\bar{Y}$  - Valores médios;

$Y_c$ - Valores calculados;

SQR- soma dos quadrados da regressão;

SQE- soma dos quadrados dos resíduos;

SQT- soma dos quadrados totais;

QMR- quadrado médio da regressão;

QMRes- quadrado médio de resíduos;

n-P-1 – são os graus de liberdade da distribuição F de Snedecor.

### 3.1.7 Teste de significância

A existência de uma relação significativa entre as variáveis independentes ou explicativas e a variável dependente foi avaliada pelo seguinte teste de hipótese:

$H_0 = \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_n = 0$  ( a relação entre as varáveis não é linear);

$H_1 =$  pelo menos um  $\beta_i \neq 0$ .

Esse teste é conhecido como F total, sendo utilizado para testar a razão entre duas variâncias e empregado para verificar a hipótese nula. A sua estatística do teste é a relação decorrente do quociente da regressão linear múltipla pela variância dos resíduos, dada por:

$$F = \frac{QMReg}{QMRes} \quad (3.1.2)$$

A hipótese nula foi aceita na condição de  $F < F(\alpha, P, n-P-1)$ , onde  $\alpha$  é o nível de significância (NAGUETTINI et al., 2007).

### 3.1.8 O coeficiente de determinação

O coeficiente de determinação ( $R^2$ ), varia de zero a um e representa a proporção da variância que é explicada pelo modelo, e sua raiz quadrada, para modelos lineares, é o coeficiente de correlação múltipla (NAGUETTINI et al., 2007). Ela foi calculada pela seguinte equação:

$$R^2 = \frac{SQReg}{SQT} \quad (3.1.3)$$

O processo de regressão múltipla, foi realizado contendo variáveis relativos a  $Q_{85}$  extraídos da curva de permanência ajustada, área de drenagem, as declividades médias, comprimento do rio extraído nos postos observados (Capítulo 3.1.6 e 3.1.5). O processo de regressão múltipla feito pelo Microsoft Excel resultou na seguinte equação:

$$Q_{85} = bA^c * D_c^d * L^e \quad (3.1.4)$$

Onde  $Q_{85}$  é a vazão com probabilidade de 85% de permanência, os coeficientes b, c, d, e, foram calculados por mínimos quadráticos pelo Microsoft Excel e A,  $D_c$ , L são as variáveis atribuídas extraídas pelo ArcGis (Capítulo 3.1.5).

### 3.1.9 Cálculo preliminar das Estimativas do potencial hidrelétrico

Feita a equação de regressão de vazões de  $Q_{85}$  para a região com o auxílio do Microsoft Excel; considerando-se o fator de rendimento da turbina e do gerador, segundo Schreiber (1977), equivalentes a  $\eta_t$  e  $\eta_g$  (0.9 e 0.95), os quais multiplicando resulta o fator de rendimento  $\eta$  igual 0.855; a massa específica da água, equivalente a  $1000 \text{ kg/m}^3$ ; a aceleração de gravidade ( $9.81 \text{ m/s}^2$ ), o fator de conversão para obter a o resultado em MW equivalente a  $10^6$  MW, a equação do potencial hidrelétrico foi transformada na seguinte fórmula:

$$P_{85} = \frac{0.855 * 1000 * Q_{85} * \Delta H}{10^6} \quad (3.1.5)$$

A equação acima (3.1.5) foi reformulada resultando na seguinte equação de potência:

$$P_{85} = 0.00838 * Q_{85} * \Delta H \quad (3.1.6)$$

Feita a multiplicação do coeficiente, dos valores de  $Q_{85}$  e das alturas fornecidas pelo ArcGis segundo o capítulo 3.1.5 , calculou-se portanto os potenciais hidrelétricos identificados.

## **4 Estudo de caso: República de Moçambique**

Nesta seção se apresentam as características geográficas, climáticas, geológicas, do relevo, do uso do solo, e as bacias hidrográficas que de certa forma são relevantes para subsidiar o estudo. Também é apresentado o levantamento da produção de energia em Moçambique. Portanto é conveniente iniciar com uma breve caracterização do país, para situar o leitor no contexto do estudo de caso a ser analisado.

### **4.1 Caracterização de Moçambique**

#### **4.1.1 Caracterização geográfica**

Moçambique situa-se na costa Leste da África, entre as latitudes 10°20' e 26°50'S, e entre as longitudes 30°12' e 40°51' E (Figura 4.1). O país cobre uma área de 799380 km<sup>2</sup>, apresentando uma longa costa de 2770 km e faz fronteira a Norte com a Tanzania, à Oeste com o Malawi, Zâmbia, Zimbabwe e Suazilândia e a Sul com a África do Sul, numa extensão de fronteira terrestre de 2470 km. Administrativamente o país organiza-se em 11 províncias, 128 distritos, postos administrativos e localidades. Existem 33 municípios, instituídos em 1998, que compreendem os maiores centros urbanos, incluindo as 10 cidades com estatuto de capital provincial e Maputo, a capital do País (MICOA, 2001). O país tem 20.2 milhões de habitantes, segundo o Instituto Nacional de Estatística (INE, 2007).



**Figura 4.1-Mapa de localização geográfica de Moçambique**

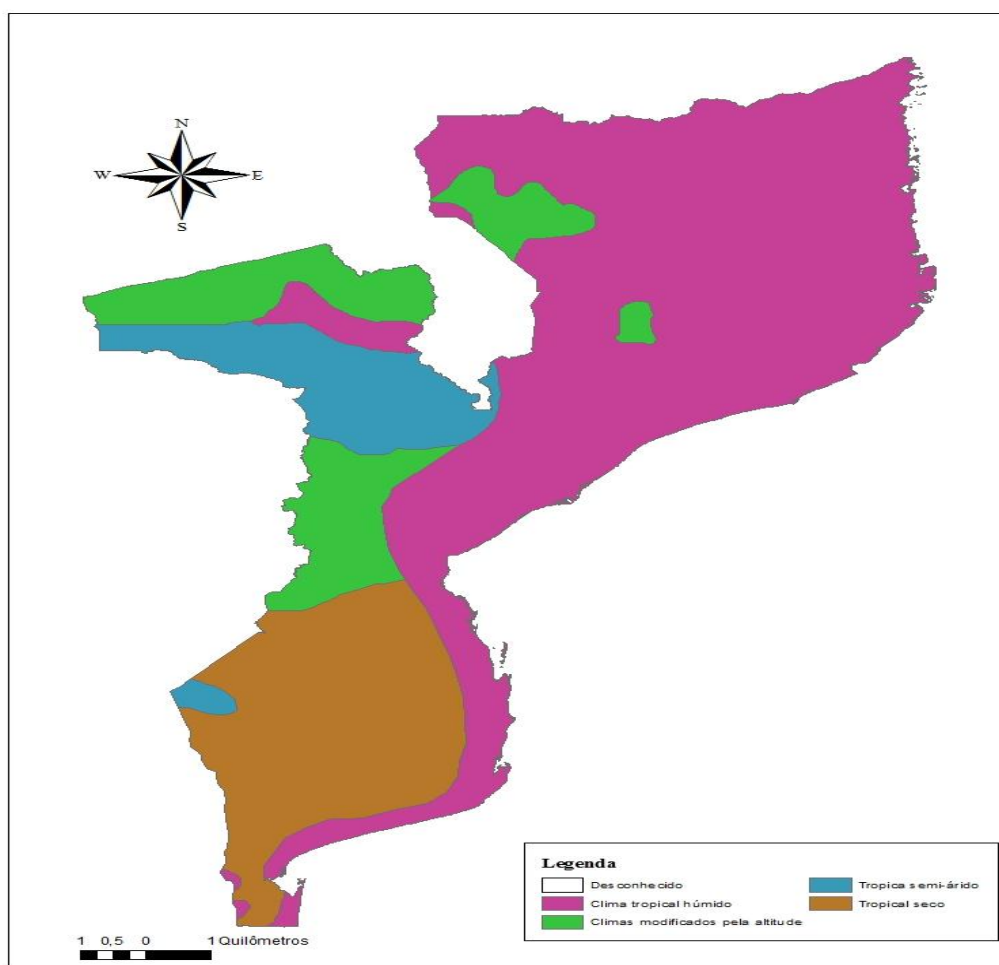
**Elaborado pelo autor**

**Fonte: (CENACARTA, 2005)**

A região norte do País é geralmente formada por montanhas em que as maiores elevações se situam ao longo da margem leste do Vale do Rift da África Oriental. A região central é dominada pelo Vale do Baixo Zambeze. Junto ao delta, o vale é caracterizado por planícies enquanto que no interior, na província de Tete, as margens do vale são montanhosas. A zona sul do País (a sul do Rio Save) é constituída por uma vasta planície litoral limitada por formações montanhosas ao longo da fronteira ocidental (MICOA, 2001). Ao longo dos cerca de 2.500 km de costa existem numerosas ilhas sendo de destacar o arquipélago das Quirimbas, na província de Cabo Delgado, a Ilha de Moçambique e as ilhas de Goa e Sena na província de Nampula, o arquipélago de Bazaruto em Inhambane, as ilhas de Inhaca, Elefantes e Xefina na província de Maputo (MICOA, 2001).

## 4.2 Características climáticas

Em geral o País apresenta um clima tropical úmido (Figura 4.2), com duas estações: fresca e seca e quente e úmida. Por esta causa, o tempo é dominado a maior parte do ano por sistemas de altas pressões que se mantêm sobre a zona sul do Planalto Africano enquanto que as massas de ar NE e SE provenientes do oceano Índico produzem precipitações durante os meses de Outubro a Março, destacando-se as mais intensas no período Dezembro-Fevereiro (MICOA, 2001).



**Figura 4.2-Mapa de clima de Moçambique**

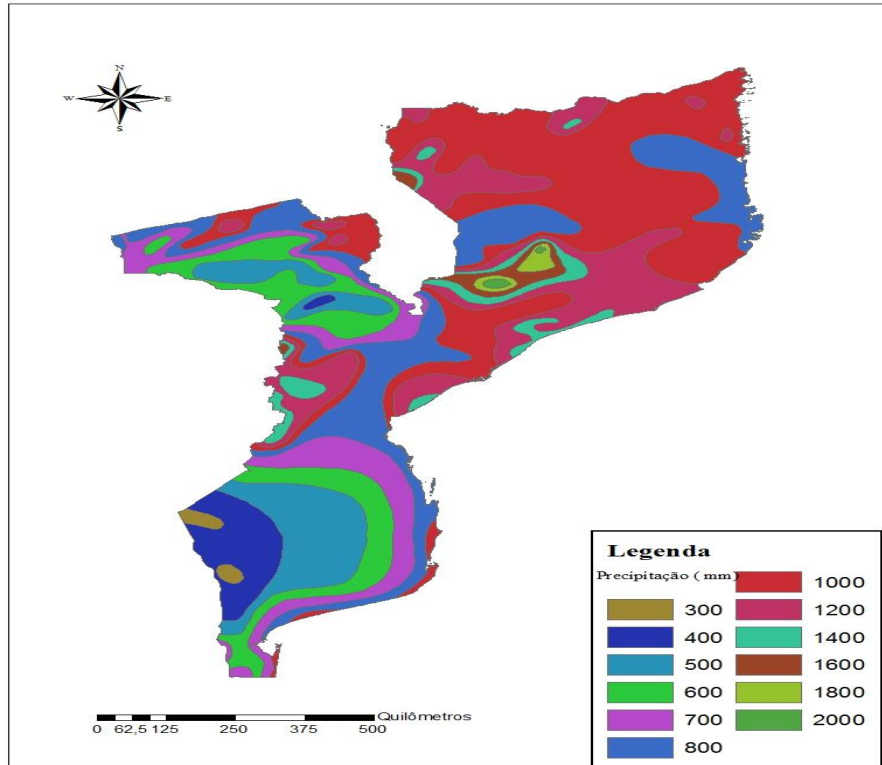
Elaborado pelo autor

Fonte: (INAM, 2011)

### 4.3 Precipitação

A precipitação registrada na região sul de Moçambique é relativamente elevada no litoral, de onde decresce rapidamente em direção às zonas do interior, aumentando depois nas encostas das montanhas dos Libombos, nas fronteiras ocidentais. O interior da província de Gaza, região fronteiriça com a África do Sul e Zimbábue são áridos. Nessa província se localiza a região de Pafuri, que é um dos pontos mais secos do País (com precipitação média anual da ordem dos 300 mm). De um modo geral, ao norte do País é relativamente mais úmido que o Sul com a exceção do Vale do Baixo Zambeze, na Província de Tete que recebe menos de 600 mm por ano (Figura 4.3). Ao longo da fronteira ocidental existe uma região bastante úmida, nas encostas mais elevadas das montanhas que se encontra na fronteira com o Zimbábue. A precipitação excede os 1.500 mm/ano na cadeia da Gorongoza que se localiza entre os planaltos ocidentais e a cidade da Beira no litoral. Todas as regiões montanhosas, a norte do Rio Zambeze são chuvosas (Figura 4.3). As regiões que recebem acima de 2.000 mm/ano são caracterizadas por florestas densas, havendo um decréscimo da precipitação na gradação entre a savana úmida e a savana árida, proporcionando uma relação estreita entre as extensas zonas ecológicas e a precipitação registrada (MICOA, 2001).



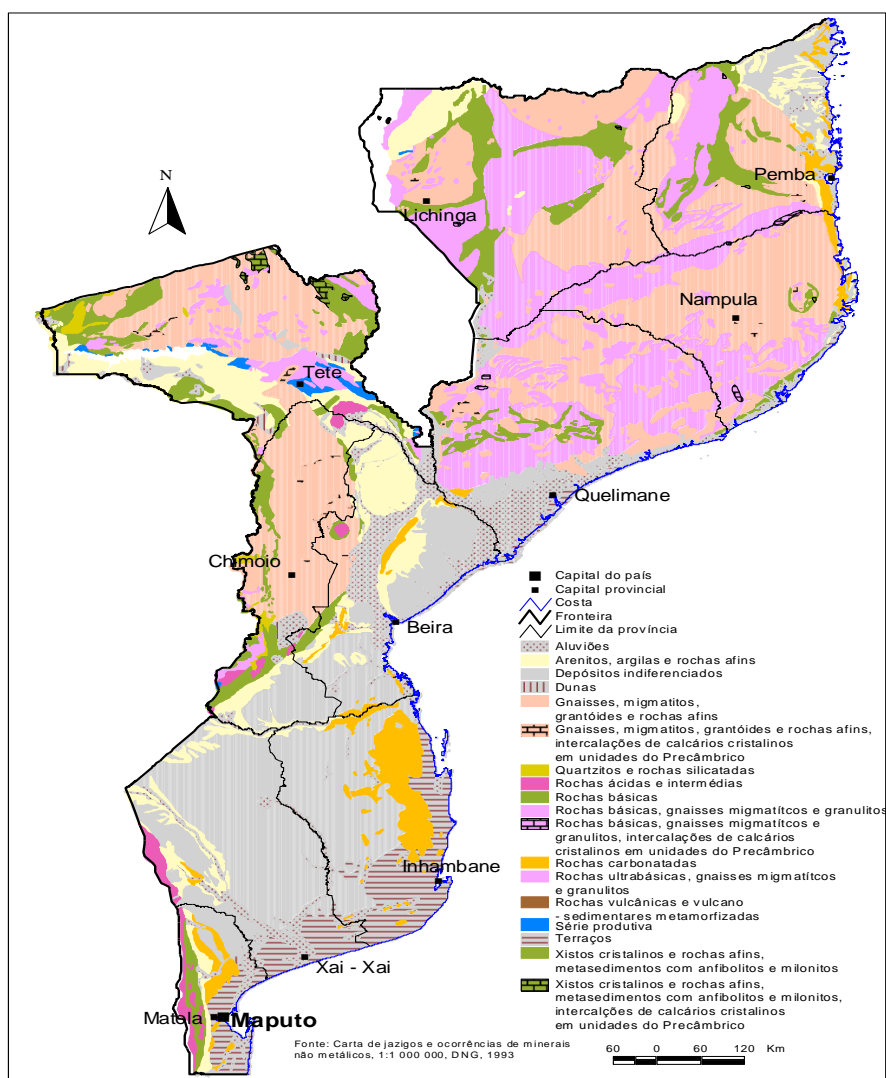


**Figura 4.3-Mapa de precipitações anuais de Moçambique**  
**Elaborado pelo autor**  
**Fonte: (INAM, 2011)**

#### 4.4 Geologia

Geologicamente, distinguem-se no país duas grandes unidades: o Precâmbrico cuja superfície é de aproximadamente 534.000 km<sup>2</sup> e o Fanerozoico, com cerca de 237.000 km<sup>2</sup> (Figura 4.4). O Precâmbrico consta das rochas mais antigas do território formado há 600 milhões de anos, ocupa cerca de 2/3 do país e distribuem-se pela região norte e centro-ocidental. As suas rochas dividem-se em 2 partes, nomeadamente o Precâmbrico inferior e o Precâmbrico superior. O Fanerozóico é formado principalmente por rochas sedimentares formadas entre 70 e 300 milhões de anos e incluem algumas formações eruptivas como basaltos e realitos que ocorrem junto à fronteira sul do país. Ele ocupa cerca de 1/3 do território nacional distribuindo do seguinte modo: Na região Sul ocupa quase na totalidade as províncias de Inhambane, Gaza e Maputo. Progride para o Norte estreitando-se gradualmente na região central (Sofala e Zambézia), até Quelimane (MICOA, 2001).

Deste modo aproximando para o Norte reduz-se a uma estreita faixa litoral até à foz do Lúrio, donde parte em triângulo até ao curso inferior do rio Rovuma. Fazem parte do Fanerozóico as rochas do Karoo, Cretácico e ainda as formações do quaternário, estas últimas mais recentes. Moçambique possui em termos geológicos uma grande variedade de recursos minerais energéticos, metálicos, não metálicos e águas minero medicinais (MICOA, 2001).

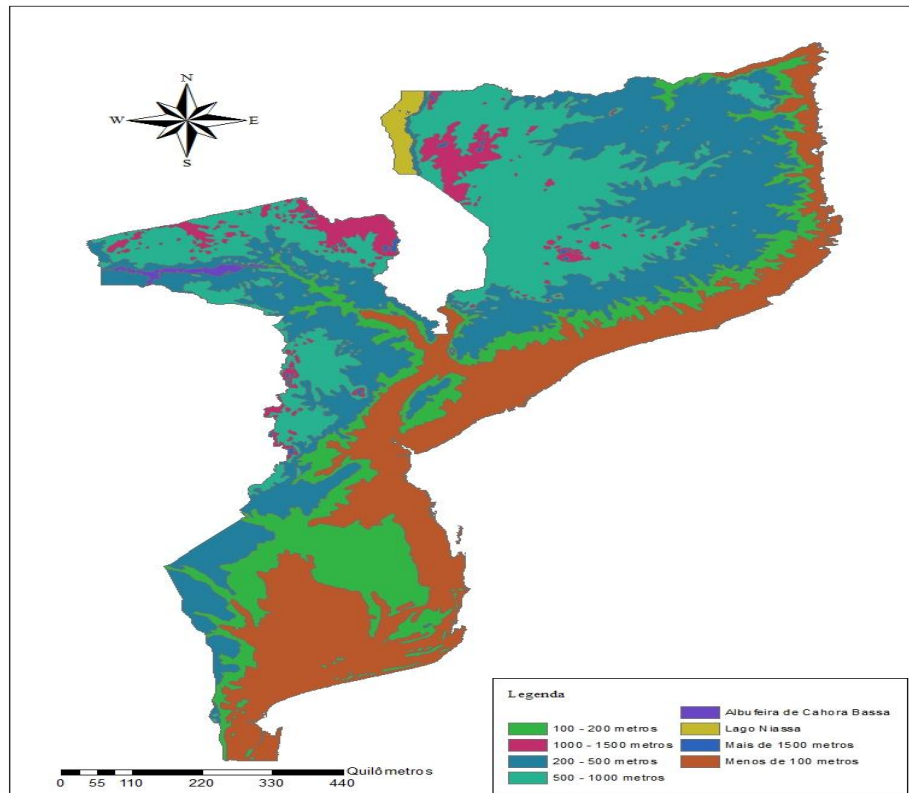


**Figura 4.4-Mapa Geológico de Moçambique**  
**Fonte: (MICOA, 2001)**

## 4.5 O Relevo

Em Moçambique o relevo é caracterizado por três estruturas principais: planícies, planaltos e montanhas. Basicamente existe certa sequência na sua disposição: do litoral para o interior o relevo vai de planície a montanha, mas em alguns casos as montanhas ocorrem em plena planície. A área de planícies estende-se ao longo do litoral desde a foz do rio Rovuma até a Ponta do Ouro, e ocupa cerca de 1/3 do território nacional, aproximadamente 250.000 km<sup>2</sup>. A maior extensão encontra-se nas províncias de Sofala, Inhambane e Gaza, cada vez mais estreita quando se caminha para o Norte. Hipsometricamente, a planície moçambicana é muito homogênea, sem grandes flutuações: a altitude não ultrapassa os 200 m, mas distinguem-se duas faixas, designadamente uma no litoral tendo como máximo 100 m de altitude e outra com altitude que varia de 100 a 200 m (Figura 4.5). A maior extensão de planaltos está localizada na região norte e centro, donde progridem para a fronteira ocidental. No sul ocupam apenas uma faixa nas províncias de Maputo e Gaza, ao longo da fronteira com a República Sul Africana e o Zimbábue. A região planáltica ocupa cerca de 2/3 do território sendo, de vez em quando interrompida por montanhas. Morfologicamente distinguem-se os planaltos médios cuja altitude varia entre os 250 e os 500 m e os altiplanaltos que possuem entre 500 e 1000 m (MICOA, 2001).

As Montanhas são consideradas zonas de altitude superior a 1000 m (Figura 4.5). Não chegam a constituir uma zona contínua e homogênea. As principais formações ocorrem na zona Centro e Norte do país, erguendo-se na zona planáltica, e encontra-se agrupado em cadeias (MICOA, 2001).



**Figura 4.5-Mapa de relevo de Moçambique**

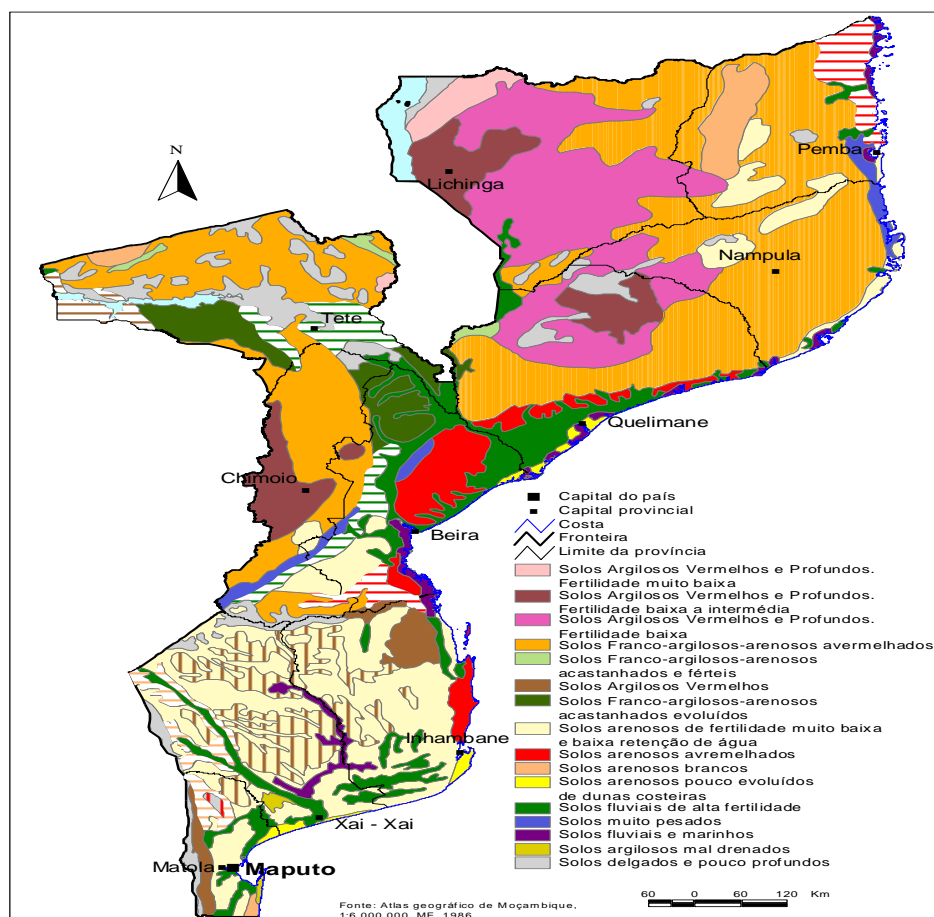
**Elaborado pelo autor**

**Fonte: (CENACARTE, 2005)**

#### **4.6 O solo**

Moçambique possui uma grande variedade de solos, sobre a influência marcada das condições geológicas e do tipo de clima característico do país (Figura 4.6). Ao Norte, o País é caracterizado por rochas do Precâmbrico e altas precipitações, os solos são geralmente argilosos, variando entre franco argiloso - avermelhado que ocupam a maior parte e os argilosos vermelhos acastanhados profundos com boa permeabilidade e drenagem. Os solos francos argilosos são altamente vulneráveis à erosão que os castanhos. No litoral da região norte a presença de rochas do Fanerozóico provoca uma alteração dos solos. Nessa região são frequentes os solos arenosos de dunas costeiras e fluviais, mas existem também extensões de solos franco argilosos, arenosos acastanhados ao sul de Tete, prolongando-se ao longo da bacia do Zambeze. No curso médio inferior deste rio os solos fluviais com

elevada fertilidade tomam lugar, misturando-se primeiro com os anteriores e tornando-se mais dominantes na costa. No sul predominam solos arenosos de baixa fertilidade e baixo poder de retenção de água sendo interrompidos de quando em vez por solos arenosos brancos fluviais e marinhos. Ao longo dos vales dos rios encontram-se solos fluviais de alta fertilidade. Ao longo da fronteira sul e associando-se à cadeia dos Libombos existem solos delgados e pouco profundos, pouco aptos para a agricultura (MICOA, 2001).



**Figura 4.6-Mapa de solos de Moçambique**  
**Fonte : (MICOA, 2001)**

## 4.7 Bacias hidrográficas

Moçambique tem 104 principais bacias hidrográficas, das quais 50 têm áreas de captação de água de menos de 1.000 km<sup>2</sup>, 40 têm áreas entre 1.000 e 10.000km<sup>2</sup>, 12 de entre 10.000 e 100.000 km<sup>2</sup>, sendo que a Bacia Zambeze e de Rovuma têm áreas de captação de água de mais do que 100.000 km<sup>2</sup> (DNA, 2007).

Partindo do Norte ao Sul, as principais bacias hidrográficas que drenam o país são: Rovuma, Messalo, Lúrio, Ligonha, Licungo, Zambeze, Púnguè, Búzi, Save, Limpopo, Incomáti, Umbelúzi e Maputo (Figura 4.7). Os grandes cursos de água moçambicanos são de abastecimento predominantemente pluvial, de regime periódico, apesar da maioria dos seus afluentes serem de regime ocasional. A maior parte das bacias moçambicanas possuem direções de fluxo de oeste para leste, devido à configuração do relevo, e atravessam sucessivamente montanhas, planaltos e planícies, desaguando no Oceano Índico (CUMBE, 2007).

A maior parte das principais bacias nascem nos países vizinhos, com exceção do Norte do país em que a maior parte tem a sua bacia hidrográfica totalmente em Moçambique. Constam na lista das bacias internacionais, a bacia do Maputo, Umbeluzi, Buzi, Incomati, Limpopo, Save, Púngué, Zambeze e Rovuma (DNA, 2007). Ao longo do ano, as oscilações das vazões são condicionadas por factores climáticos, registrando os máximos na época das chuvas e os mínimos na estação seca. Nas regiões altas as bacias possuem grande capacidade erosiva e constituem cascatas, limitando por isso a navegabilidade. Em regiões planas, são formados meandros que são depositados para formação lagoas e pântanos (CUMBE, 2007).

A vazão é influenciada pelo relevo, características físicas dos solos, a estrutura e o padrão da rede hidrográfica. Quanto às bacias hidrográficas, dado que as condições orográficas, atmosféricas, climáticas e pedológicas exercem grande influência sobre o regime e a vazão; distinguem-se três regiões no que diz respeito o comportamento das bacias: região Norte, região entre as bacias do Zambeze e Save, região a Sul da bacia do Save (MUCHANGOS, 1999).

Ao Norte do país, devido à melhor distribuição e frequência das chuvas e à maior dispersão de rochas magmáticas e metamórficas, as bacias hidrográficas apresentam

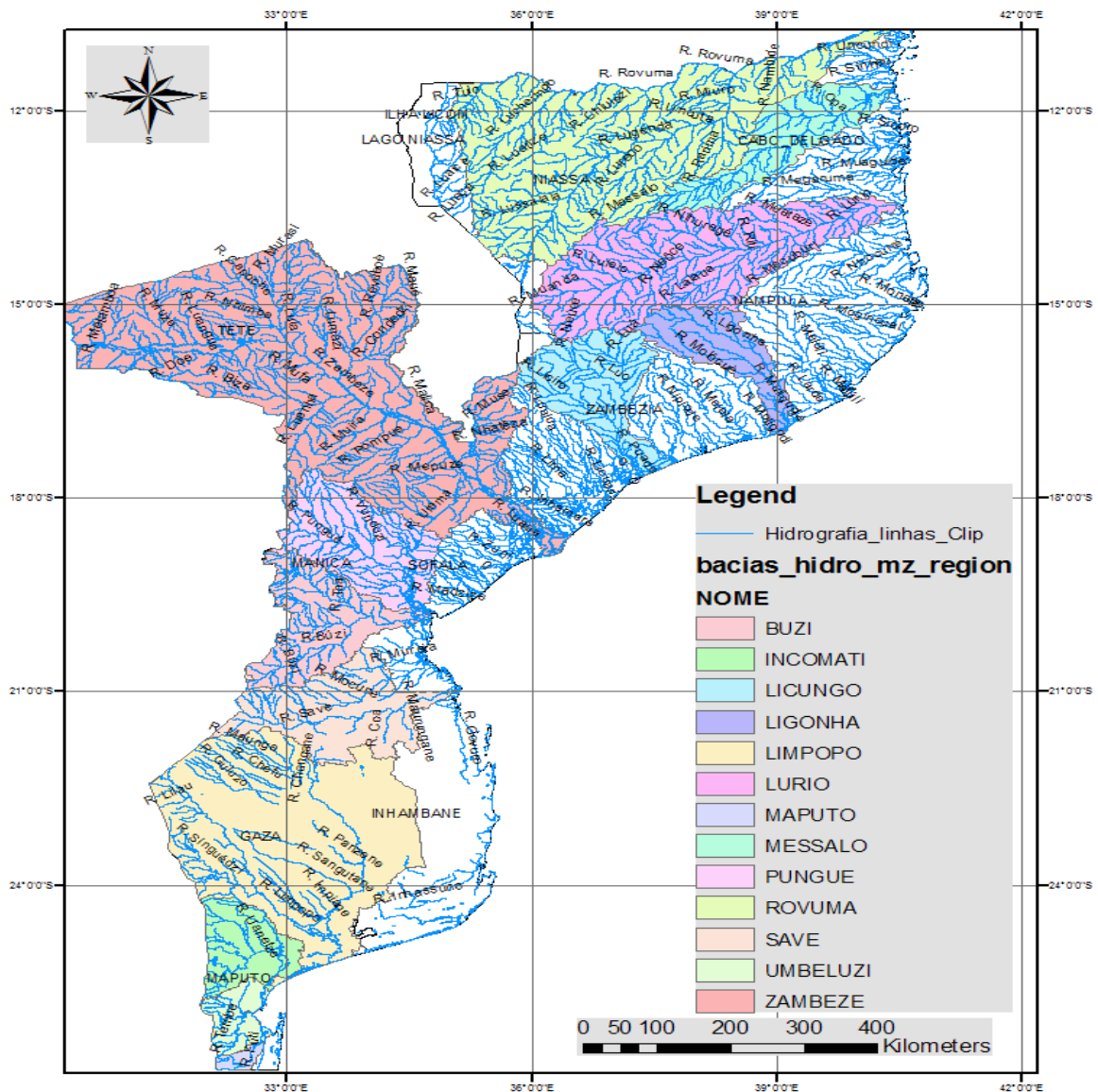
predominantemente um padrão dendrítico. A bacia do Lúrio, com área de 60.800 km<sup>2</sup>, é a maior totalmente moçambicana, nasce no monte Malema a mais de 1.000 m de altitude e tem cerca de 1.000 km de comprimento. Dada a extensão da sua bacia hidrográfica, ela representa com os seus numerosos afluentes, a linha mestra da subdivisão do Planalto Moçambicano (CUMBE, 2007).

A bacia do Rovuma faz fronteira com a Tanzânia em quase todo o seu percurso. A sua nascente situa-se no planalto do Ungone na Tanzânia e atinge Moçambique na sua confluência com a bacia de Messinge. A partir daí, toma a direção oeste-leste, numa extensão de mais de 600 km, até a sua foz no Oceano Índico onde desagua em forma de estuário. A sua bacia hidrográfica em território moçambicano é de 101.160 km<sup>2</sup>, sendo na maior parte do seu percurso estreito, alargando-se somente ao atingir a planície litoral. Os seus principais afluentes da margem moçambicana são: Messinge, Lucheringo e Lugenda. Eles são originários das terras altas do Niassa e possuem elevado potencial hidroelétrico. As características hidrológicas da Bacia do Zambeze, a maior e a mais importante bacia que atravessa o território moçambicano, com cerca de 2.600 km de comprimento, é a 26ª bacia mais comprido do mundo e a 4ª em África depois do Nilo (6.700 km), Zaire (4.600 km) e Níger (4.200 km). A Bacia do Zambeze nasce na Zâmbia acerca de 1.700 m de altitude. Ela desagua num amplo delta de cerca de 7.000 km<sup>2</sup> de superfície, vazão média é estimado em cerca de 16.000 m<sup>3</sup>/s, transportando e depositando anualmente um volume de mais de 500.000.000 de toneladas. O principal braço do delta do Zambeze é a bacia de Cuama, que é rectilíneo e presta-se à navegação fluvial (CUMBE, 2007).

Entre as bacias do Zambeze e Save, devido ao grande desnível que se verifica entre as zonas altas e as planícies num espaço relativamente curto, os cursos de água registram nas suas seções superiores, intensa erosão e grande capacidade de transporte de materiais. Estas características favorecem a construção de barragens para a produção de energia eléctrica, mas limitam grandemente a sua navegabilidade. No curso inferior eles são parcialmente navegáveis e as suas margens, de solos aluvionares, apresentam boas condições para o desenvolvimento de culturas irrigáveis. As bacias do Púngué e Búzi na região, nascem nas zonas altas do Zimbábue e desaguam na baía de Mazanzane no Oceano Índico. Dos 29.500 km<sup>2</sup> do total da bacia hidrográfica do Púngué, 28.000 km<sup>2</sup> encontra-se em Moçambique (CUMBE, 2007).

A bacia do Save representa o limite entre as províncias do centro e do sul de Moçambique, separando as províncias de Manica e Sofala, no centro, e as províncias de Inhambane e Gaza a sul. Nasce nas terras altas do Zimbábue e possui direção de fluxo oeste-leste, até desaguar no Oceano Índico por um estuário perto de Nova Mambone. Em território moçambicano, a bacia do Save é totalmente uma bacia de planície, com uma área 14.646 km<sup>2</sup>. No Sul o regime hidrográfico é condicionado pelo clima, relevo, natureza das rochas e pelos aproveitamentos hídricos. Os principais e importantes cursos de água são, de Norte para Sul: Govuro, Inhanombe, Limpopo, Incomáti, Umbelúzi, Tembe e Maputo. A Bacia de Limpopo, pela extensão da sua bacia hidrográfica, é a mais importante do sul de Moçambique. Ela nasce na África do Sul e atinge o território moçambicano na confluência com a bacia de Pafúri. O seu comprimento total é de 1.170 km dos quais 600 km ocorrem em Moçambique, drenando uma área de cerca de 80.000 km<sup>2</sup>. A bacia do Limpopo apresenta uma forte tendência para a meandrização e para o desenvolvimento de lagoas e pântanos no seu curso inferior. Esta bacia caracteriza-se por uma vazão extremamente variável, com o seu leito seco em estiagem e com maiores vazões na época chuvosa (CUMBE, 2007).





**Figura 4.7-Mapa de bacias hidrográficas de Moçambique**

**Elaborado pelo autor**

**Fonte: (DNA, 2011)**

As bacias Moçambicanas têm como principais afluentes: Nuanetze, Chichacuare e Changane na margem esquerda e o rio Elefantes na margem direita. A bacia do Limpopo possui consideráveis empreendimentos hidráulicos. Em Macarretane, próximo de Chókwè, foi construída uma barragem de derivação e um regadio de cerca de 30.000 hectares a

jusante. No Baixo Limpopo, existem numerosos regadios e diques de protecção contra inundações com cerca de 50 km de extensão. Na bacia dos Elefantes, afluente da bacia do Limpopo, a cerca de 130 km da cidade do Chókwè, foi construída a barragem de Massingir, cuja principal função é o represamento de água para irrigação (CUMBE, 2007).

#### **4.8 Os Lagos**

Existe um elevado número de lagos e lagoas naturais de diferentes origens em Moçambique. Os lagos tectónicos mais importantes pelas suas dimensões são: Niassa, Chiúta, Amaramba e Chirua, localizados na zona noroeste do país (MUCHANGOS, 1999).

O maior lago natural de Moçambique é o Lago Niassa, e encontra-se localizado na parte ocidental da província do mesmo nome, numa depressão tectónica encaixada entre rochas cristalinas, constituindo um verdadeiro mar interior. Dos 28.678 km<sup>2</sup> de extensão, apenas 7.000 km<sup>2</sup> pertencem a Moçambique e os restantes ao Malawi. Esse lago tem forma alongada, com encostas predominantemente íngremes e margens rectilíneas de norte para sul, sendo o seu comprimento máximo de cerca de 600 km, dos quais metade em território moçambicano. A sua largura varia entre 15 e 90 km e o nível médio das suas águas situa-se a cerca de 472 m acima do nível médio das águas do mar. A sua profundidade máxima, sensivelmente na parte central do lago, é de 706 m. A pesca, o turismo e a recreação são actividades importantes, oferecendo ainda boas condições de navegabilidade (CUMBE, 2007).

Existem a abundância de Lagos originário de factores exógenos relacionados com a erosão e a acumulação de sedimentos ocorrem em todo litoral e na margem dos rios (Muchangos, 1999). As formações lacustres de origem exógena são mais frequentes no litoral ao sul da bacia do Save. As mais importantes são de norte para sul: Quissico e Poolela (Inharrime), Nhambavale (Chidenguele), Bilene, Manhali, Zevane, Muanguane, Nhamanene, Dongane e Piti (CUMBE, 2007).

## **4.9 Canal de Moçambique**

O canal de Moçambique é a porção do Oceano Índico situado entre a costa da África Oriental e Madagáscar, aproximadamente entre as latitudes 10° e 25° S. A sua origem e desenvolvimento está relacionado com vulcanismo extensivo ao longo das fronteiras entre a África, Antártica e Madagáscar que teve início no Jurássico Médio. A temperatura média da água é relativamente elevada, com temperaturas nunca inferiores a 18°C, sendo as mais elevadas de 36°C registadas em áreas com águas pouco profundas. A principal corrente do Canal de Moçambique (Corrente de Moçambique), forma-se aproximadamente à latitude de 12° Sul, no noroeste da Ilha de Madagáscar, como ramo Sul da corrente Equatorial Sul. No seu percurso Norte-Sul, junto ao paralelo de 26° Sul, junta-se à corrente de Madagáscar oriental, formando a Corrente das Agulhas (CUMBE, 2007).

## **4.10 Urbanização e o Abastecimento de água**

Atualmente, 70% da população total em Moçambique vive em áreas rurais, onde 55% é pobre. Nas áreas urbanas 51%, são pobres, o que reflete uma tendência contínua de migração dos pobres das zonas rurais para as cidades. Neste contexto, mais de 70% da população rural e cerca de 30% da população urbana não têm acesso a uma fonte de fornecimento de água adequada. Geralmente o abastecimento de água para as áreas urbanas depende da provisão de água superficial. As cidades de Pemba, Tete, Xai-Xai, e Chokwe – são as únicas que dependem de fontes de água subterrânea. A provisão do abastecimento seguro e fiável de água doméstica às populações urbana e rural é uma das principais prioridades de desenvolvimento do Governo. Estima-se que a procura por água potável em áreas urbanas, com o aumento da disponibilidade per capita, a redução das perdas, o aumento projetado na população urbana e o aumento da cobertura do serviço, pode atingir um total de uns 250 m<sup>3</sup>/ano até 2015 (DNA, 2007).

A maior parte das indústrias moçambicanas encontra-se geralmente localizadas nas principais cidades (Maputo, Matola, Beira e Nampula), e são dependentes do sistema de abastecimento das zonas urbanas. Não há informações adequadas sobre o consumo de água nas indústrias. Em Maputo o consumo total de água estava na ordem dos 10000 m<sup>3</sup>/dia.

Esperava-se duplicar com a construção de novas indústrias como a Mozal e a MISP (Fábrica de Ferro e Aço de Maputo). Em 2006, a Mozal tinha o consumo de 50.000 m<sup>3</sup> de água por mês, e já havia solicitado o fornecimento garantido de 75.000 m<sup>3</sup>/mês para o futuro para satisfazer as necessidades do projeto estendido da empresa (DNA, 2007).

Em muitos casos, o aumento de produção de água pode ser obtido de pequenas tomadas de água locais ou represas. Porém, nos casos de Maputo e Beira, é provável que o aumento do fornecimento de água necessite soluções de infraestrutura de maior escala no rio Incomati (para melhorar o abastecimento de água para Maputo), e no caso do abastecimento de água para Beira, a bacia do Púngué, o que também iria providenciar água para a expansão da agricultura de regadio (DNA, 2007).

Em Moçambique a área rural (incluindo vilas pequenas) constituindo assim 70% da população total, tem uma cobertura de fornecimento de água de 27%, enquanto a cobertura nas áreas urbanas é de 65%. Em 2003-2004, os gastos do Governo (receitas próprias e contribuições de doadores) na expansão do acesso a água per capita da população não atendida, foi seis vezes maior para as áreas urbanas de que para as rurais. O 2º Plano de Ação para Redução da Pobreza Absoluta em Moçambique (PARPA II) define as metas para melhorias no abastecimento de água e saneamento para as áreas rurais como “aumentar a cobertura de serviços de saneamento para áreas rurais para 40%, a servir 6 milhões de pessoas nas zonas rurais até 2009, e atingir 50% em 2015, a servir 8.4 milhões de pessoas” (DNA, 2007).

O aumento da procura por água dos principais sectores da economia, especificamente a agricultura, impõe sérios constrangimentos nas perspectivas de crescimento no médio e longo prazo em termos da disponibilidade de água, em algumas bacias do sul e centro, mais desenvolvidos economicamente. De 2003 a 2015, prevê-se que a procura por água doméstica e municipal irá aumentar em 45% no Sul de Moçambique e em 35% na região Centro do país. Com o crescimento constante no amplo sector industrial, estima-se que a procura por água pelas grandes indústrias irá aumentar em 70% no Sul e em 60% no Centro de Moçambique (DNA, 2007).

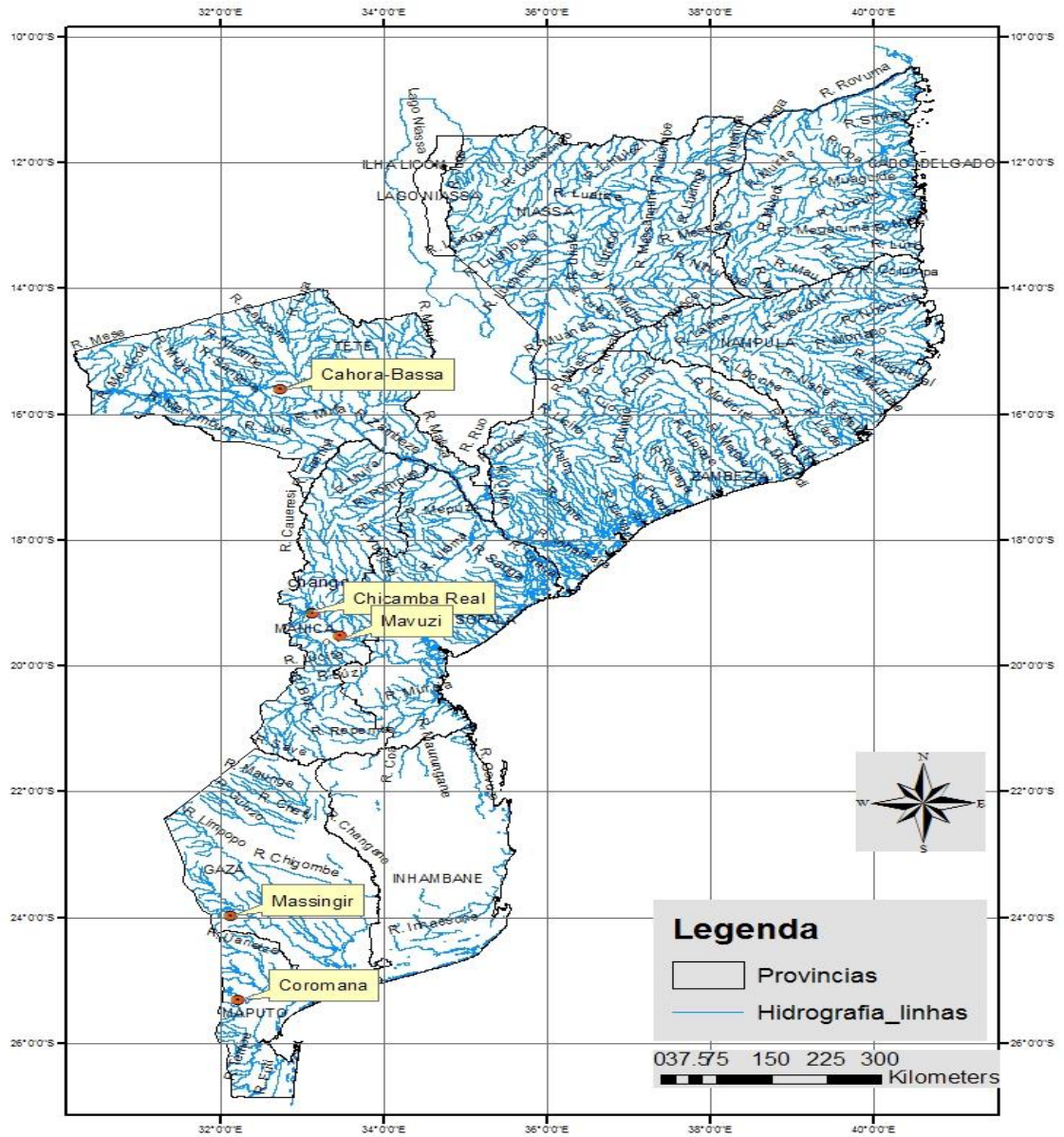
#### 4.11 Geração de Energia Hidroelétrica

O país possui cinco barragens de produção de Energia elétrica especificamente a barragem de Cahora-Bassa localizada em Tete, Chicamba e Mavuzi em Manica, Corumana em Maputo e Massingir em Gaza (MICOA, 2001). Na tabela 4.1 serão consideradas as características das principais barragens existentes e visualizadas as suas localizações em Moçambique (Figura 4.8). Enquanto que a tabela 4.2 apresenta as características das principais barragens projetadas.

**Tabela 4.1 - Características das principais barragens existentes**

Barragens	Bacia	Altura (m)	Capacidade (10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> )	Esc.med.ano (10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> )	Uso principal	Pot. Hid. (MW)	Pot. irrig (Ha)
Mavuzi	Revué	8.0	1.2	1400	Hidroel.	46	.....
Chicamba Real	Revué	75.0	1820.0	680	Hidroel.	36	.....
Cahora-Bassa	Zambeze	171.0	39200.0	88000	Hidroel.	2060	.....
Corrumana	Sábié	45.0	1230.0	630	Hidroel. Irrigac.	15	36000
Massingir	Elefantes	48.0	2256.0	1800	Hidroel. Irrigac.	45	70000

**Fonte: Direção Nacional das águas (DNA, 1994)**



**Figura 4.8-Mapa de localização das usinas hidrelétrica em Moçambique**

**Fonte: (DNA, 2011)**

**Elaborado pelo autor**

**Tabela 4.2 - Características das principais barragens projetadas**

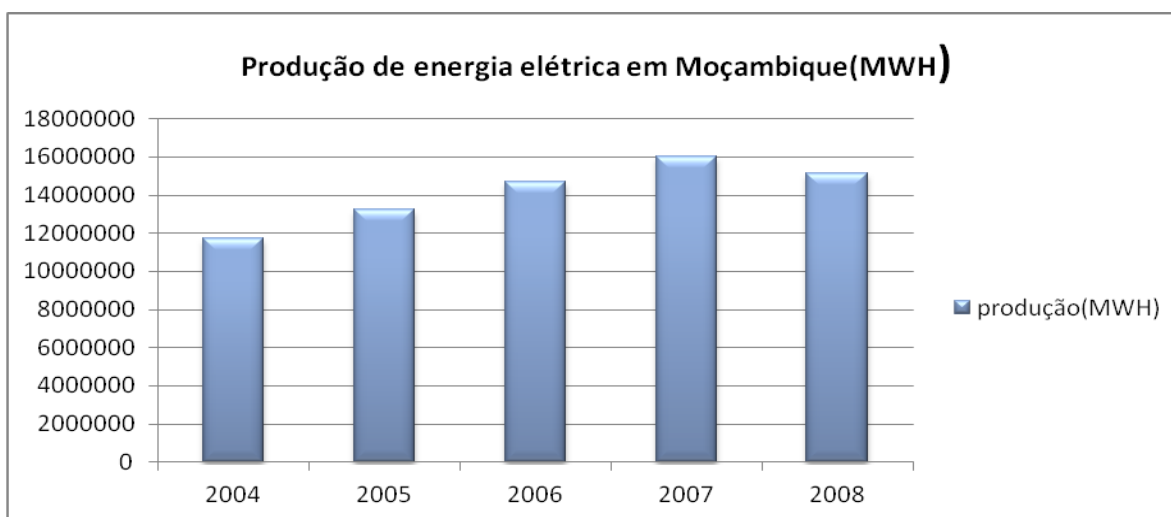
Projeto	Potência (MW)	Turbinas/ Cabeças(m)	Descargas (m <sup>3</sup> /s)	Produção Anual de energia	Localização
Bué-Maria	40	70	.....	.....	Sofala
Moamba Major	27	40	.....	.....	Maputo
Mpanda Nkuwa	1780	58	3400	12450	Tete
Alto Malema	80	27	60	229	Zambézia
Cahora-Bassa II	1200	120	1320	6800	Tete
Lupata	654	80	3025	4960	Tete
Boroma	444	38	60	3240	Tete
Luia	234	98	350	975	Tete
Revubue	120	80	60	510	Tete
Mutelele	50	.....	190	.....	Niassa
Lurio I	120	.....	.....	.....	Nampula/Cabo-Delgado
Lurio II	120	.....	.....	.....	Nampula/Cabo-Delgado
Lurio III	60	.....	.....	.....	Nampula/Cabo-Delgado
Mavuzi I, II	60	.....	215	.....	Manica

Fonte: (DNA, 1999)

Em Moçambique no ano 2002 a procura de energia era aproximadamente 240 MW com um consumo anual de energia de 1300 GWh, onde 80% dela, produzida na HCB, com uma capacidade instalada em 2075MW (DNA, 2007). Mas apenas 8% da população em 2007 tinham acesso à energia eléctrica (EDM, 2007). Nas outras províncias, fora de Maputo especificamente, centro e norte, a média mensal de falta de electricidade foi de 30 e 29 dias, respectivamente. Somente 220.000 famílias que correspondiam acerca de 6%, tinham acesso à energia eléctrica em 2004 (DNA, 2007).

No ano 2006, a produção interna aumentou em 39%, que consequentemente resultou na redução da dependência da energia da HCB; 77 mil ligações foram

programadas no projeto de expansão da rede elétrica, dos quais mais de 85 mil famílias passaram a ter energia eléctrica, e a cobertura do pré-pagamento passou de 38% em 2005 para 46% em 2006, bem como melhoramento da disponibilidade dos sistemas por níveis de tensão, quando comparado a 2005 (EDM, 2007). A figura 4.9 mostra a evolução da produção da energia eléctrica referente ao ano 2004 a 2007. No entanto, perante esses dados, a necessidade de instalação de novas barragens de uma forma sustentável, ainda merece uma atenção para responder a demanda do país.



**Figura 4.9 – Produção de energia eléctrica em Moçambique**

Elaborado pelo autor

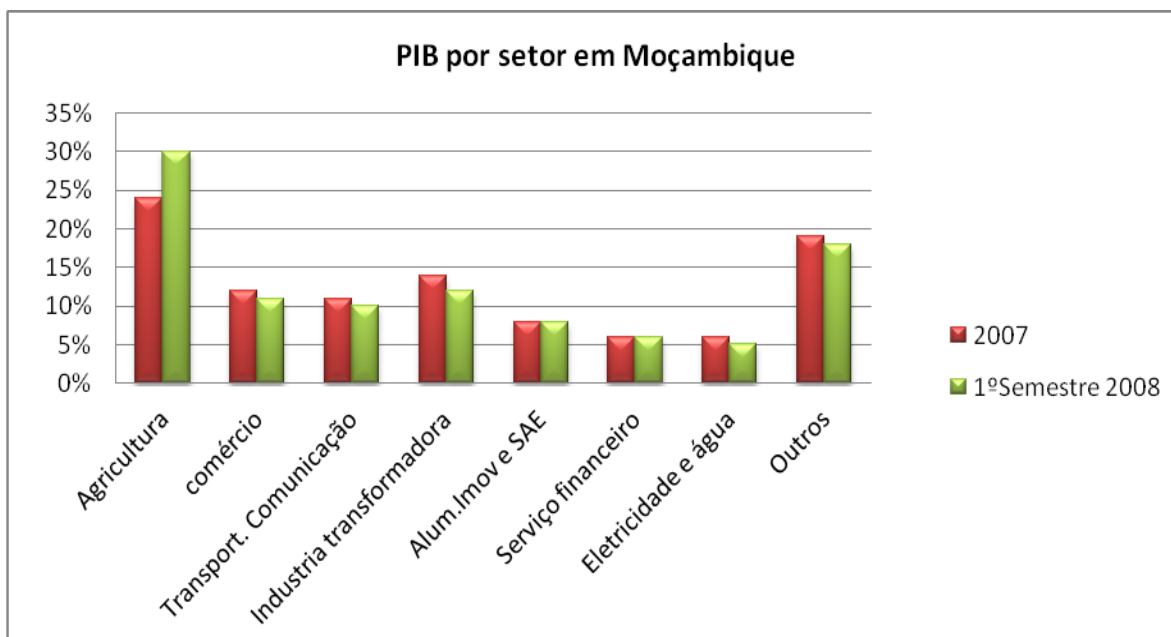
Fonte: EDM, 2009

#### **4.12 Aspectos socioeconómicos do país**

No primeiro semestre de 2008 a economia cresceu em termos homólogos 4.3%, como contributo do sector agrícola passando do seu peso no PIB de 24% para 30%, seguindo dos sectores de transporte e comunicações e serviços financeiros com um contributo de 28% e 23.5% devido a melhorias das infraestruturas e aumento de crédito concedido para o segundo. Pelo lado negativo realçam-se os sectores da indústria transformadora e a eletricidade e água cujo contributo foi de -30% e -8.4%. a diminuição na indústria transformadora deveu-se a quebra da produção de lingotes de alumínio da Mozal, por falta de abastecimento de energia eléctrica, enquanto que a quebra no sector da



eletricidade e água deveu-se a avaria de uma subestação elétrica o que provocou um atraso nas exportação de Cahora Bassa para África do Sul. Os setores dos serviços financeiros, indústria extrativa, transportes e comunicações apresentaram mais dinamismo em 19.5%, 15.2%, 13.3% e 10.8% (INE, 2009). A Figura 4.10 abaixo mostra a variação do PIB relativo ao ano 2007 e o primeiro semestre de 2008.



**Figura 4.10 – Evolução do PIB em diferentes setores em Moçambique**

Elaborado pelo autor

Fonte: INE, 2009

## 5 Resultados e discussão

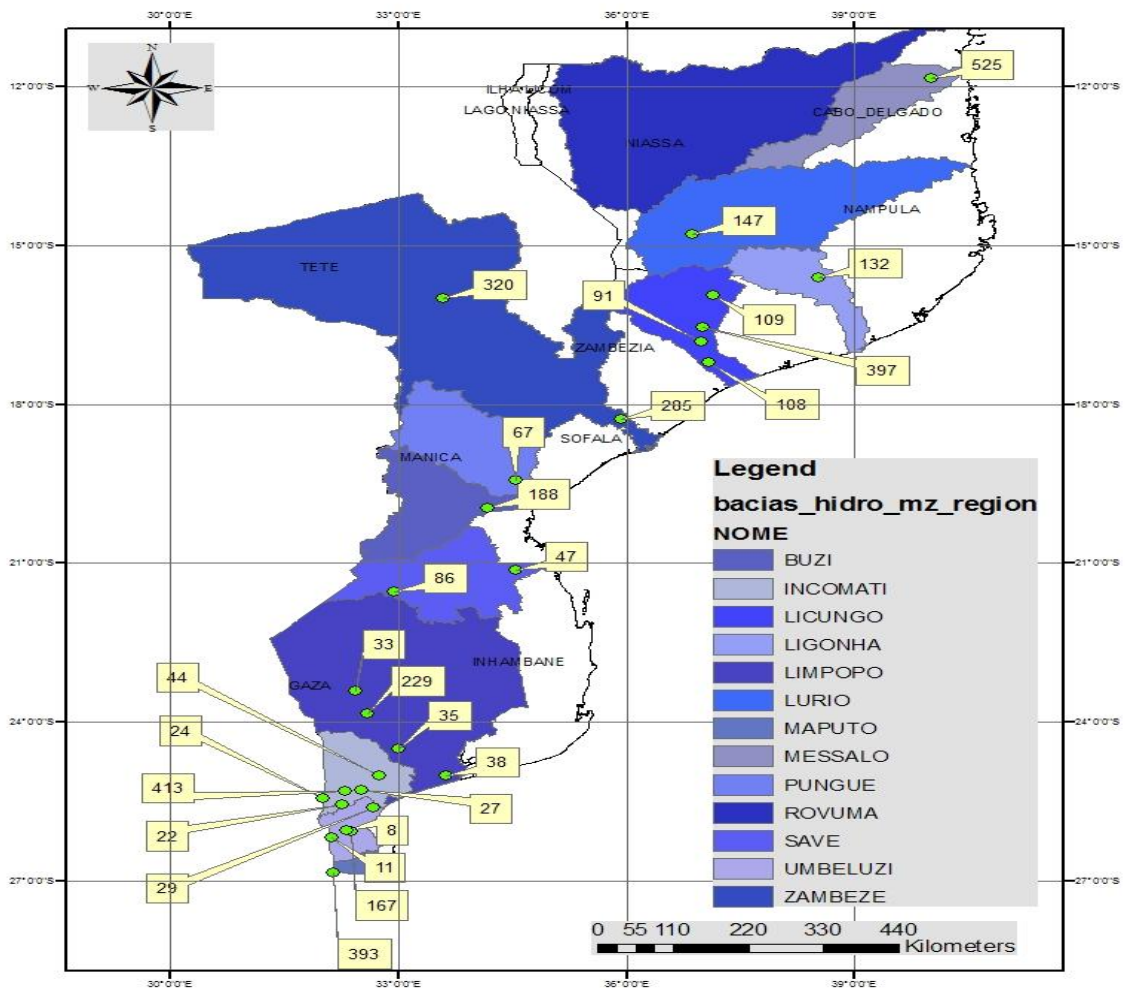
No presente capítulo são descritos e discutidos os principais resultados obtidos utilizando a metodologia descrita no capítulo 3.

Como foi indicado na etapa introdutória da presente dissertação, a metodologia implementada, teve o intuito do uso da regionalização de vazões cujos parâmetros são sujeitos à análise regional e relacionados às características físico-climáticas da bacia, para detectar e estimar potencialidade hidrelétrica numa região onde a informação hidrológica não existe ou deficitária.

Portanto, foram utilizadas nesse estudo 11 bacias hidrográfica, consideradas como principais da região em estudo. O processo seletivo dos postos fluviométricos dessas bacias só levou em consideração os que fazem parte do curso principal, com informação recente (1979/1980 à 2010/2011) relativa a uma série completa de cinco anos (mínimo). Os postos que não reuniam essas condições foram excluídos no estudo e, também foram excluídas algumas bacias por falta de representatividade de dados nos postos. A tabela 5.1 e a figura 5.1 abaixo mostram as bacias selecionadas, os 27 postos selecionados e a representatividade da série histórica dos dados.

**Tabela 5.1-Série histórica e Localização dos postos fluviométricos**

Bacias	Postos	Área (Km <sup>2</sup> )	Latitude	Longitude	Sér.Hist.(com falhas)
Incomati	22-Moamba;	14065,36	25:34:22 S	32:15:21 L	1979/1980-2009/2010
	24-Ressano	4695,44	25:26:25 S	32:00:10 L	1987/1988-1998/1999
	Garcia;				
	27Chinhanguanine	29166,07	25:17:01 S	32:30:23 L	1979/1980-2005/2006
	29-Bobole	5,5000	25:36:46 S	32:40:20 L	1997/1998-2005/2006
44-Chobela		64844,31	25:01:16 S	32:45:03 L	1979/1980-2003/2004
	413-Sábié	12,2	25:19:00 S	32:17:30 L	2000/2001-2009/2010
Buzi	188-Estaquinha	46317	19:57:30 S	34:10:00 L	1979/1980-2008/2009
Licungo	91-Mocuba	37870,09	16:49:24 S	36:59:18 L	1979/1980-2009/2010
	109- (S.N)	1123,7	15:56:30 S	37:07:60 L	1979/1980-2004/2005
	397-Mugeba	19811,63	16:33:00 S	37:00:00 L	1979/1980-2008/2009
	108-Malei	16379,22	17:13:06 S	37:04:18 L	1980/1981-2005/2006
Ligonha	132-Murrupula	10,3	15:36:00 S	38:31:60 L	1979/1980-2005/2006
Limpopo	33-Combumune	68329,75	23:25:00 S	32:26:00 L	1979/1980-2010/2011
	35-Chókwé	136988,1	24:30:10 S	33:00:25 L	1979/1980-2009/2010
	38-Xai-Xai	1391852	25:01:30 S	33:38:00 L	1979/1980-2009/2010
	229-Moamba	141958,1	23:50:55 S	32:35:01 L	1996/1997-2009/2010
Maputo	393-(S.N)	24721,1	26:51:00 S	32:08:00 L	1979/1980-2005/2006
Messalo	147-Lúrio	10,4	14:47:30 S	36:52:00 L	1979/1980-2006/2007
	525-Chai	63,99	11:50:40 S	40:00:00 L	1981/1982-2009/2010
Púngué	67-E. N.6	70368,91	19:26:20 S	34:32:00 L	1979/1980-2008/2009
Save	47-Jungulo	9950,02	21:08:30 S	34:32:00 L	1979/1980-2009/2010
	86-Massangena	41926,46	21:33:00 S	32:57:00 L	1979/1980-2009/2010
Umbeluzi	8-Boane	3000,23	26:03:00 S	32:19:30 L	1985/1986-2005/2006
	11-Goba ajustante	1290,2	26:11:46 S	32:07:17 L	1979/1980-2002/2003
	167-SMAE	12889,91	26:03:52 S	32:22:00 L	1997/1998-2005/2006
Zambeze	320-Tete	10697793	16:00:00 S	33:35:22 L	1979/1980-2010/2011
	285-Marromeu	286917,6	18:17:00 S	35:56:10 L	1995/1996-2009/2010



**Figura 5.1-Localização dos postos fluviométricos utilizados na pesquisa**

Elaborado pelo autor

Fonte: (DNA, 2011)

### 5.1 Elaboração da função de distribuição Gama

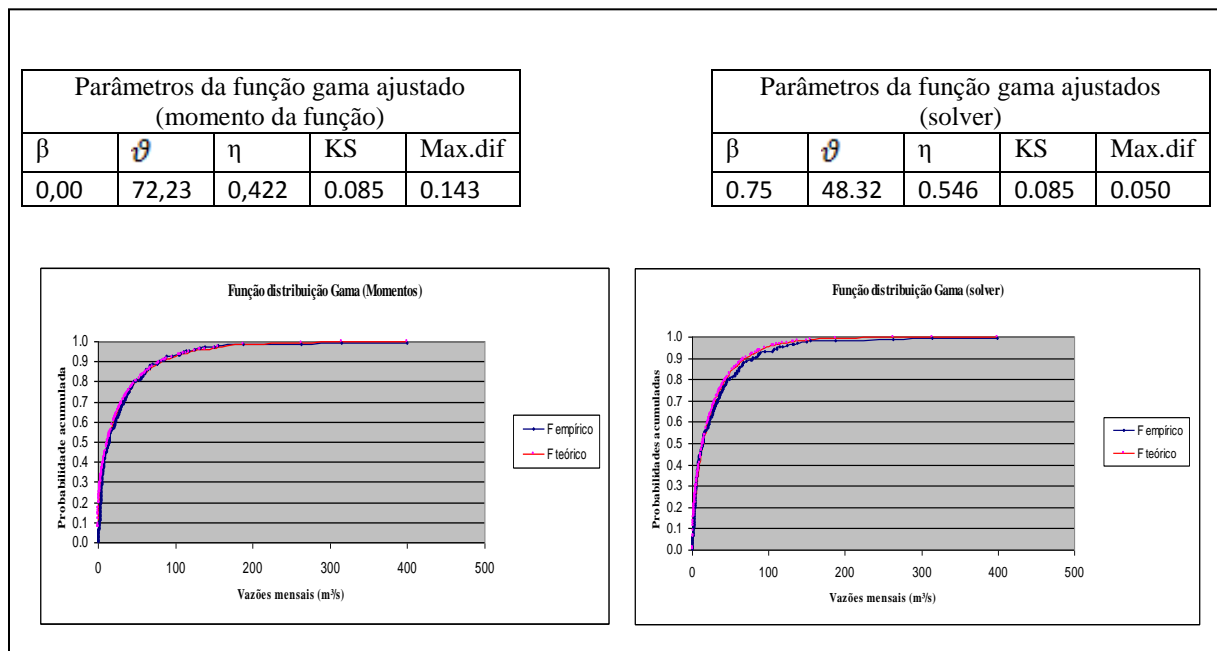
Nesta seção encontra-se apresentada a tabela 5.2, com os parâmetros do número de série, a média, o desvio padrão e o valor do mínimo histórico da série ( $N$ ,  $\mu$ ,  $\sigma$  e mínimo histórico) de cada posto fluviométrico. Esses valores foram usados para cálculos da função de distribuição Gama. Também encontram-se apresentadas as diferentes curvas empíricas e teóricas ajustadas (Figura 5.25 à 5.28); primeiro pelo momento da função e depois pelo

solver no Microsoft Excel. Essas curvas foram elaboradas, com base na função distribuição Gama cujos os seus parâmetros,  $\eta$ ,  $\theta$  e  $\beta$  foram calculados, ajustados e apresentados em tabelas.

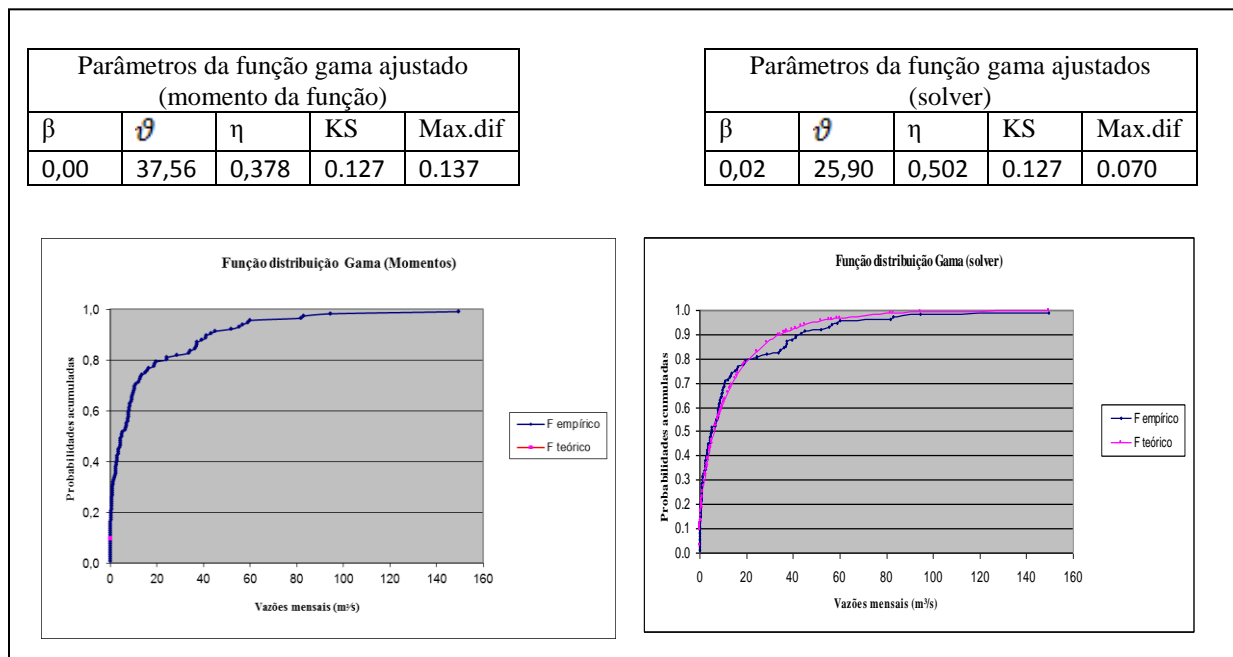
**Tabela 5.2- parâmetros usados para o cálculo da função distribuição gama em cada posto fluviométrico.**

Bacia hidrográfica	Postos fluviométricos	Parâmetros de cálculo da função distribuição gama			Min. hist.
		N	$\mu$	$\sigma$	
Incomati	22-Moamba	254	30,45	46,89	0,00
	24-R. Garcia	115	14,20	23,09	0,00
	27-Chinhuanine	99	34,91	63,23	0,68
	29-Bobole	96	0,15	0,19	0,00
	44-Chobela	203	80,83	79,91	2,87
	413-Sábié	69	13,59	13,04	3,24
Buzi	188-Estaquinha	169	194,58	316,85	3,01
Licungo	91-Mocuba	347	221,44	302,91	0,00
	109-sem nome	199	14,18	15,26	1,05
	397-Mugeba	216	112,39	115,66	0,00
	108-Malei	91	148,38	233,42	0,00
Ligonha	132-Morrupula	271	31,69	59,83	0,00
Limpopo	33-Combomune	299	91,10	228,45	0,00
	35-Chókwé	309	111,06	362,46	0,11
	38-Xai-Xai	246	322,00	192,55	99,99
	229-Moamba	117	119,58	182,73	0,37
Maputo	393-Sem nome	155	51,52	58,80	0,00
Messalo	147-rio Lúrio	184	24,97	42,27	0,00
	525-Chai	66	39,40	54,09	0,00
Púngué	67-E. N.6	339	111,65	118,84	0,00
Save	47-V. F. Jungulo	161	211,04	573,96	0,00
	86-Massangena	132	4,86	2,98	1,79
Umbeluzi	8-Boane	224	8,80	18,20	0,26
	11-G. ajusante	269	12,13	16,65	0,00
	167-C. SMAE	90	48,28	27,79	10,84
Zambeze	320-Tete	376	1715,22	990,20	473,58
	285-Marromeu	136	3445,32	1813,79	965,89

## Curvas empíricas e teóricas ajustadas.



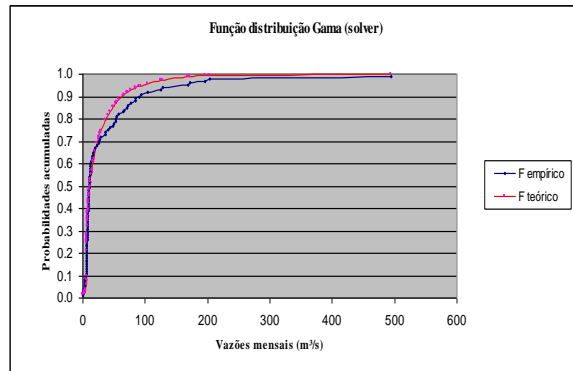
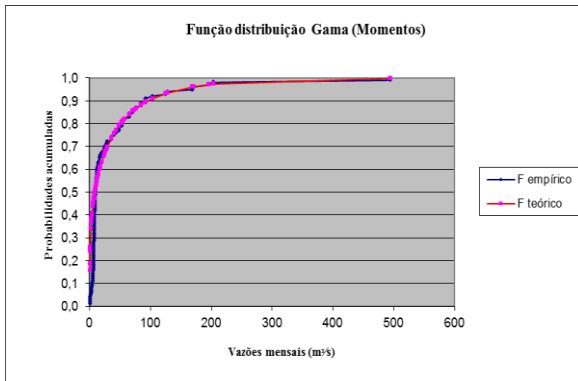
**Figura 5.2-Parâmetros ajustados do posto 22 da bacia de Incomati (Moamba)**



**Figura 5.3-Parâmetros ajustados do posto 24 da bacia de Incomati (Ressano Garcia)**

Parâmetros da função gama ajustado (momento da função)				
$\beta$	$\vartheta$	$\eta$	KS	Max.dif
0,68	116,78	0.293	0.137	0.328

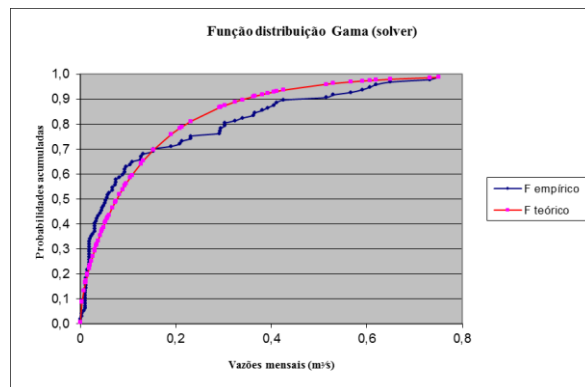
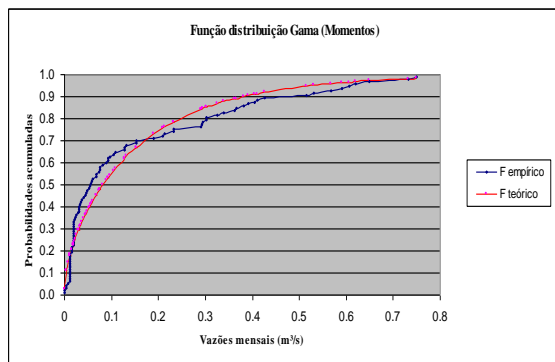
Parâmetros da função gama ajustados (solver)				
$\beta$	$\vartheta$	$\eta$	KS	Max.dif
6,03	65,65	0,314	0.137	0.084



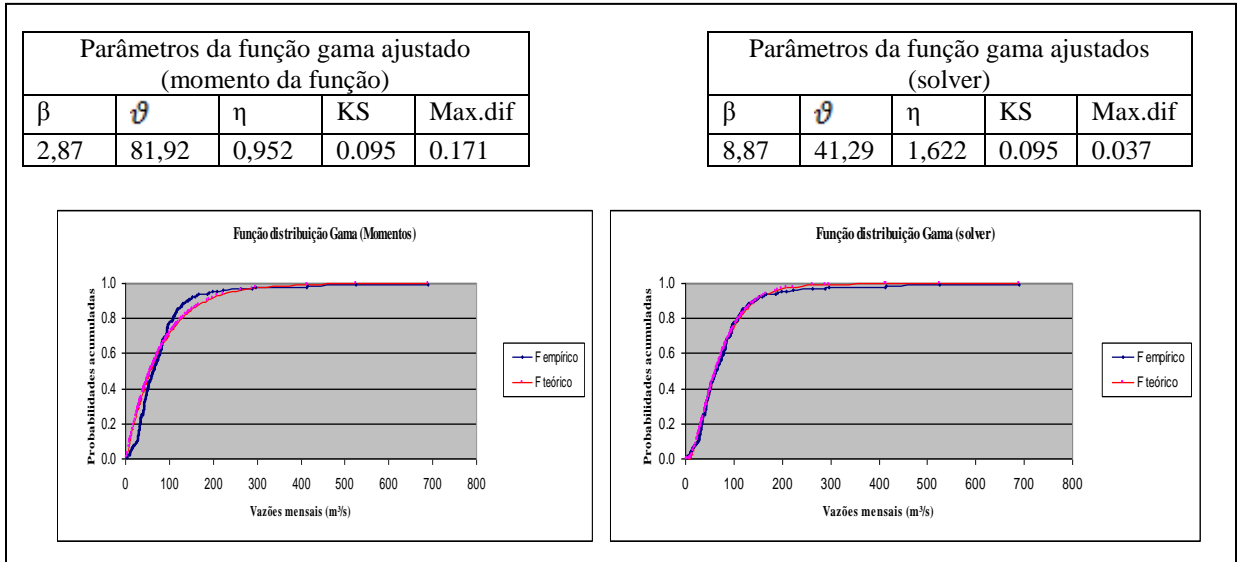
**Figura 5.4-Parâmetros ajustados do posto 27 da bacia de Incomati (Chinhuanine)**

Parâmetros da função gama ajustado (momento da função)				
$\beta$	$\vartheta$	$\eta$	KS	Max.dif
0,00	0,25	0,609	0.139	0.115

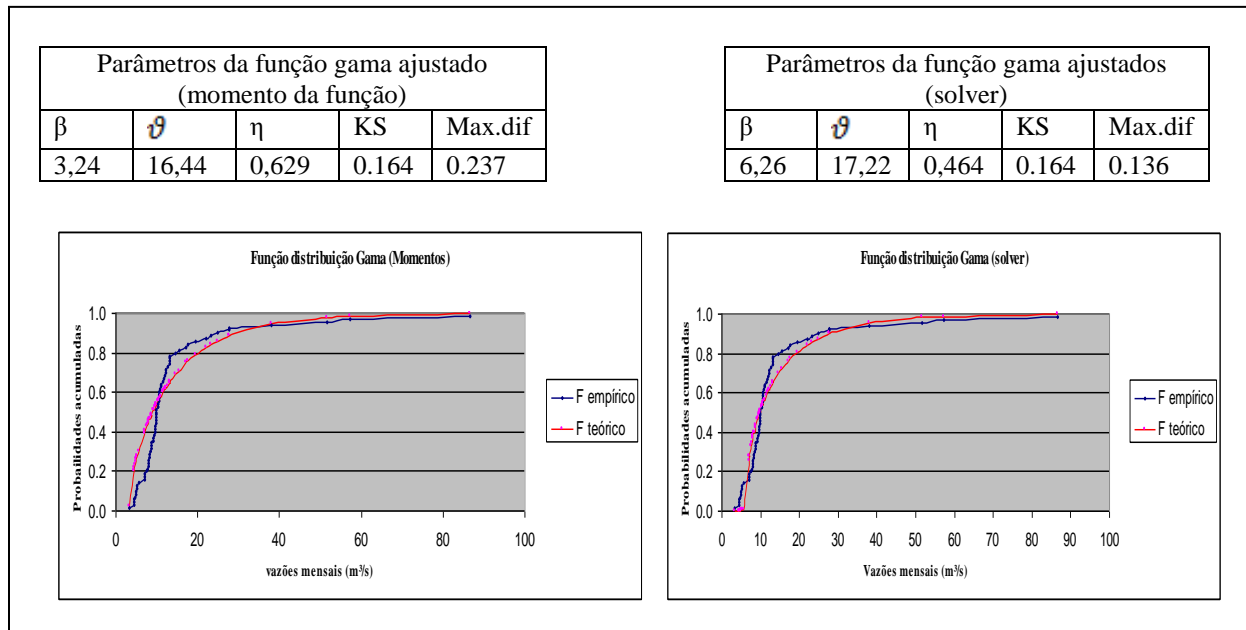
Parâmetros da função gama ajustados (solver)				
$\beta$	$\vartheta$	$\eta$	KS	Max.dif
0,00	0,21	0,628	0.139	0.104



**Figura 5.5-Parâmetros ajustados do posto 29 da bacia de Incomati (Bobole)**



**Figura 5.6-Parâmetros ajustados do posto 44 da bacia de Incomati (chobela)**



**Figura 5.7-Parâmetros ajustados do posto 413 da bacia de Incomati (Sábié)**



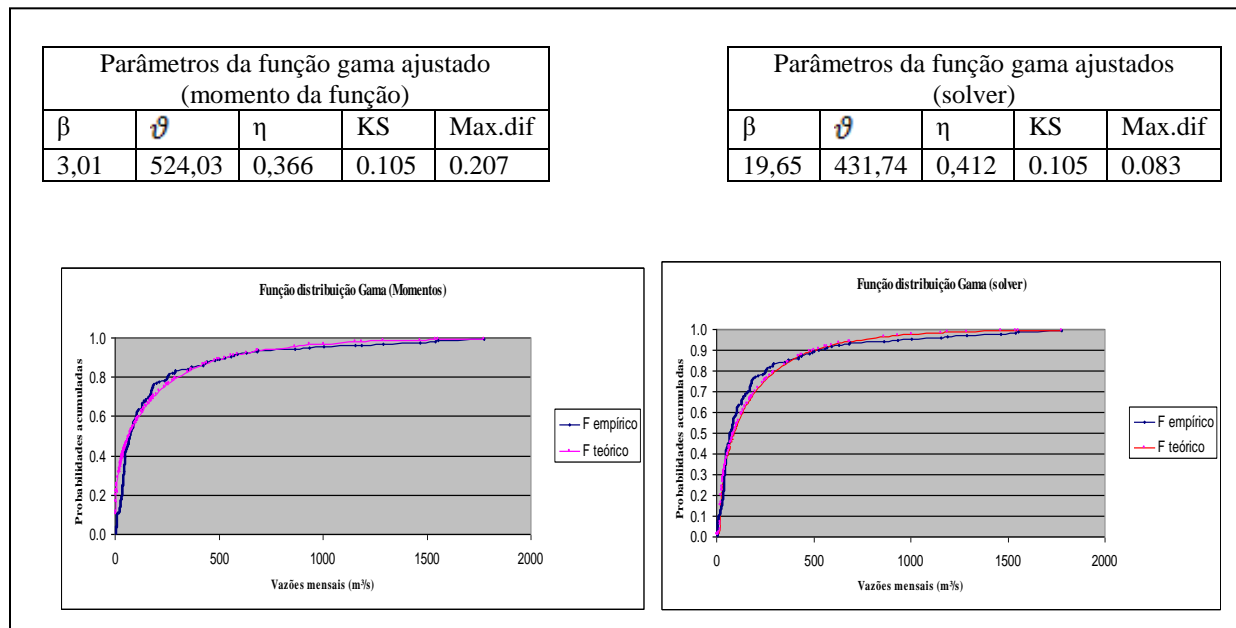


Figura 5.8-Parâmetros ajustados do posto 188 da bacia de Buzi (Estaquinha)

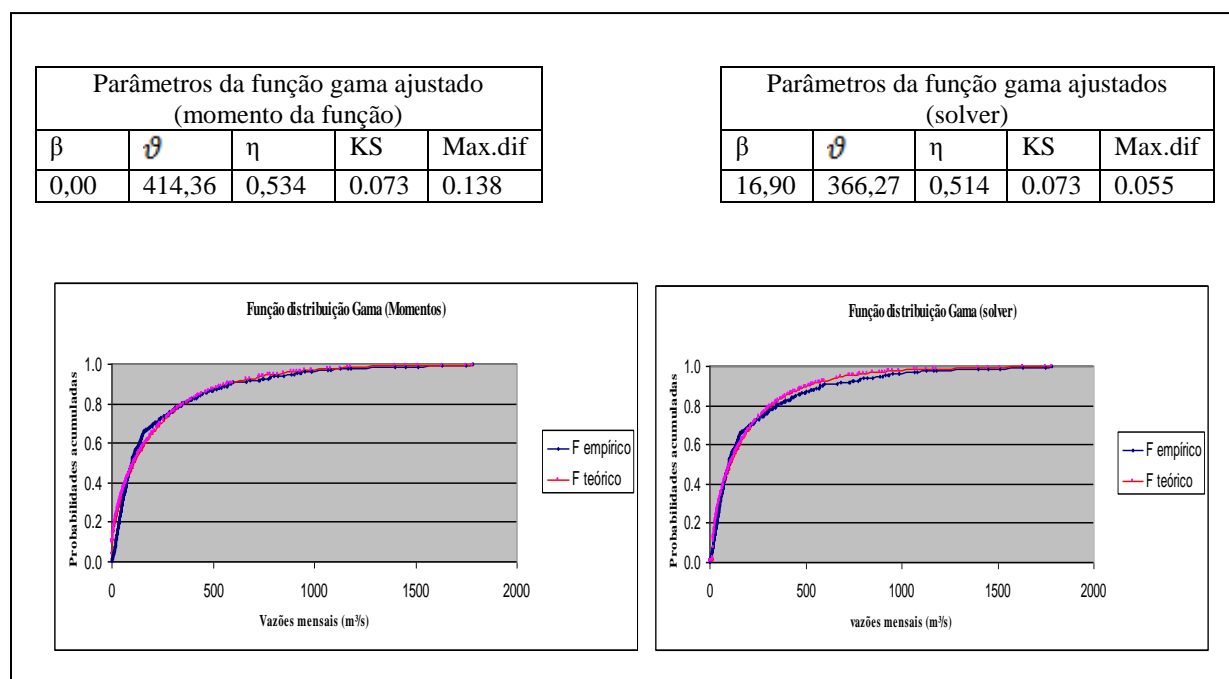
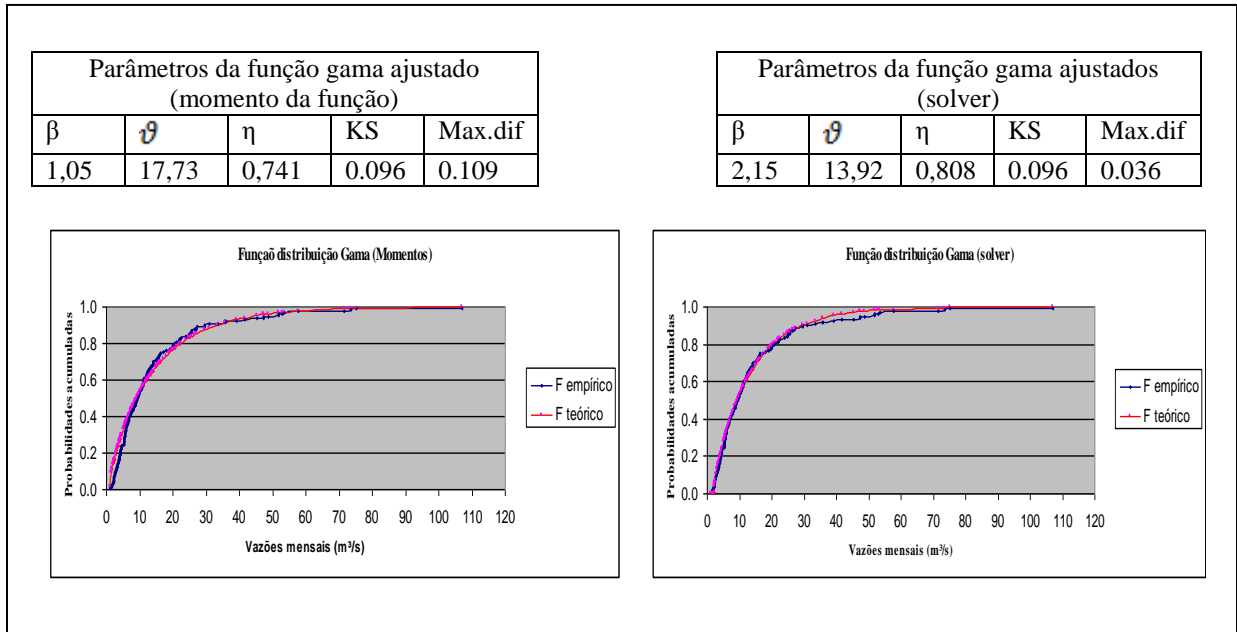
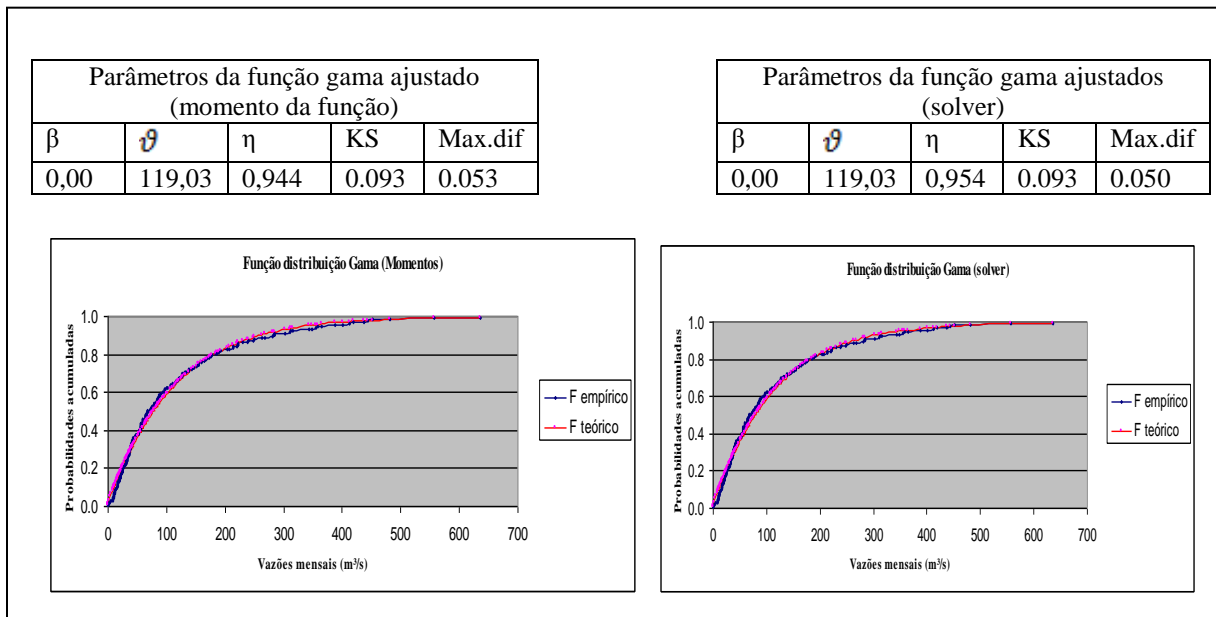


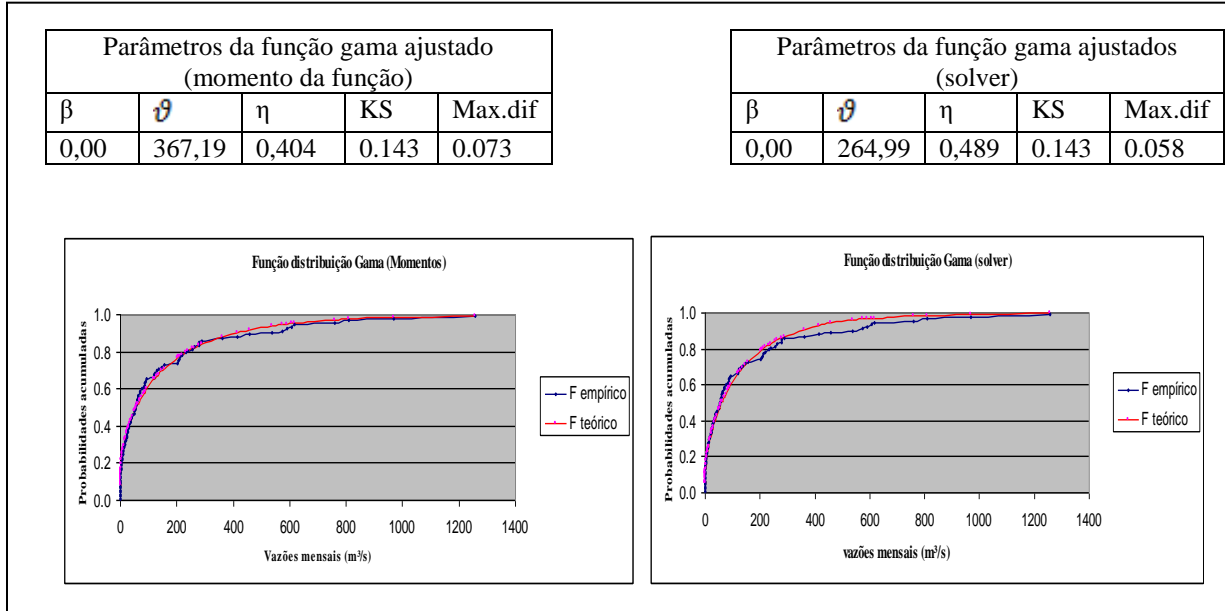
Figura 5.9-Parâmetros ajustados do posto 91 da bacia de Licungo (Mocuba)



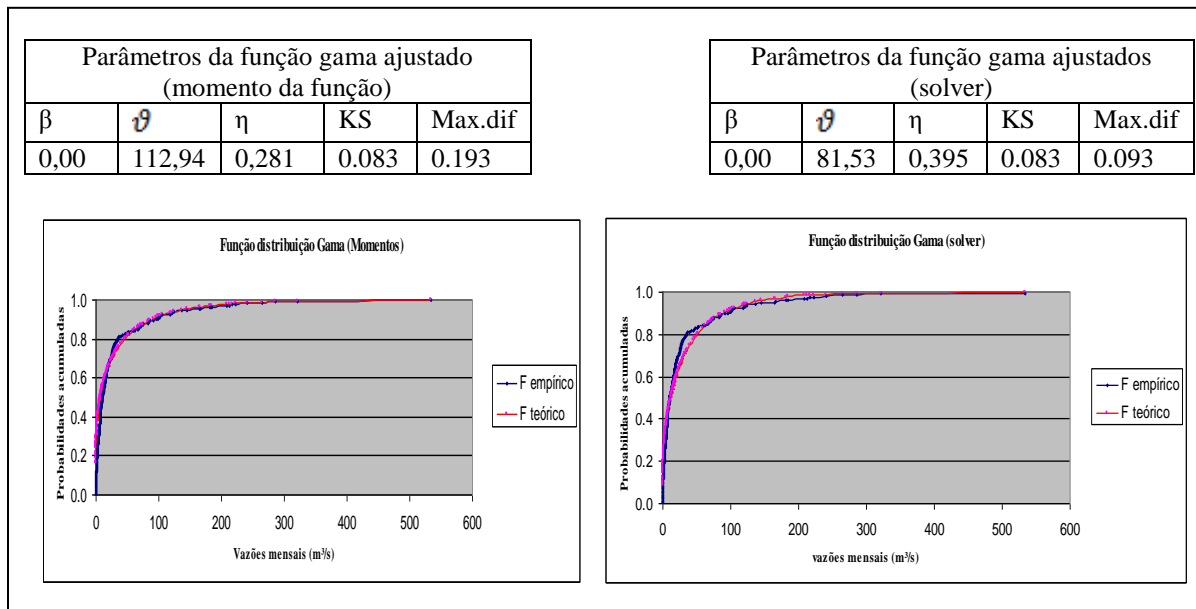
**Figura 5.10-Parâmetros ajustados do posto 109 da bacia de Licungo (Sem nome)**



**Figura 5.11-Parâmetros ajustados do posto 397 da bacia de Licungo (Mugeba)**



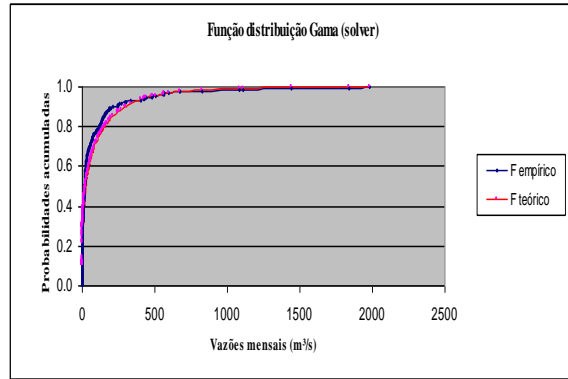
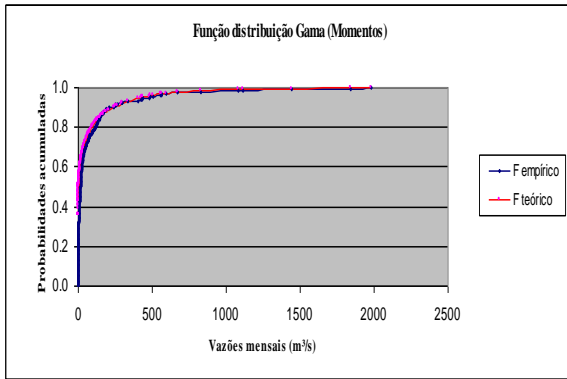
**Figura 5.12-Parâmetros ajustados do posto 108 da bacia de Licungo (Malei)**



**Figura 5.13-Parâmetros ajustados do posto 132 da bacia de Ligonha (Morrupula)**

Parâmetros da função gama ajustado (momento da função)				
$\beta$	$\vartheta$	$\eta$	KS	Max.dif
0,00	572,87	0,159	0.079	0.356

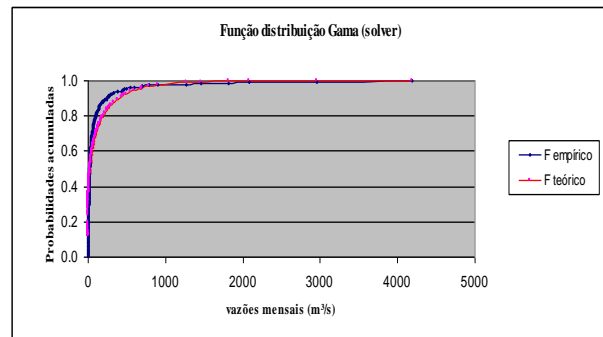
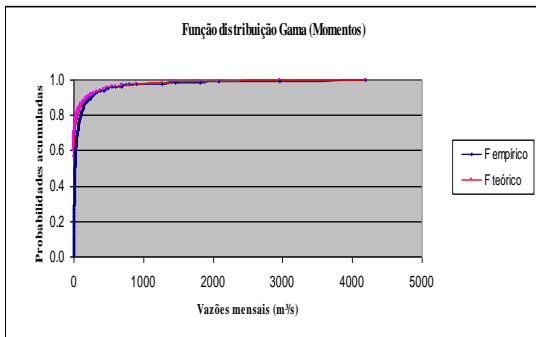
Parâmetros da função gama ajustados (solver)				
$\beta$	$\vartheta$	$\eta$	KS	Max.dif
0,70	380,05	0,276	0.079	0.104



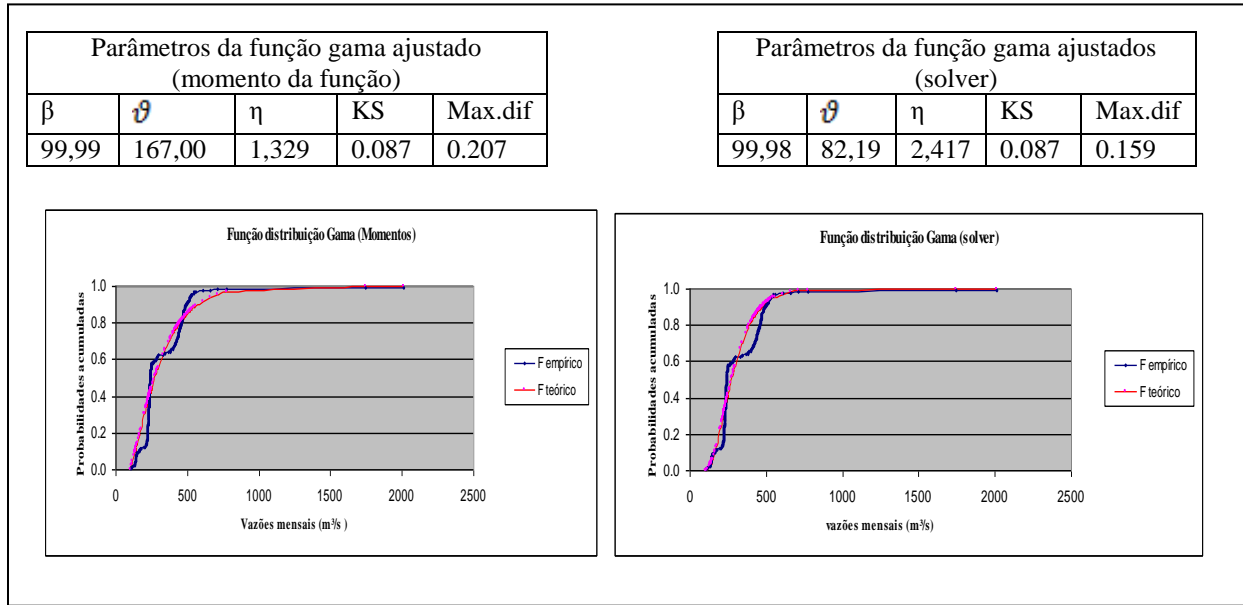
**Figura 5.14-Parâmetros ajustados do posto 33 da bacia de Limpopo (Combomune)**

Parâmetros da função gama ajustado (momento da função)				
$\beta$	$\vartheta$	$\eta$	KS	Max.dif
0,11	1184,07	0,094	0.077	0.591

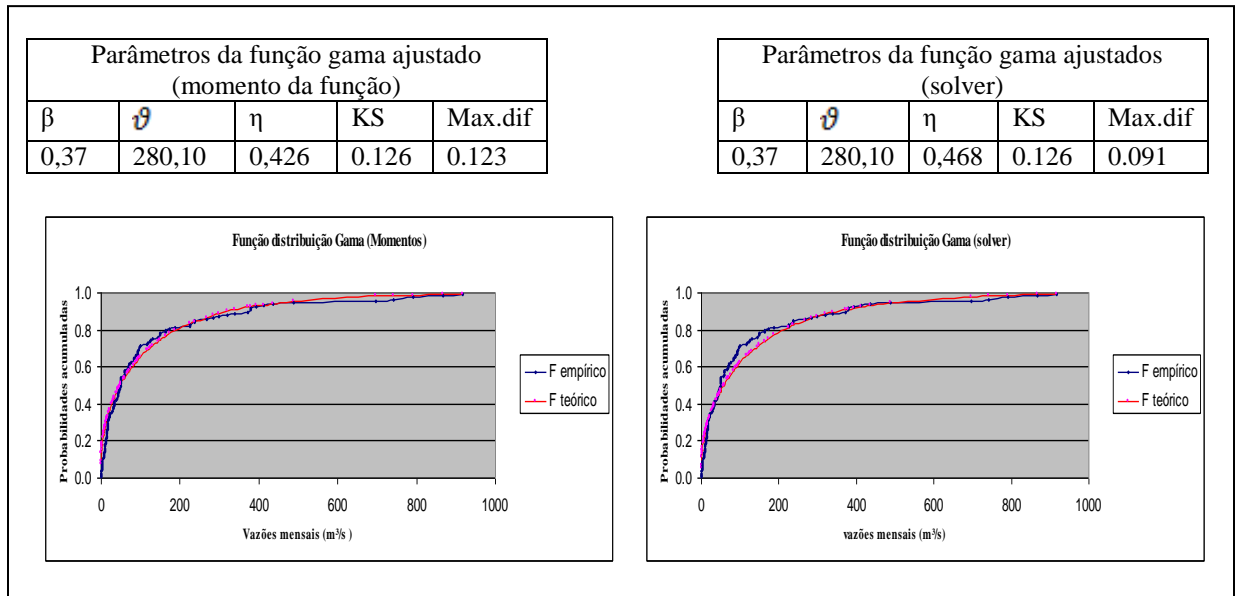
Parâmetros da função gama ajustados (solver)				
$\beta$	$\vartheta$	$\eta$	KS	Max.dif
2,23	572,04	0,243	0.077	0.118



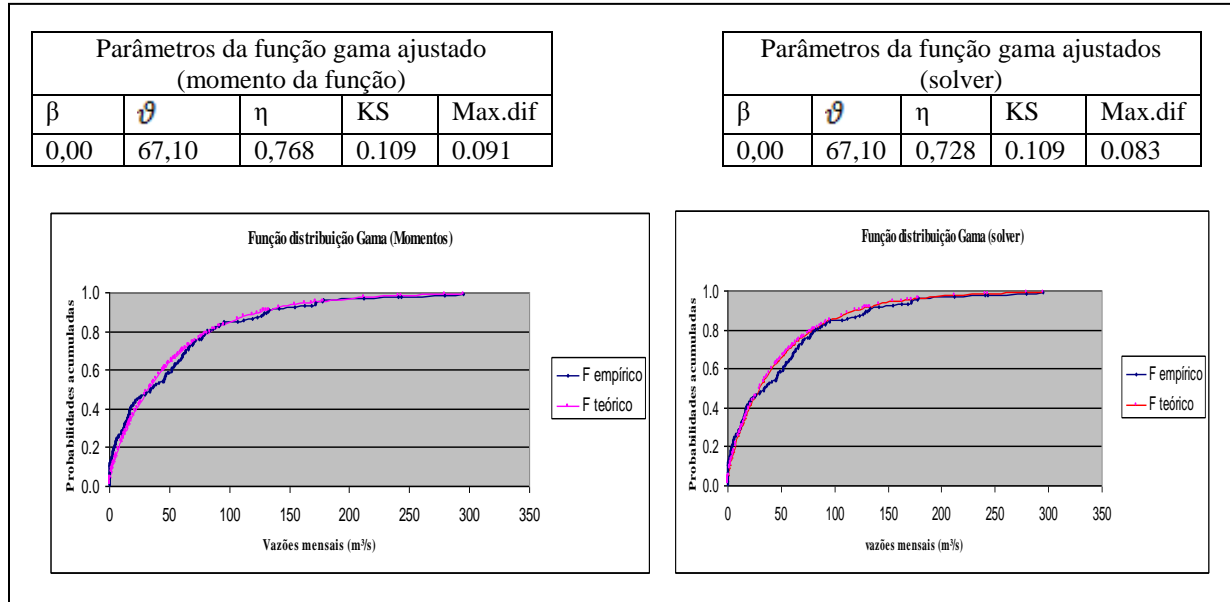
**Figura 5.15-Parâmetros ajustados do posto 35 da bacia de Limpopo (Chókwé)**



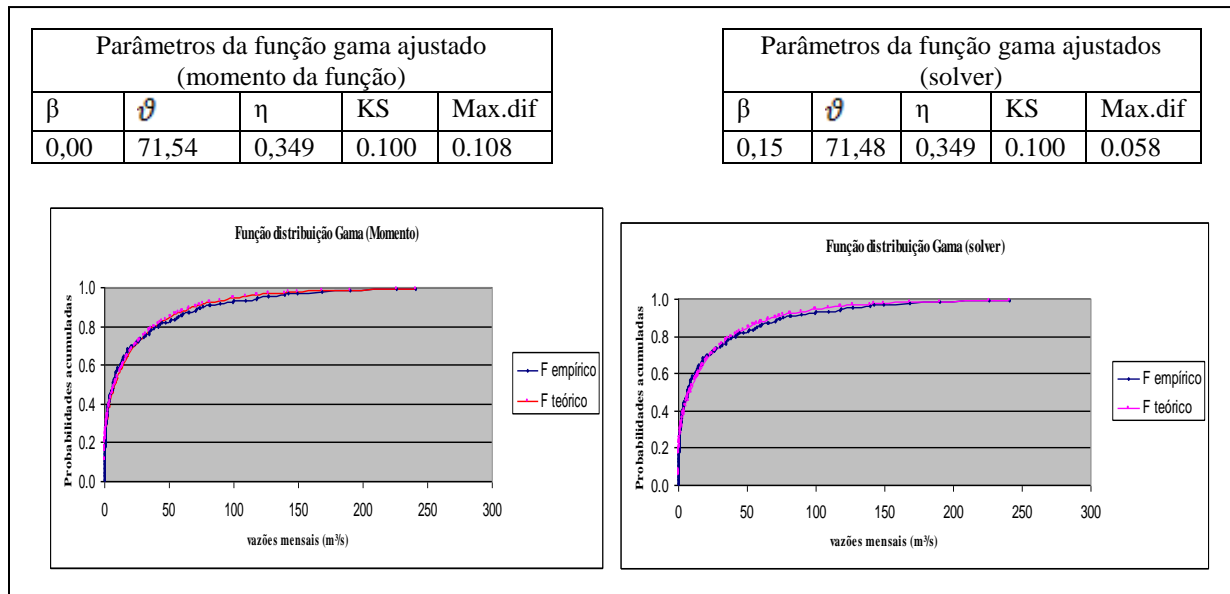
**Figura 5.16-Parâmetros ajustados do posto 38 da bacia de Limpopo (Xai-Xai)**



**Figura 5.17-Parâmetros ajustados do posto 229 da bacia de Limpopo (Moamba)**



**Figura 5.18-Parâmetros ajustados do posto 393 em Maputo (sem nome)**



**Figura 5.19-Parâmetros ajustados do posto 147 em Messalo (rio Lúrio)**

Parâmetros da função gama ajustado (momento da função)				
$\beta$	$\vartheta$	$\eta$	KS	Max.dif
0,00	74,27	0,530	0.167	0.158

Parâmetros da função gama ajustados (solver)				
$\beta$	$\vartheta$	$\eta$	KS	Max.dif
0,01	95,26	0,393	0.167	0.074

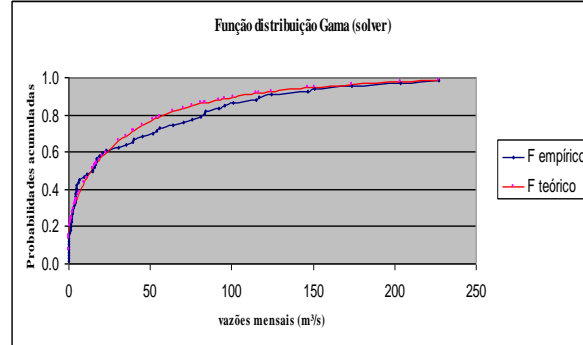
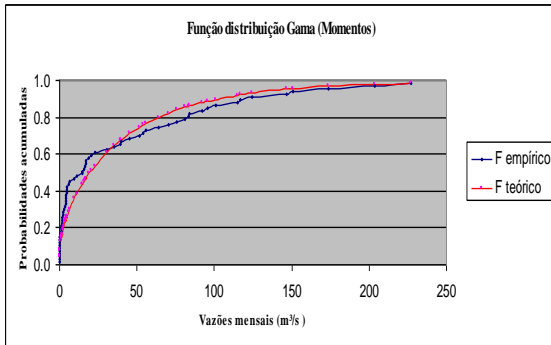


Figura 5.20-Parâmetros ajustados do posto 525 em Messalo (rio Chai)

Parâmetros da função gama ajustado (momento da função)				
$\beta$	$\vartheta$	$\eta$	KS	Max.dif
0,00	126,48	0,883	0.074	0.145

Parâmetros da função gama ajustados (solver)				
$\beta$	$\vartheta$	$\eta$	KS	Max.dif
0,00	69,15	1,449	0.074	0.063

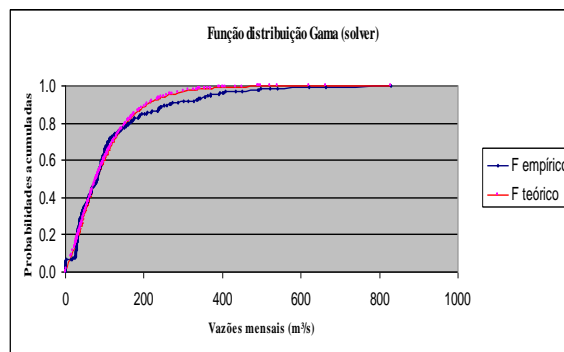
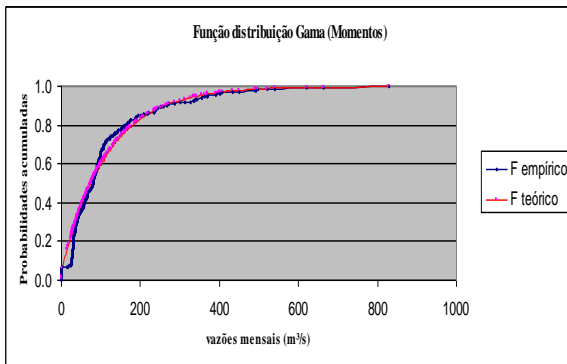
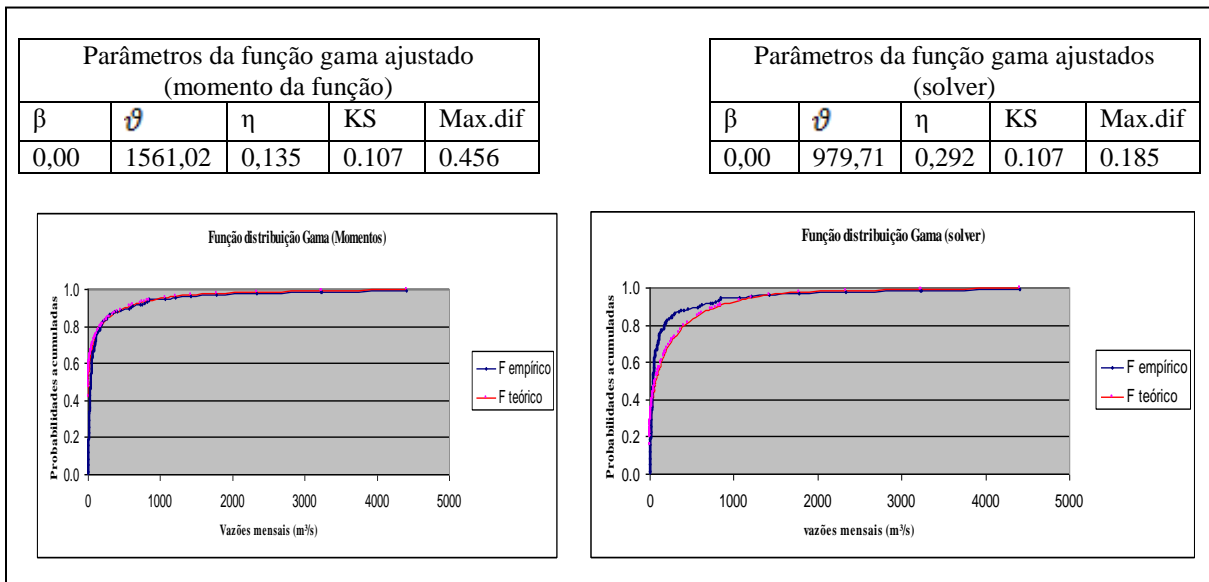
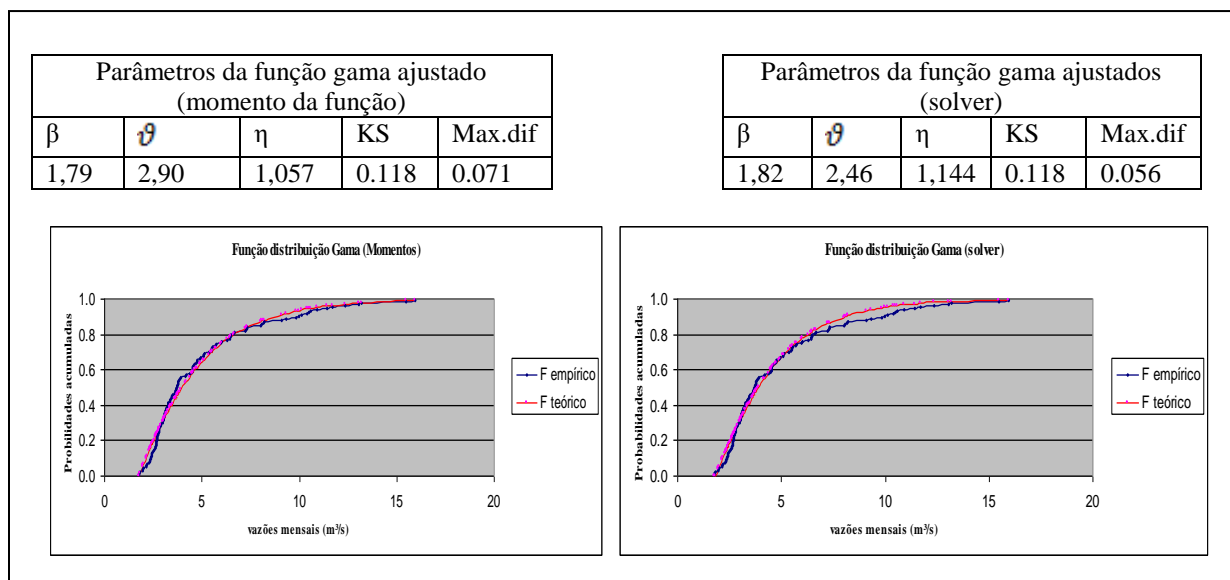


Figura 5.21-Parâmetros ajustados do posto 67 em Púngué (E.N.6)

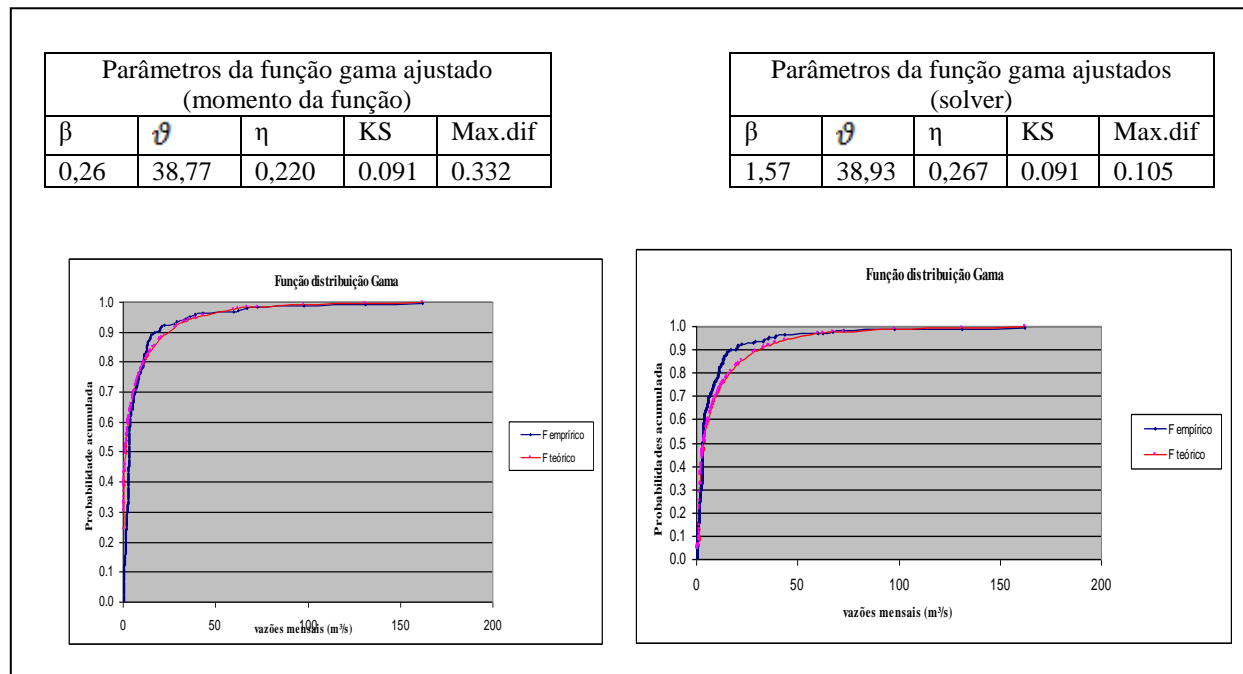


**Figura 5.22-Parâmetros ajustados do posto 47 da bacia do Save (Vila Franca Jungulo)**

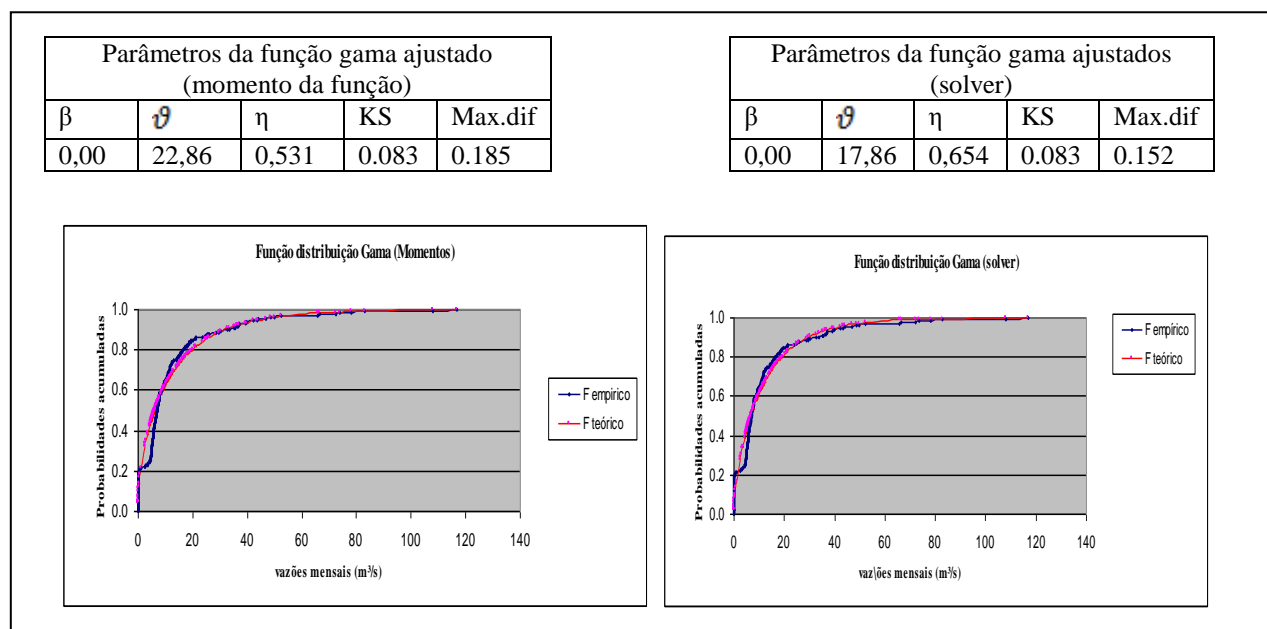


**Figura 5.23-Parâmetros ajustados do posto 86 da bacia do Save (Massengena)**





**Figura 5.24-Parâmetros ajustados do posto 8 da bacia de Umbeluzi (Boane)**



**Figura 5.25-Parâmetros ajustados do posto 11 da bacia de Umbeluzi (Goba ajusante)**

Parâmetros da função gama ajustado (momento da função)				
$\beta$	$\vartheta$	$\eta$	KS	Max.dif
10,84	20,63	1,815	0.143	0.185

Parâmetros da função gama ajustados (solver)				
$\beta$	$\vartheta$	$\eta$	KS	Max.dif
14,12	8,90	3,400	0.143	0.077

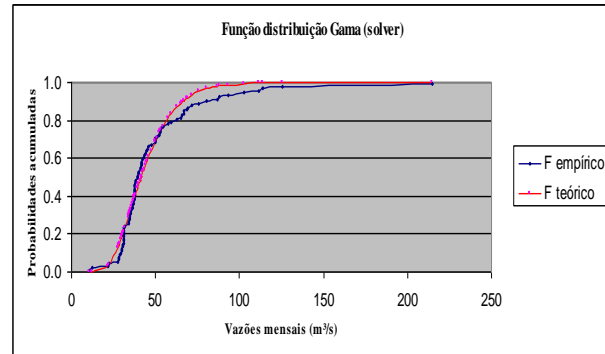
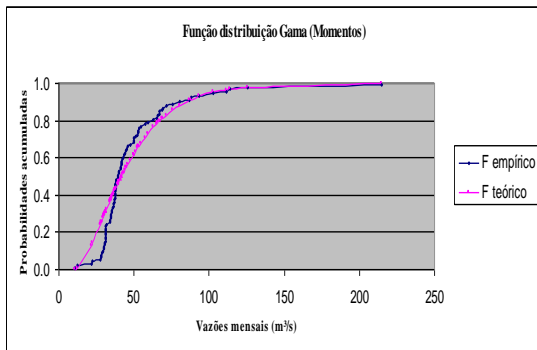


Figura 5.26-Parâmetros ajustados do posto 167 da bacia de Umbeluzi (Captação SMAE)

Parâmetros da função gama ajustado (momento da função)				
$\beta$	$\vartheta$	$\eta$	KS	Max.dif
473,58	789,67	1,572	0.070	0.107

Parâmetros da função gama ajustados (solver)				
$\beta$	$\vartheta$	$\eta$	KS	Max.dif
473,58	789,67	1,612	0.070	0.095

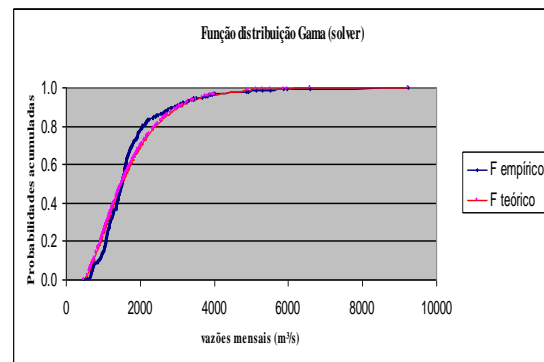
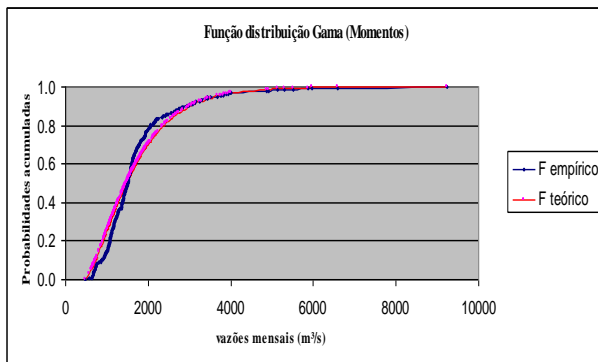
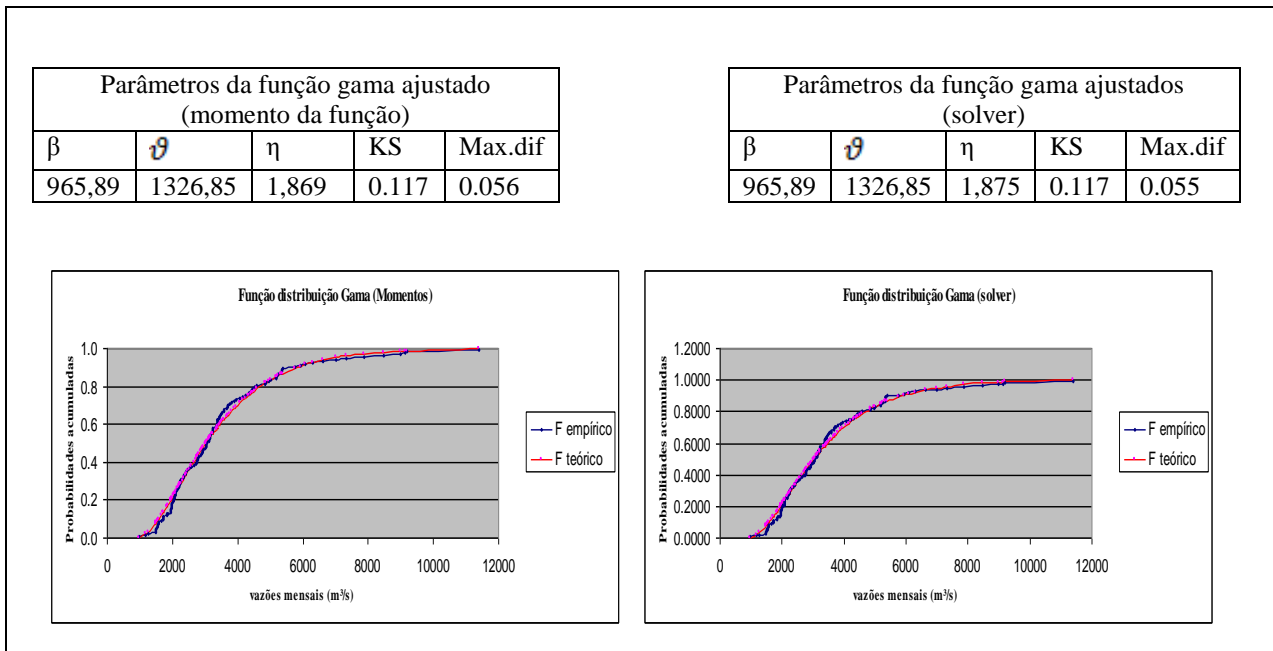


Figura 5.27-Parâmetros ajustados do posto 320 da bacia de Zambeze (Tete)



**Figura 5.28-Parâmetros ajustados do posto 285 da bacia de Zambeze (Marromeu)**

O ajuste da função acumulada (F empírico e teórico) foi feito tendo-se em consideração uma aproximação significativa que passasse no teste de kolmogorov, considerando a faixa de interesse, a qual corresponde à primeira metade dos dados.

Portanto, o solver minimizou as diferenças máximas entre a função empírica amostral e a teórica na faixa de interesse. Neste caso, tendo sido construídas as curvas de permanência para os 27 postos fluviométricos, seguiu-se com o processo de extração dos valores de vazão que correspondem a 85% de permanência para cada posto. A tabela 5.3 abaixo mostra os valores ( $Q_{85}$ ) extraídos pela curva de permanência, e os parâmetros ( $\eta$ ,  $\vartheta$  e  $\beta$ ) ajustados da função distribuição gama pelo solver.

**Tabela 5.3-Vazões extraídas ( $Q_{85}$ ) da curva de permanência e os parâmetros ( $\eta$ ,  $\vartheta$  e  $\beta$ ) ajustados.**

Bacia hidrográfica	Postos fluviométricos	Parâmetros da função distribuição gama ajustados (solver)			Vazões Permanência
		$\beta$	$\vartheta$	$\eta$	$Q_{85}$ (m <sup>3</sup> /s)
Incomati	22-Moamba	0,75	48,32	0,546	1.691287
	24-R. Garcia	0,02	25,90	0,502	0.337428
	27-Chinhanguanine	6,03	65,65	0,314	6.030868
	29-Bobole	0,00	0,21	0,628	0.009418
	44-Chobela	8,87	41,29	1,622	28.14952
	413-Sábié	6,26	17,22	0,464	6.3881
Buzi	188-Estaquinha	19,65	431,74	0,412	20.91723
Licungo	91-Mocuba	16,90	366,27	0,514	22.06921
	109-sem nome	2,15	13,92	0,808	3.377819
	397-Mugeba	0,00	119,03	0,954	16.89928
	108-Malei	0,00	264,99	0,489	2.82121
Ligonha	132-Morrupula	0,00	81,53	0,395	0.154941
Limpopo	33-Combomune	0,70	380,05	0,276	0.677582
	35-Chókwé	2,23	572,04	0,243	1.692865
	38-Xai-Xai	99,98	82,19	2,417	177.8493
	229-Moamba	0,37	280,10	0,468	2.610321
Maputo	393-Sem nome	0,00	67,10	0,728	4.227054
Messalo	147-rio Lúrio	0,15	71,48	0,349	0.172821
	525-Chai	0,01	95,26	0,393	6.3881
Púngué	67-E. N.6	0,00	69,15	1,449	25.83187
Save	47-V. F. Jungulo	0,00	979,71	0,292	0.1
	86-Massangena	1,82	2,46	1,144	2.371389
Umbeluzi	8-Boane	1,57	38,93	0,267	1.567521
	11-G. ajusante	0,00	17,86	0,654	0.764997
	167-C. SMAE	14,12	8,90	3,400	28.47869
Zambeze	320-Tete	473,58	789,67	1,612	837.8106
	285-Marromeu	965,89	1326,85	1,875	1777.56

Com base na tabela (5.2), foi constatado que os postos 24 e 29 ( Ressano Garcia e Bobole) da bacia de Incomati, 132 (Morrupula) da bacia de Ligonha, 147 (Lúrio) da Bacia de Messalo e 47 (Vila franca em Jungulo), na permanência de 85% apresentam um comportamento de breve período de seca. Portanto, esses rios tem como principal fonte de alimentação a chuva e afluentes de outros rios que em determinado época do ano têm tendências de apresentar uma seca parcial. Enquanto que os postos 320 e 285 (Tete e Marromeu) da bacia de Zambeze, 38 (Xai-Xai) da bacia de Limpopo, apresentaram nessa permanência vazões elevadas de regime pluvial perene, onde as águas permanecem firmes em seu movimento em toda época não apresentando períodos de seca. Isso acontece muitas das vezes por causa da diferença da constituição geológica de cada bacia e não se descarta a possibilidade das mesmas devido a sua localização de origem serem influenciados por vários afluentes de outros rios dentro ou fora do País.

## 5.2 Processo da Regressão Múltipla (Excel)

Por indisponibilidades de dados (27 postos fluviométricos, geológicos, tipo de solo, precipitação das bacias hidrográficas, e etc.), o processo de regressão múltipla foi realizado considerando toda área de estudo homogênea, assumindo erros na estimativa dos potenciais. Por motivos já descritos, a variável precipitação, que em vários estudos citados em outras áreas de estudo apresenta maior contribuição para a variável dependente (vazão), foi descartada nesse processo. O Processo de regressão múltipla foi realizado usando o programa computacional Excel, tendo em conta a abrangência das seguintes variáveis independentes nos 27 postos fluviométricos selecionados: área de drenagem (A), as declividades médias (Dc), as altitudes (h) e o comprimento do rio (L). Para isso foi feita, a avaliação da correlação entre as variáveis independentes e dependentes, para, testar o nível de influência que as variáveis independentes tem para com a variável dependente na área de estudo.

Portanto tendo-se em conta o resultado da correlação, verificou-se que, das variáveis independentes, apenas uma (altitude), não tem correlação com a vazão, tendo sido descartada o uso dessa variável para a regressão múltipla. O processo de regressão múltipla, foi realizado com sucesso, tendo como resultado a seguinte equação de regressão:

$$Q_{85} = 0.103855 * A^{0.430307} * D_c^{0.692082} * L^{-0.25154} \quad (5.1)$$

Onde  $R^2=0.99$ ,  $Q_{85}$ , é a vazão de 85% de permanência; A, é a área de drenagem ( $m^2$ );  $D_c$ , é a Declividade média em % e L, é o comprimento do rio (m).

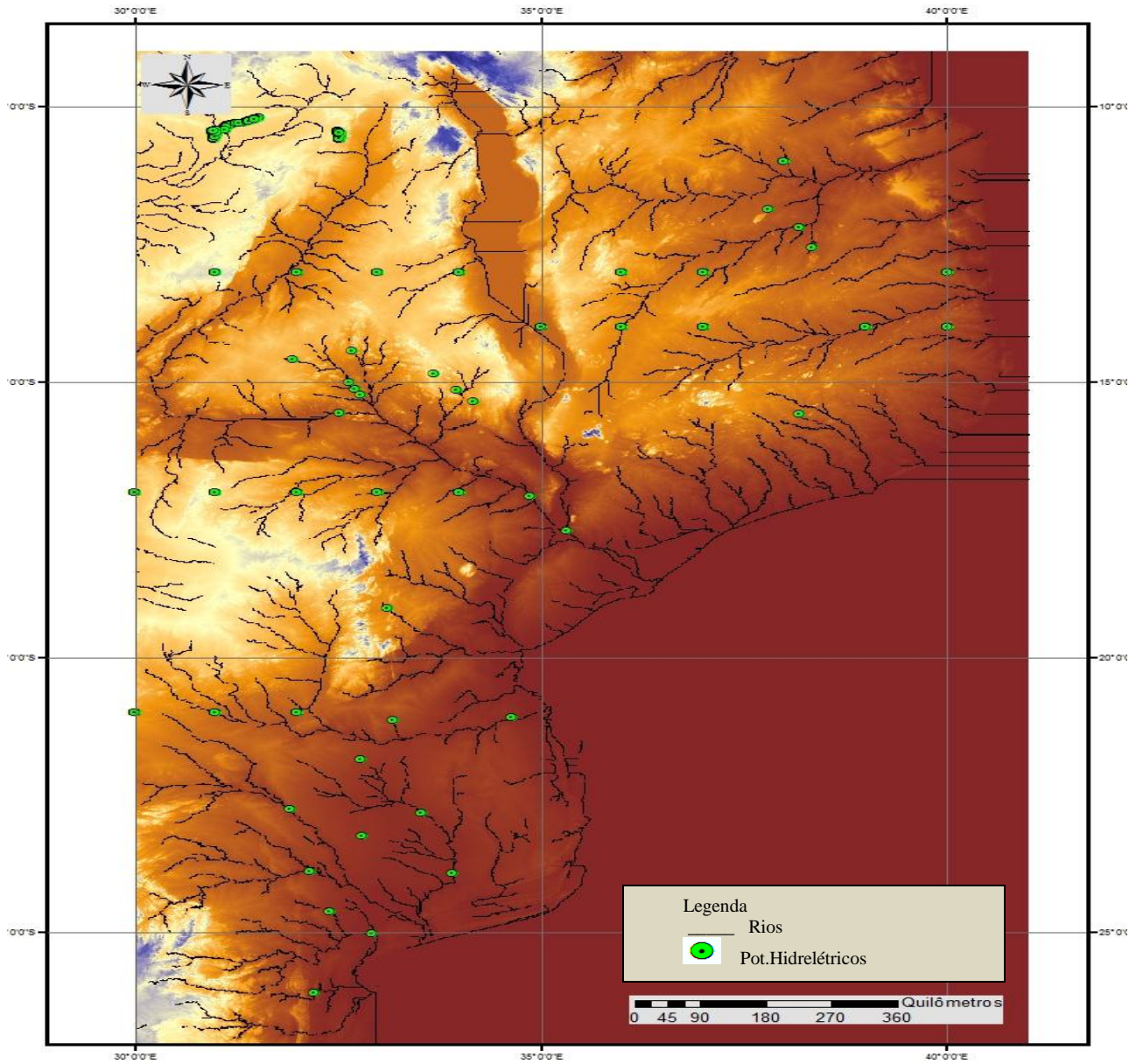
O coeficiente de determinação ( $R^2$ ) foi considerado bom, tendo-se em vista a extensão da área em estudo. A tabela 5.4 mostra os valores da ANOVA que contribuíram para a determinação deste coeficiente.

**Tabela 5.4- ANOVA**

Fonte	Graus de liberdade	Soma de quadrados	Quadrado médio
Regressão	3	183.5051	61.16837
Resíduo	23	1.699556	0.073894
Total	26	185.2047	

### 5.3 Cálculo do potencial hidrelétrico

A tabela 8.2 em anexo e a figura abaixo (5.29) retrata o inventário do potencial hidrelétrico detectado e calculado com base nas variáveis extraídas do modelo numérico do terreno (MNT) com o auxílio do software ArcGis. Nesse estudo foram detectados 21214 locais para produção de energia elétrica, dos quais foram adotados critérios de seleção com vista a obter alternativas viáveis. Primeiro foi posto em consideração a presença do rio, o software marcava em todos os lugares do rio o atributo um (1), reconhecido como vetor; em seguida a localização dos potenciais hidrelétricos pertencentes a Moçambique através das coordenadas geográficas atribuídas pelo software ArcGis, visto que o MNT, também incluía alguns países vizinhos. Depois foi considerada a condição da altura mínima acima de 2 m, tendo sido excluídas para o cálculo as alternativas com alturas inferiores a esta. No final foram calculados os potenciais hidrelétricos, e fez-se a seleção de potenciais viáveis, os que apresentavam uma capacidade maior que 10 KW, ou seja, maior que 0.01 MW. Portanto, tendo-se em vista todas as condições impostas foram apuradas 2991 locais potenciais em Moçambique (Tabela 8.2). O maior potencial hidrelétrico identificado foi de 9542,4 MW, com coordenadas correspondentes a 32:31':28" L (Longitude) e 10:28':41" S (Latitude). Enquanto que, o menor potencial apurado foi de 28,6 MW, com coordenadas correspondentes a 31:10':16" L (Longitude) e 21:08':40" S. A Figura 5.29, mostra alguns potenciais identificados plotados (100 amostras) no MNT de Moçambique para a validação dos resultados adquiridos.



**Figura 5.29-Potenciais hidrelétrica detectados no MNT de Moçambique**

## 6 Conclusões e Recomendações

Foram identificados 21214 locais com potencial hidrelétrico em Moçambique, dos quais foram descartados no momento da seleção 18223 potenciais por estarem fora dos padrões estabelecidas (altura igual ou inferior a 2 m e potencial hidrelétrico menor que 10 KW). O processo de prospecção do potencial hidrelétrico resultou em 2991 locais potenciais hidrelétricos. O maior potencial hidrelétrico identificado é de 9542,4 MW, com coordenadas correspondentes a 32:31':28" L (Longitude) e 10:28':41" S (Latitude). Enquanto que, o menor potencial apurado foi de 28,6 MW, com coordenadas correspondentes a 31:10':16" L (Longitude) e 21:08':40" S, em virtude de outros possuírem baixa altura (igual ou inferiores a 2 m), e alguns por ironia da sua localização fora de Moçambique.

Os resultados adquiridos são considerados preliminares, sendo que no futuro é necessário que se façam estudos socioeconômicos e ambientais para uma melhor viabilidade nos locais identificados. O procedimento usado para a prospecção dos potenciais hidrelétricos em Moçambique, superestimou alguns pontos com instalações hidrelétricas em Moçambique (Figura 5.1).

A validação dos resultados adquiridos pela Figura 5.1, mostrou que a metodologia usada detecta os potenciais hidrelétricos em Moçambique, e fornecem estimativas das principais características dos projetos para fins de planejamentos. Quanto ao tipo de projetos que podem ser instalados, a metodologia implementada no estudo detectou características a fio de água. Portanto, tendo-se em conta a dimensão da área em estudo, os resultados adquiridos foram considerados satisfatórios.

Por outro lado, apesar de mostrar bons resultados, essa metodologia apresentou pequenas fragilidade na otimização real dos potenciais, neste caso, o potencial hidrelétrico identificado em Moçambique pode não ser o máximo. Esta análise é vista como pertinente, porque a área em estudo aparenta maior presença de rios, com maiores descargas e altitudes elevadas. Também foram identificadas algumas incertezas na estimativa dos potenciais identificados.

Portanto tendo sido constatada essa fragilidade da metodologia, concluiu-se que a principal causa posta em questão é a insuficiências de dados observados, pois que, essa área



apresenta muitos postos fluviométricos destruídos durante a guerra dos 16 anos (1976-1992), e os poucos dados coletados apresentavam muitas falhas nos postos fluviométricos (27 postos). Também a influência da dimensão do modelo numérico do terreno subestimou as pequenas bacias moçambicanas, dificultando a identificação dos pequenos potenciais hidrelétricas neste estudo. Portanto, não se descarta a possibilidades de projetos com reservatório de acumulação.

Tendo-se em conta essa análise sugiro que a mesma metodologia seja feita também em bacias individualizadas em Moçambique, e não se descarta a hipótese da mesma ser feita com outros quantís da curva ajustada. No final recomenda-se a inclusão de estudos, relativos a aspectos socioeconômicos e ambientais nos locais identificados, para sanar questões relativas a zonas restritas.

Recomenda-se também ao Governo Moçambicano na disponibilização dos dados para várias pesquisas do gênero, no sentido de facultar e incentivar esse tipo de trabalho científico.

## 7 Referências bibliográficas

ANEEL. AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÈTRICA. (2005). **Atlas de Energia Elétrica do Brasil**. 2ª Edição – Brasília; P. 1-234, P. 45. Disponível em: <http://www.aneel.gov.br>

ALMEIDA, T. DA S. (2008). **Regionalização hidrológica nas regiões de médio e baixo rio Paraíba/PB utilizando vazões simuladas com o modelo distribuído NAVMO**. Dissertação apresentada ao curso de Pós-Graduação em Engenharia Civil e Ambiental, na área de Engenharia Hidráulica, em cumprimento às exigências para obtenção do Grau de Mestre.

AZEVEDO, A. A. (2004). **Avaliação de metodologias de regionalização de vazões mínimas de referência para a sub-bacia do rio Paraná**. P.116. Dissertação apresentada ao curso de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

BAENA, L. G. N. (2002). **Regionalização de vazões para a bacia do rio Paraíba do Sul, a montante de Volta Redonda, a partir de modelo digital de elevação hidrologicamente consistente**. Dissertação apresentada ao curso de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa- MG. P.135.

BEGIC, F. et al.(2004). **Sustainability assessment tool for the decision making in selection of energy system-Bosnian case**. JP Elektroprivreda BiH, Sarajevo, Bosnia and Herzegovinad Instituto Superior Tecnico, Lisbon, Portugal.

BP GLOBAL. (2011). **BP Statistical Review of World Energy**. bp – disponível em [www.bp.com](http://www.bp.com).

CARTAZZINI, L.S.et al.(2004) **Identificação de potenciais hidro energético em bacias com o usos das cartas aerofotogramétricas; estudo de caso: micro bacia do arroio solitário.** Universidade de Santa Cruz do Sul.

CENACARTA-CENTRO NACIONAL DE CARTOGRAFIA E TELEDATAÇÃO. (2005). **Base de dados geográficos e geológicos de Moçambique.**

CHING, S.et al.(2002). **Hidrologic Regionalization of Watersheds. II :Applications.** Journal of water resources planning and Management.

CORREIA, O. P.(2011). **Anotações da disciplina de hidrologia Estatística (HIP03).** Instituto de Pesquisas Hidráulica-IPH; Universidade Federal do Rio Grande do Sul-UFRGS.

CRISPIM, A. M. C. (2005). **Regionalização Hidrológica na Região do Alto rio Piranhas - PB utilizando dados simulados com o Modelo Distribuído.** Dissertação de Mestrado. DEC/CCT/UFCG. Campina Grande, PB.

CUMBE, A. N. F. (2007). **Património geológico: Proposta de Metodologia de Inventariação, Caracterização e avaliação.** Dissertação de mestrado em património Geológico e Geoconservação em Braga-Portugal.

DEPARTMENT OF THE ARMY. (1985). **Engineering and Design Hydropower. U. S. Army Corps of Engineers.** Washington, DC. P. 2- 20; 21; 22.

DRAPER, R.N., SMITH.H. (2007). **Applied Regression Analysis, Second edition.** Wiley Series in Probability and Mathematical Statistics. Universidade de Michigan.

DINGMAN, S. L. (1978). **Synthesis of flow-duration curves for unregulated streams in new Hampshire.** In: Water Resource. Bull. P.1481-1502.

DNA-DIREÇÃO NACIONAL DE ÀGUA. (1994,1999,2007). **Estratégia Nacional de Assistência de Recursos Hídricos para Moçambique.**

DNA-DIREÇÃO NACIONAL DE ÀGUA. (2011). **Bases de dados de bacias hidrográficas de Moçambique.**

EDM-ELETRICIDADE DE MOÇAMBIQUE. (2009). **Energia Bruta per capita, 2004 a 2008.** Gabinete de Planeamento / Source: Electricity of Mozambique, Planning Office.

EUCLYDES, H. P., FERREIRA, P. A., FURTADO, R. F. F. (2004). **Regionalização Hidrológica nas Sub-Bacias do Rio Grande, Minas Gerais.** VII Simpósio de Recursos Hídricos do Nordeste, São Luis, MA.

EUCLYDES, H. P., FERREIRA, P. A., SANTOS, R. M., FARIA FILHO, R. F. (2002). **Regionalização Hidrológica na Bacia do Alto e Médio São Francisco, em Minas Gerais.** In: Recursos Hídricos e Suporte Tecnológico a Projetos Hidroagrícolas. Viçosa: UFV/ RURALMINAS/ ANA. P.1-142 (Boletim Técnico n°6).

FARIA, F. A. M. (2011). **Metodologias de prospecção de pequenas centrais hidrelétricas.** Dissertação apresentada à Escola Politécnica da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre em Engenharia.

FARIA FILHO, R. F. (2007). **Avaliação do potencial Hidráulico em bacia hidrográfica por meio de sistema de informações geográficas.** Dissertação submetida ao programa de pós-graduação em Engenharia Agrícola para obtenção do título de Magister scientiae. Universidade Federal de Viçosa.

FELGUEIRAS, C.A. et al. (2010). **Modelagem Numérica do Terreno.** Introdução a Ciência da Geoinformação. Livro; capítulo 7.

FERREIRA, D. S. et al.(2007). **Utilização de dados de sensoriamento remoto para obtenção das características físicas da bacia hidrográfica do córrego João Pedro em Linhares – Espírito Santo**. In: XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 13, Florianópolis. Anais... Florianópolis: INPE.

FRANCHINI, M.; FERRARESI, M.(1988). **Analisi regionale dei deflussi di magra tramite lâ curve de durata**. Proc. XXI Convegno di idraulica e costruzioni idrauliche, *L'âquila*, Maggioli Editore. Col.1, P.139-149.

FONSECA, J. S., MARTINS, G. A., TOLEDO, G. L. (1978). **Estatística Aplicada**. Editora Atlas S.A –São Paulo – 2ª edição. P. 273.

FLUGEL, W. A. (1997). **Combining Gis with regional hydrological modeling using hydrological response unit (HRUs): An application from Germany**. Geographisches institute, Universitat Jena, Lobdergraben 32, D-07743, Jena, Gemany.

HASENACK, H. et al. (1998). **Manual do Usuário-Versão Digital**. Idrisi for Windows versão 2, Centro de recursos em Idrisi, Brasil.

HOSKING, J. R. M., WALLIS, J. R. (1993). **Some statistics useful in regional frequency analysis**. In: Water Resources Research, American Geophysical Union. V.29, n.1, P. 271-281.

HOSKING, J. R. M., WALLIS, J. R. (1995). **Correction to some statistics useful in regional frequency analysis**. In: Water Resources Research, American Geophysical Union. V.31, n.1. P. 251.

IEA - INTERNATIONAL ENERGY AGENCY. (2008). **Key World Energy Statistics** - disponível em [www.iea.org](http://www.iea.org) .

IEA - INTERNATIONAL ENERGY AGENCY. (2011). **Key World Energy Statistics** - disponível em [www.iea.org](http://www.iea.org) .

INAM-INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA. (2011). **Base de dados de tipos de clima e de precipitação média de Moçambique.**

INE-INSTITUTO NACIONAL DE ESTATÍSTICA. (2007). **Recenseamento Populacional de Moçambique.**

INE-INSTITUTO NACIONAL DE ESTATÍSTICA. (2009). **Estudo económicos e Financeiros de Moçambique.**

LARENTIS, D.G. et al. (2010). **Gis-based procedures for hydropower potential spotting.** Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)-Instituto de Pesquisa Hidráulica (IPH).

LEMOS, A. F. (2006). **Avaliação de Metodologias de Regionalização de Vazões Mínimas de Referência para a Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco, a Montante do Reservatório Três Marias.** Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. P.158.

LINSLEY, R.K.; FRANZINI, J.B. (1978). **Engenharia de Recursos Hídricos.** Mc Graw Hill do Brasil, Ed. USP. P.544-547, P. 545.

LOUCKS, D. P.; VAN BEEK, E. (2005) **Water resources systems planning and management: an introduction to methods, models and applications.** Paris: UNESCO. P. 358-359.

MACHADO, W. et al. (2011). **Determinação de vazões médias mensais apartir da regionalização da Curva de permanência aplicada a bacias hidrográficas com pequenas áreas de Drenagem.** Acesso em: 05 de Junho de 2011.

McMAHON, THOMAS A e MEIN, RUSSEL G. (1993). **Hydrologic design for water use.** In Maidment, Handbook of Hydrology.

MENDES, C.A.B et al. (2001). **Geoprocessamento em Recursos Hídricos; Princípios, Integração e Aplicação**. Associação Brasileira de Recursos Hídricos.

MENDES, C. A. B. (2007). **Anotações da disciplina análise sistêmica**. Porto Alegre: IPH/UFRGS.

MICOA-MINISTÉRIO DA COORDENAÇÃO DA AÇÃO AMBIENTAL. (2001). **Relatório Sobre o Estado do Ambiente em Moçambique**.

MIMIKOU, M., & KAEMAKI, S. (1985). **Regionalization of flow duration characteristics**. *J. Hydrol.* P. 82, 77- 91.

MME-MINISTERIO DE MINAS E ENERGIAS. (2007). **Manual de Inventário Hidrelétrico de Bacias Hidrográficas**.

Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento Energético. P.1-683, P. 26; 64. Disponível em: [www.mme.gov.br](http://www.mme.gov.br) .

NAGUETTINI, M, & PINTO, E. J.A. (2007). **Regressão múltipla**. Livro de Hidrologia Estatística. P. 381-389.

NUNES, A. S. O. (2005). **Regionalização Hidrológica na Região do Alto Rio Paraíba-PB utilizando dados Simulados com Modelo Distribuído**. Dissertação de Mestrado. DEC/CCT/UFCG.

KLEMES, V. (1986). **Operation Testing of Hydrological Simulation Models**. *Hydrological Sciences Journal*. P.31, 1, 13-24.

JÚNIOR, A.C.G. et al.(2004). **Solver (Excel): Manual de referência**. Departamento de Computação; Universidade Federal de Ouro Preto.

ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS. **Agua para todos, agua para la vida: informe de las Naciones Unidas sobre el desarrollo de los recursos hídricos en el mundo**. Madrid, 2003. P. 250. Disponível em: [www.unesco.org](http://www.unesco.org) . Acesso em: 05 de Janeiro de 2012.

PAZ, A. R. et al. (2008). Errors in river lengths derived from raster digital elevation model. **Computer and Geosciences**. vol. 34. P. 1584-1596.

PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO. **Informe sobre desarrollo humano 2007/2008**. la lucha contra el cambio climático: solidaridad frente a um mundo dividido. New York, 2007. P. 240-243.

PINTO, J. A. de O. (2006). **Avaliação de métodos de regionalização de Permanência de vazões para a bacia do rio das velhas**. Dissertação apresentada ao programa de Pós-graduação em saneamento, meio ambiente e Recursos hídricos da Universidade Federal de Minas Gerais.

QUIMPO, R. G., ALEJANDRINO, A. A. & MCNALLY, T. A. (1983). **Regionalized flow duration curves for Philippines**. J. Water Resource. Plng. And Mgmt. P. 320-330.

ROJANAMON, P. et al. (2009). **Application of geographical information system to site selection of small run-of-river hydropower project by considering engineering/economic/ environmental criteria and social impact**. School of Civil Engineering and Technology, Sirindhorn International Institute of Technology, Thammasat University, Rangsit campus, Klong Luang, Pathumthani 12121, Thailand; King Prajadhipok's Institute, 47/101, Tiwanon Road, Taladkwan Subdistrict, Muang District, Nonthaburi 11000, Thailand.

SCHREIBER, G. P.(1987). **Usinas Hidrelétricas**. São Paulo; Edgar Bluncher.



SEARCY, J. K. (1963). **Flow duration curves-manual of hydrology: Part 2. Low flow techniques.**

SOUSA, H. T. de. (2009). **Sistema computacional para Regionalizações de Vazões.** Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

SILVEIRA, G. L., TUCCI, C. E. M.(1998). **Monitoramento em Pequenas Bacias para a Estimativa de Disponibilidade Hídrica.** RBRH, v. 3, n. 3, P. 111-131.

TUCCI, C. E. M. (1991). **Regionalização de Vazões no Rio Grande do Sul.** Porto Alegre : IPH/UFRGS.

TUCCI,C.E.M.(1993). **Hidrologia ciência e Aplicação.** Porto Alegre : Ed da Universidade : ABRH.

TUCCI, C. E. M. (2002). **Regionalização de vazões.** Editora da Universidade. UFRGS. 1ª edição. Porto Alegre.

UNESP-UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA. (2011). **Hidrografia.pdf.** Extraída em 27.04.2012 em [www.rc.unesp.br/atho/hidro](http://www.rc.unesp.br/atho/hidro).

VEGA, F. A.C. (2009). **Priorização de Empreendimentos Hidrelétricos: uma aplicação à Nicarágua.** Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental.

VOGEL, R. M.; FENNESSEY, N. M. (1990). **Regional flow duration curve for ungauged sites in Massachusetts.** J. Water Resources Planning Management. P.530-549.

YI, C. et al. (2009). **Site location analysis for small hydropower using geo-spatial information system.** Institute of Water Resources System, Inha University, Yonghyeon-dong 253, Nam-gu, Incheon, South Korea; Division of Water and Environment, Korea Environment Institute, Jinheungno 290, Eunpyeong-Gu, Seoul, South Korea; Department of Civil Engineering, Inha University, Yonghyeon-dong 253, Nam-gu, Incheon, South Korea.

## 8 ANEXOS

Em anexo, encontra-se incorporado a tabela 8.1 relativa a parâmetros da função distribuição gama do posto 525 da bacia de Messalo em Chai, que mostra os resultados calculados da função empírica e teórica nesse posto. A escolha desse posto como exemplo dos resultados achados, baseou-se no fato de este possuir menor número de série (N=66), cujos os resultados são possíveis de serem apresentados nesse trabalho. Também são apresentadas as curvas de permanência usadas para a extração de  $Q_{85}$  para todos os postos fluviométricos, e a tabela do potencial hidrelétrico com as suas respectivas coordenadas geográficas em Moçambique.

**TABELA 8.1-Resultados do cálculo da Função empírica e teórica**

A tabela 8.1, abaixo, mostra os resultados do cálculo da função empírica e teórica, obtidos usando as vazões mensais observadas no posto 525 da bacia de Messalo em Chai, ajustado com o momento da função distribuição Gama. Também são incorporados, na tabela 8.1, os valores calculados de  $\zeta$  e  $z$ , e em seguida as diferenças dos valores entre a função empírica e teórica.

**Tabela 8.1-resultados da função empírica e teórica e parâmetros da distribuição gama**

N	Q (m <sup>3</sup> /s)	F(empírico)	Parâmetros da função distribuição gama			Diferenças
			$\zeta$	$z$	F(teórico)	
1	0	0,0149	0,0000	-1,7274	0,0420	0,02712
2	0	0,0299	0,0000	-1,7274	0,0420	0,01220
3	0	0,0448	0,0000	-1,7274	0,0420	0,00273
4	0	0,0597	0,0000	-1,7274	0,0420	0,01765
5	0	0,0746	0,0000	-1,7274	0,0420	0,03258
6	0	0,0896	0,0000	-1,7274	0,0420	0,04751
7	0	0,1045	0,0000	-1,7274	0,0420	0,06243
8	0	0,1194	0,0000	-1,7274	0,0420	0,07736
9	0,108274	0,1343	0,0015	-1,4213	0,0776	0,05672
10	0,171744	0,1493	0,0023	-1,3705	0,0853	0,06398
11	0,776583	0,1642	0,0105	-1,1372	0,1277	0,03645
12	1,008065	0,1791	0,0136	-1,0835	0,1393	0,03982
13	1,228345	0,1940	0,0165	-1,0397	0,1492	0,04479
14	1,269415	0,2090	0,0171	-1,0321	0,1510	0,05795
15	1,482228	0,2239	0,0200	-0,9953	0,1598	0,06407
16	1,575568	0,2388	0,0212	-0,9802	0,1635	0,07531
17	1,643519	0,2537	0,0221	-0,9696	0,1661	0,08761
18	2,363351	0,2687	0,0318	-0,8721	0,1916	0,07707
19	2,516428	0,2836	0,0339	-0,8540	0,1966	0,08702

20	2,930854	0,2985	0,0395	-0,8084	0,2094	0,08909
21	3,782109	0,3134	0,0509	-0,7269	0,2336	0,07980
22	3,890382	0,3284	0,0524	-0,7175	0,2365	0,09182
23	3,957587	0,3433	0,0533	-0,7117	0,2383	0,10495
24	4,155093	0,3582	0,0559	-0,6951	0,2435	0,11470
25	4,360812	0,3731	0,0587	-0,6783	0,2488	0,12434
26	4,652778	0,3881	0,0626	-0,6554	0,2561	0,13195
27	4,749104	0,4030	0,0639	-0,6480	0,2585	0,14451
28	4,787809	0,4179	0,0645	-0,6451	0,2594	0,15848
29	5,973716	0,4328	0,0804	-0,5623	0,2870	0,14587
30	6,577932	0,4478	0,0886	-0,5242	0,3001	0,14770
31	9,633488	0,4627	0,1297	-0,3611	0,3590	0,10366
32	10,99537	0,4776	0,1480	-0,2995	0,3823	0,09533
33	14,54226	0,4925	0,1958	-0,1600	0,4364	0,05611
34	14,61694	0,5075	0,1968	-0,1573	0,4375	0,06998
35	15,78928	0,5224	0,2126	-0,1164	0,4537	0,06874
36	16,26717	0,5373	0,2190	-0,1004	0,4600	0,07728
37	16,76747	0,5522	0,2258	-0,0838	0,4666	0,08565
38	17,00617	0,5672	0,2290	-0,0761	0,4697	0,09749
39	18,89468	0,5821	0,2544	-0,0171	0,4932	0,08890
40	20,60185	0,5970	0,2774	0,0329	0,5131	0,08387
41	22,80093	0,6119	0,3070	0,0935	0,5372	0,07470
42	30,80944	0,6269	0,4148	0,2857	0,6124	0,01443
43	34,94971	0,6418	0,4706	0,3721	0,6451	0,00329
44	39,46373	0,6567	0,5314	0,4588	0,6768	0,02011
45	39,62191	0,6716	0,5335	0,4617	0,6779	0,00623
46	45,19863	0,6866	0,6086	0,5600	0,7123	0,02569
47	51,86343	0,7015	0,6983	0,6673	0,7477	0,04622
48	54,26312	0,7164	0,7306	0,7037	0,7592	0,04277
49	55,72357	0,7313	0,7503	0,7253	0,7659	0,03452
50	64,13966	0,7463	0,8636	0,8430	0,8004	0,05413
51	70,53571	0,7612	0,9497	0,9258	0,8227	0,06153
52	75,89979	0,7761	1,0220	0,9914	0,8393	0,06314
53	81,2128	0,7910	1,0935	1,0534	0,8539	0,06288
54	83,32176	0,8060	1,1219	1,0773	0,8593	0,05335
55	84,04645	0,8209	1,1316	1,0854	0,8611	0,04023
56	92,12963	0,8358	1,2405	1,1728	0,8796	0,04374
57	95,62052	0,8507	1,2875	1,2090	0,8867	0,03592
58	101,0491	0,8657	1,3606	1,2635	0,8968	0,03113
59	114,8228	0,8806	1,5460	1,3937	0,9183	0,03770
60	116,9869	0,8955	1,5752	1,4132	0,9212	0,02568
61	124,4773	0,9104	1,6760	1,4788	0,9304	0,01996
62	146,8974	0,9254	1,9779	1,6608	0,9516	0,02625
63	150,7542	0,9403	2,0298	1,6902	0,9545	0,01421
64	173,8837	0,9552	2,3413	1,8567	0,9683	0,01310
65	203,5842	0,9701	2,7412	2,0502	0,9798	0,00968
66	227,2611	0,9851	3,0600	2,1913	0,9858	0,00071

### Curva de Permanências dos postos fluviométricos

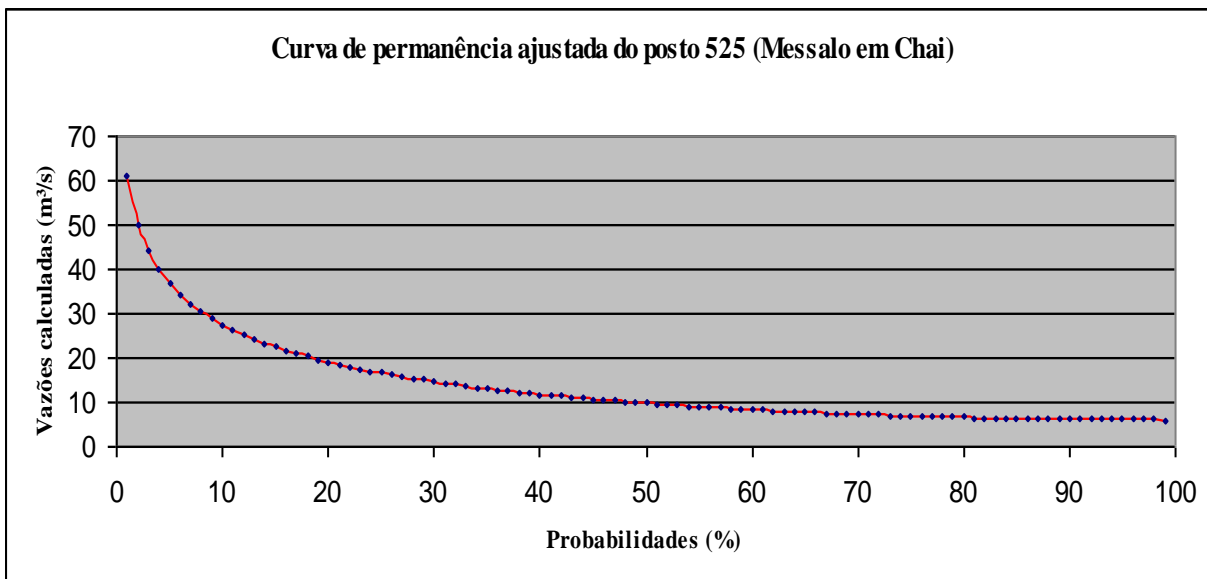


Figura 8.1- Curva de Permanência do posto 525 da bacia de Messalo em Chai (Tabela-I)

Foi posto em consideração, em primeiro lugar, a curva de permanência do posto 525 da bacia de Messalo, por esta representar os outros postos em termos dos resultados de cálculo da função empírica e teórica segundo a tabela. Mas, logo em seguida, são apresentadas as curva de permanências resultantes dos outros postos fluviométricos.

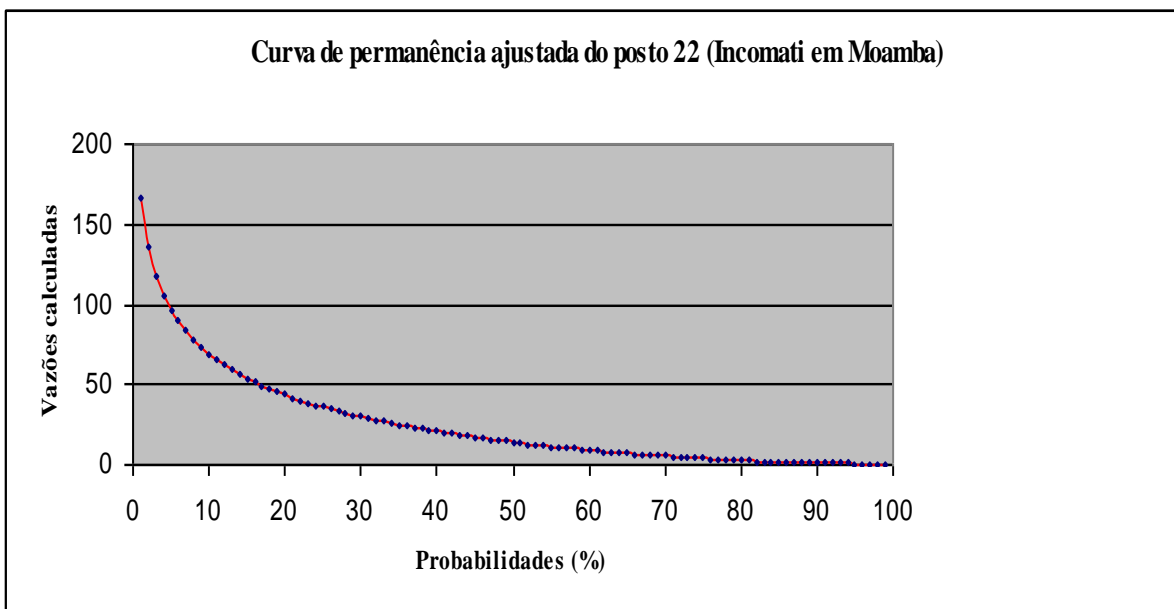


Figura 8.2- Curva de Permanência do posto 22 da bacia de Incomati (Moamba)

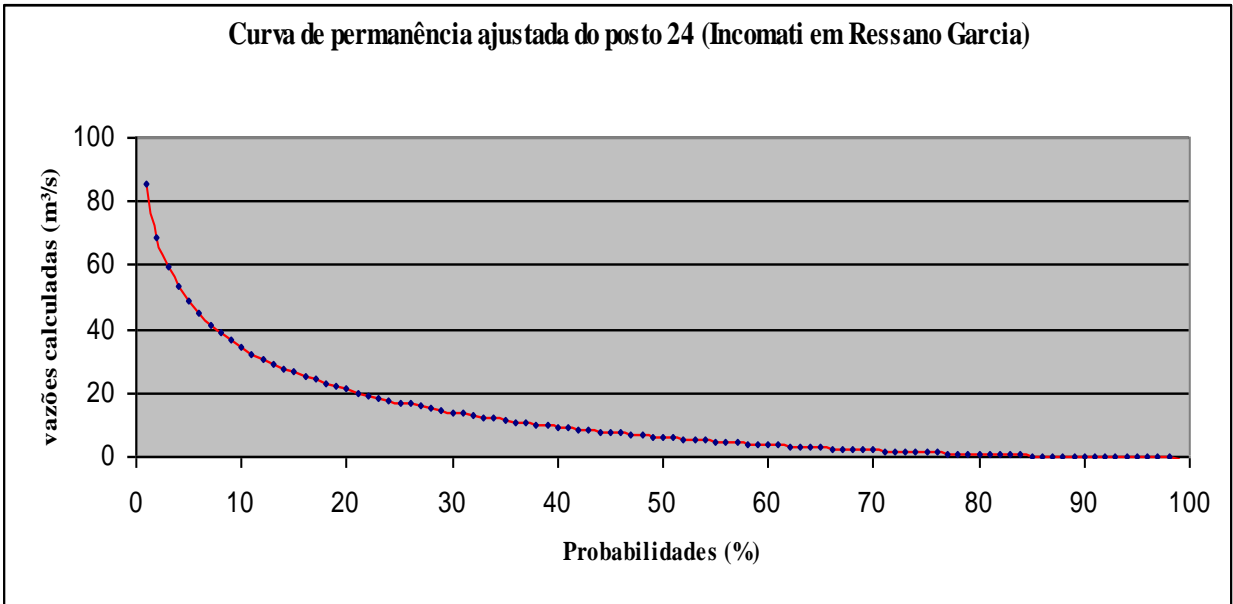


Figura 8.3- Curva de Permanência do posto 24 da bacia de Incomati (Ressano Garcia)

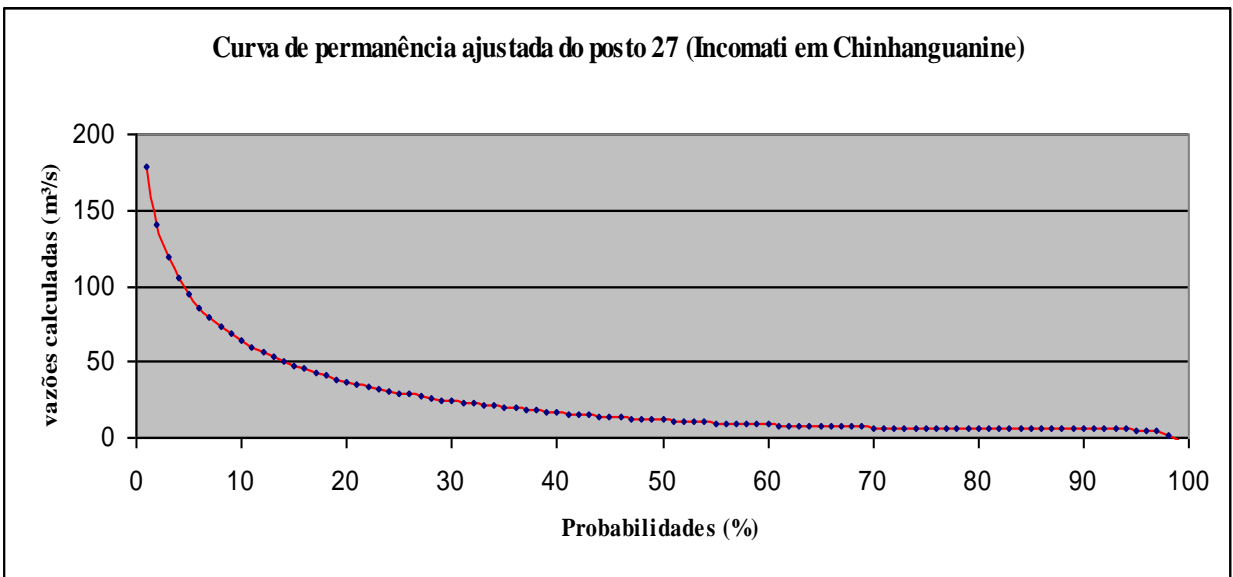


Figura 8.4-Curva de Permanência do posto 27 da bacia de Incomati (Chinhanguanine)

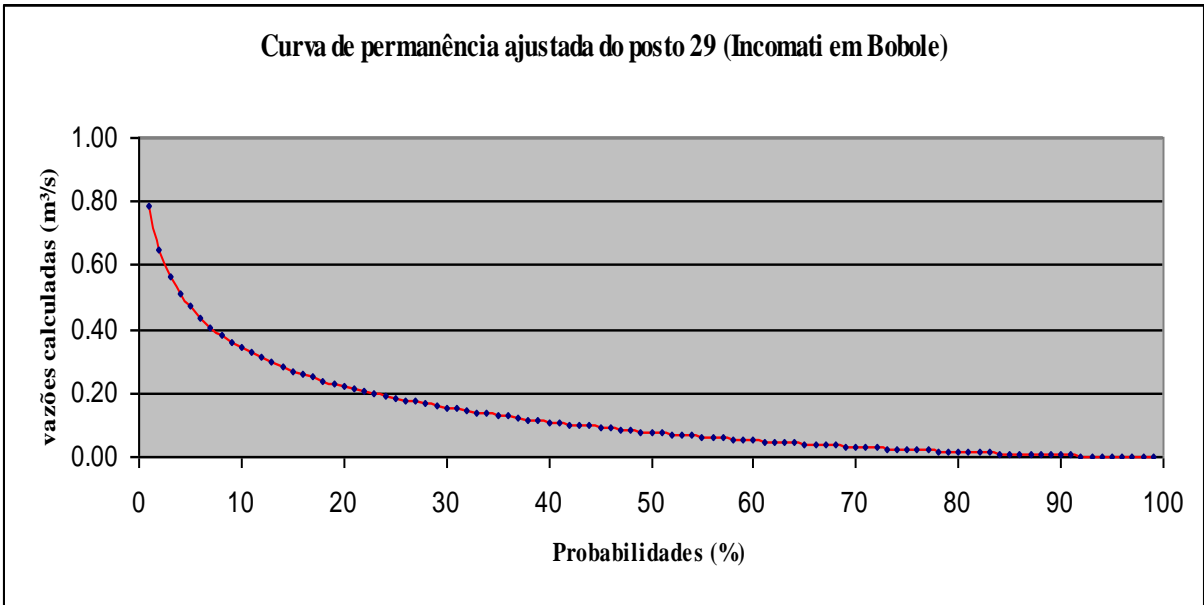


Figura 8.5-Curva de Permanência do posto 29 da bacia de Incomati (Bobole)

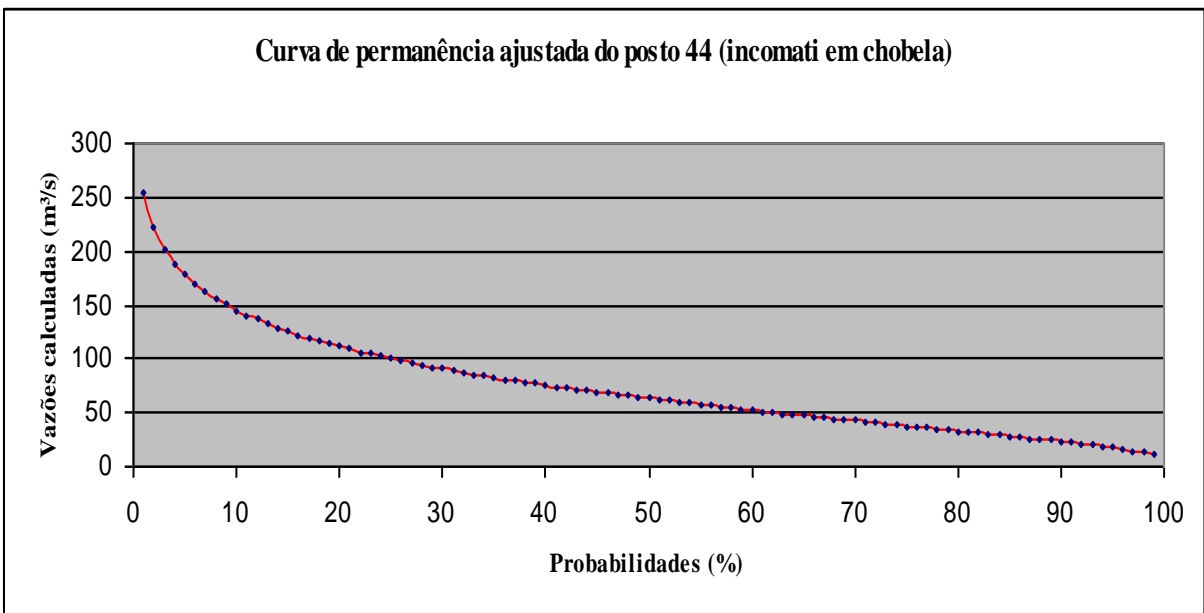
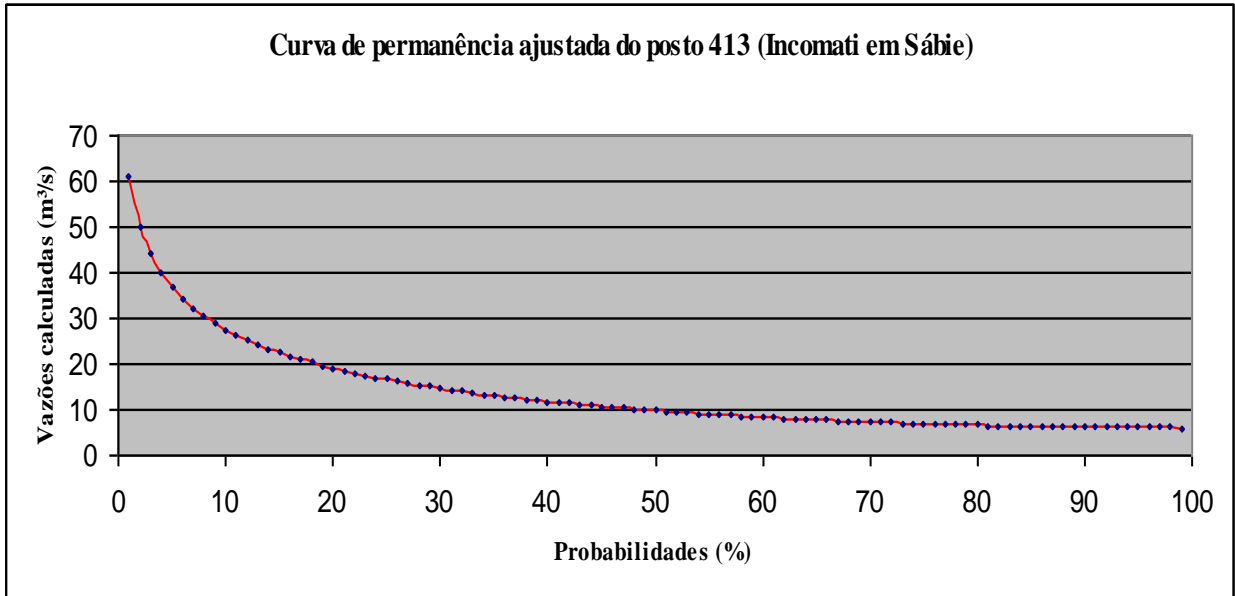
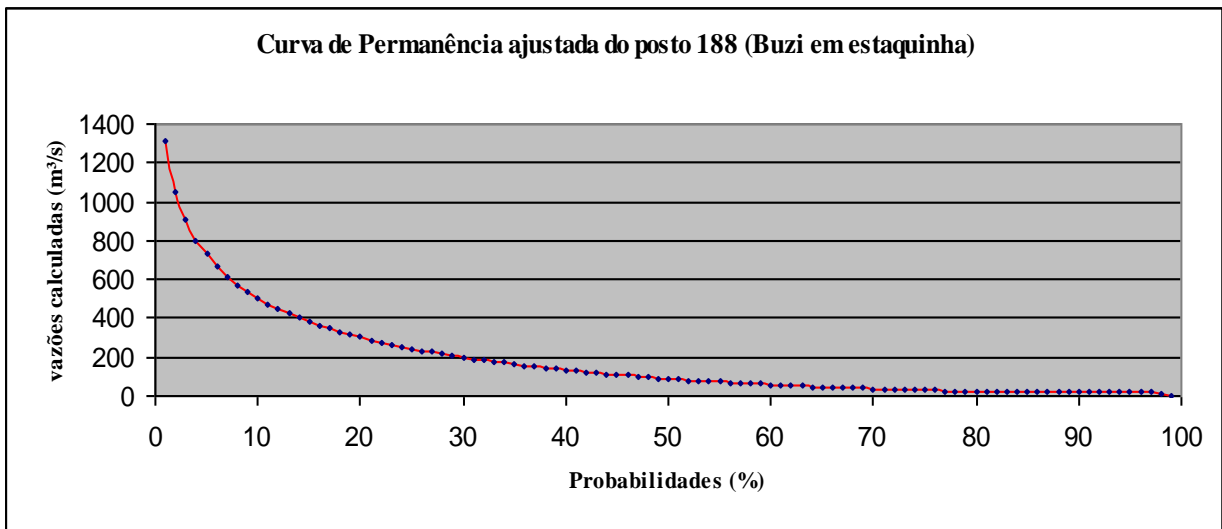


Figura 8.6-Curva de Permanência do posto 44 da bacia de Incomati (Chobela)

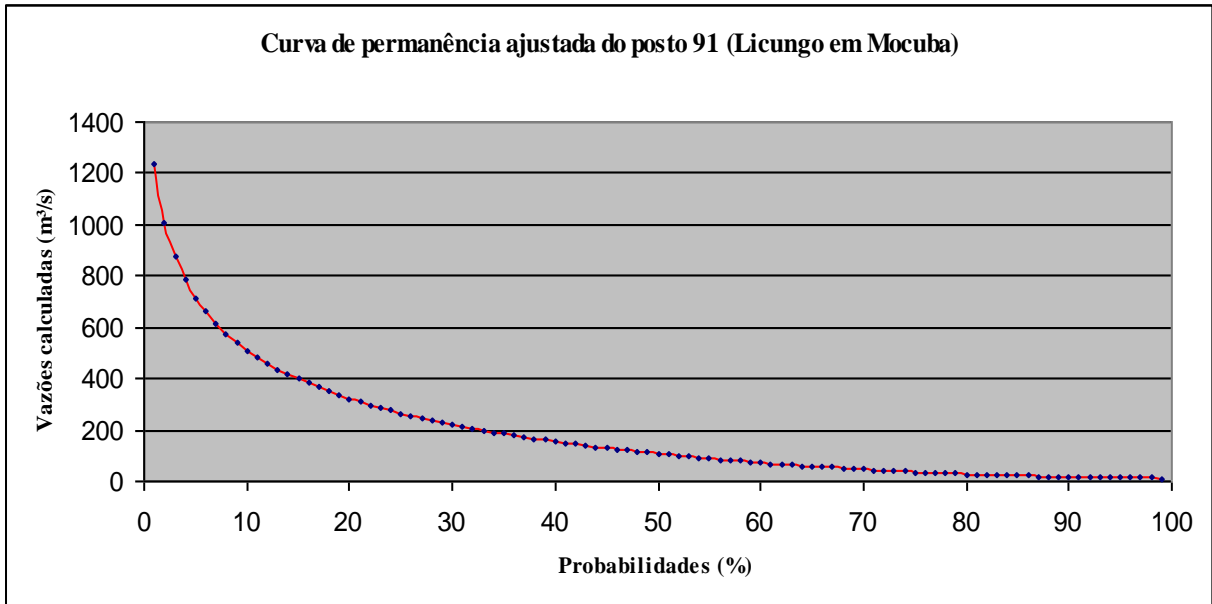


**Figura 8.7-Curva de Permanência do posto 413 da bacia de Incomati (Sábie)**

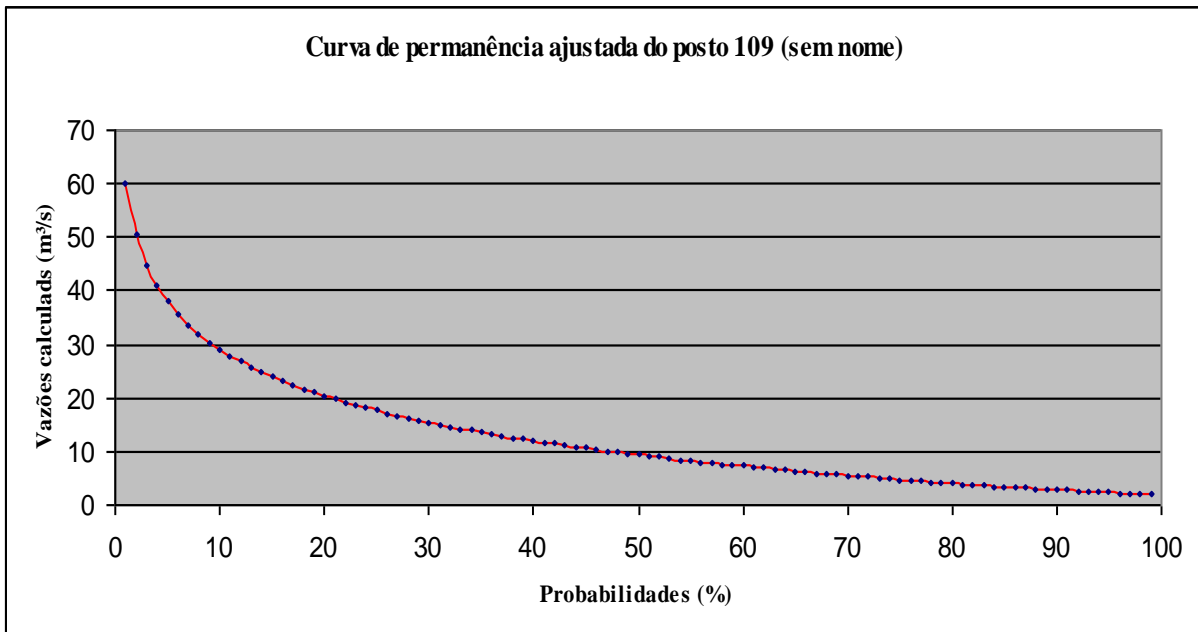


**Figura 8.8-Curva de Permanência do posto 188 da bacia de Buzi (Estaquinha)**

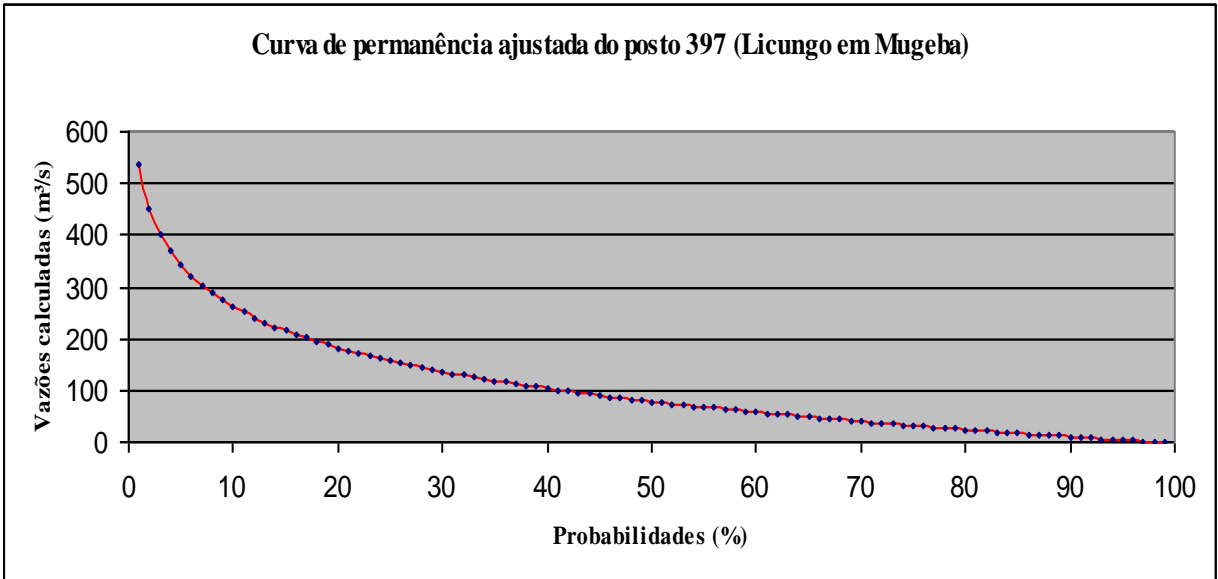




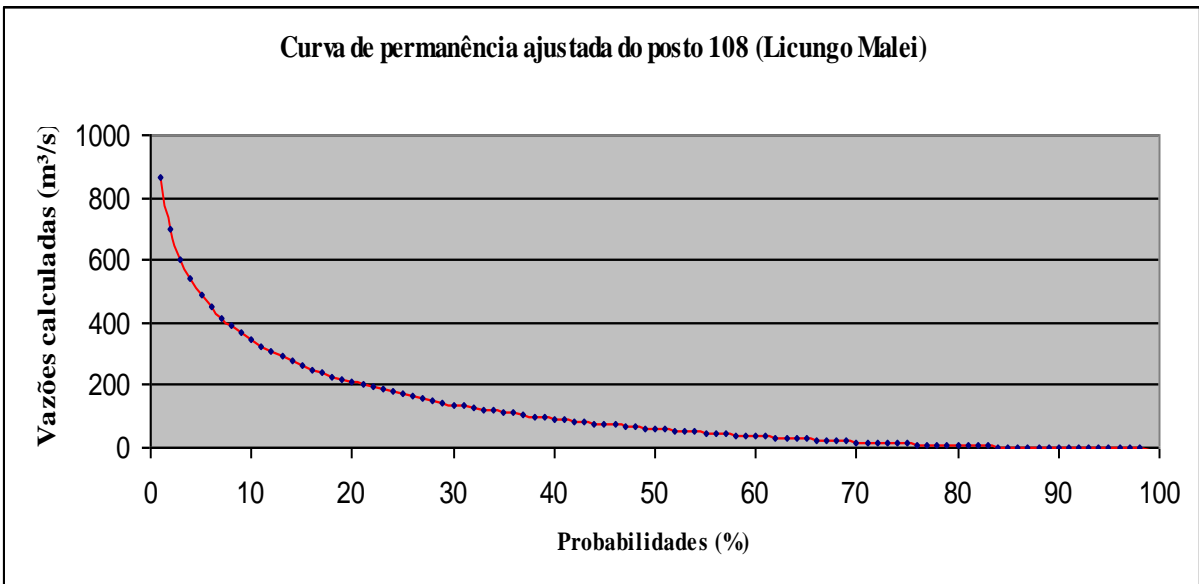
**Figura 8.9-Curva de Permanência do posto 91 da bacia de Licungo (Mocuba)**



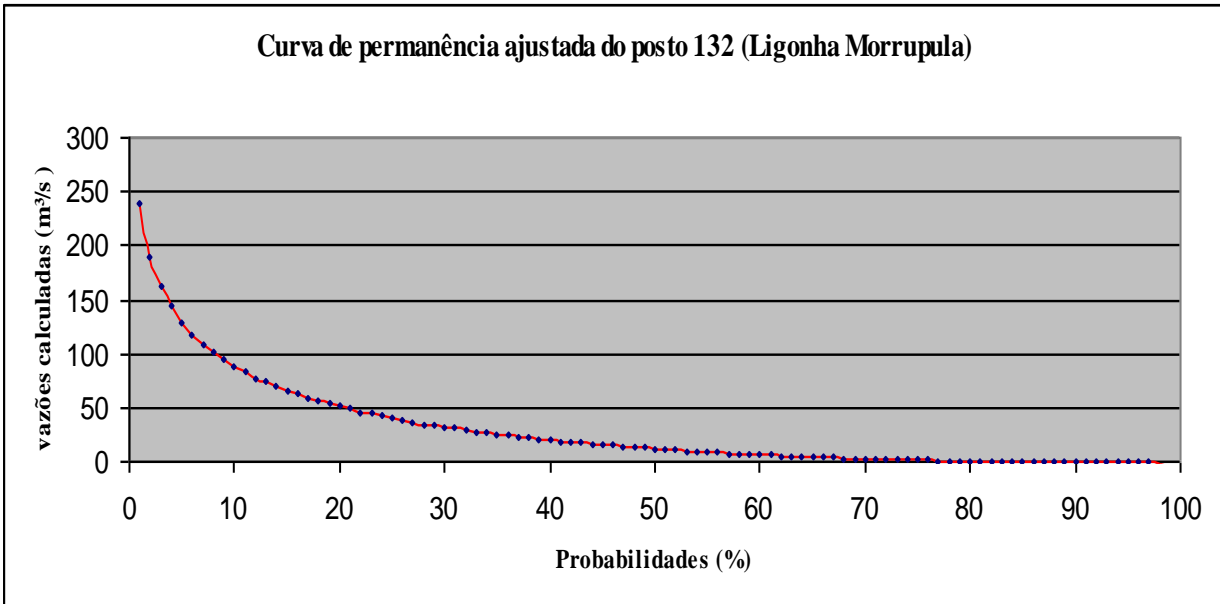
**Figura 8.10-Curva de Permanência do posto 109 da bacia de Licungo (Sem nome)**



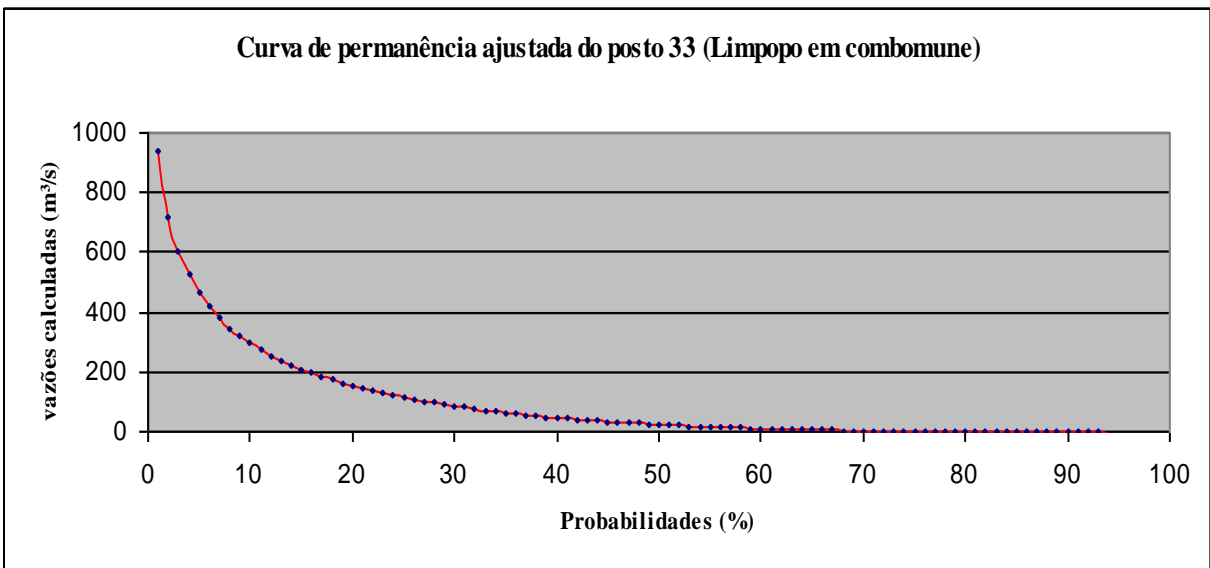
**Figura 8.11-Curva de Permanência do posto 397 da bacia de Licungo (Mugeba)**



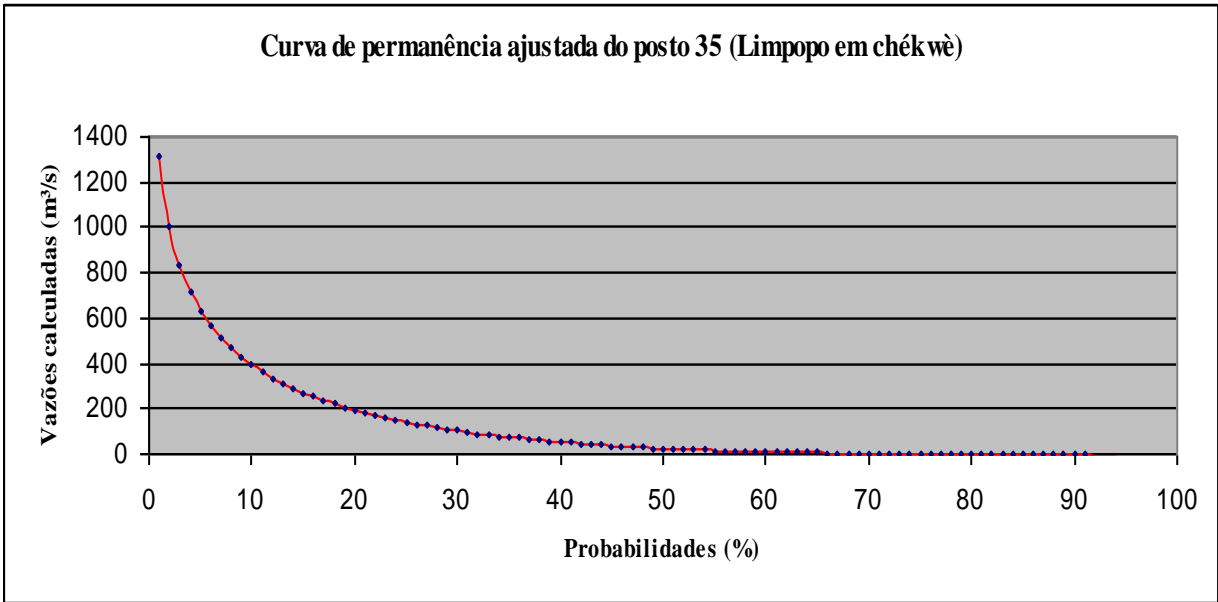
**Figura 8.12-Curva de Permanência do posto 108 da bacia de Licungo (Malei)**



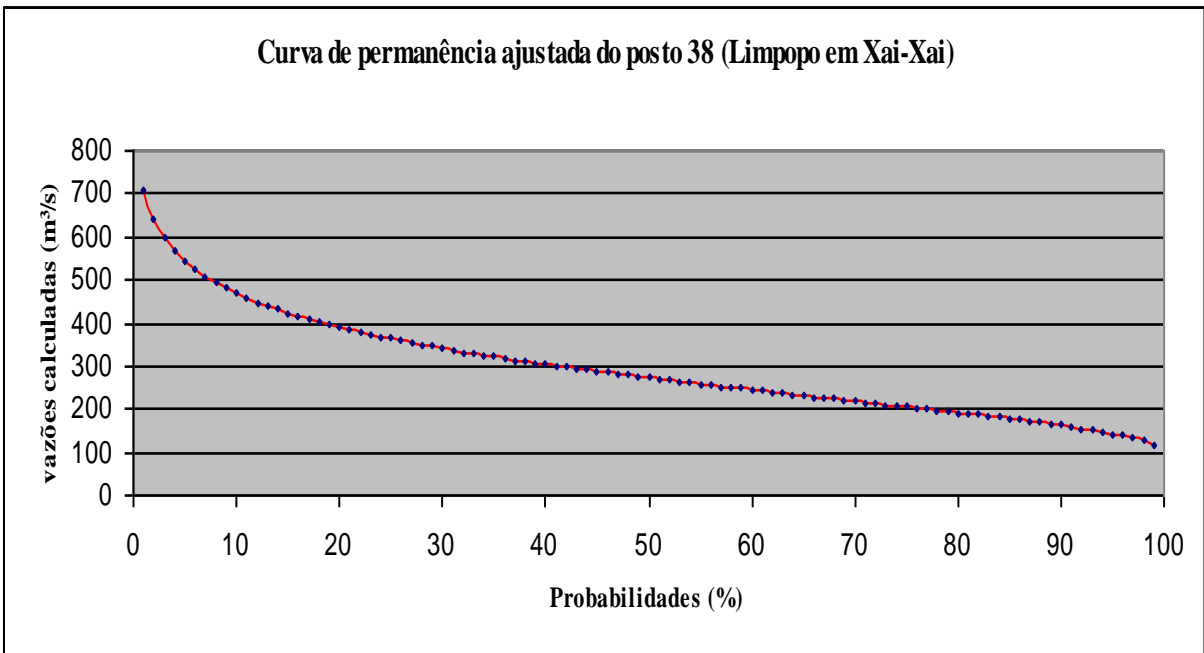
**Figura 8.13-Curva de Permanência do posto 132 da bacia de Ligonha (Morrupula)**



**Figura 8.14-Curva de Permanência do posto 33 da bacia de Limpopo (Combomune)**



**Figura 8.15-Curva de Permanência do posto 35 da bacia de Limpopo (Chókwé)**



**Figura 8.16-Curva de Permanência do posto 38 da bacia de Limpopo (Xai-Xai)**

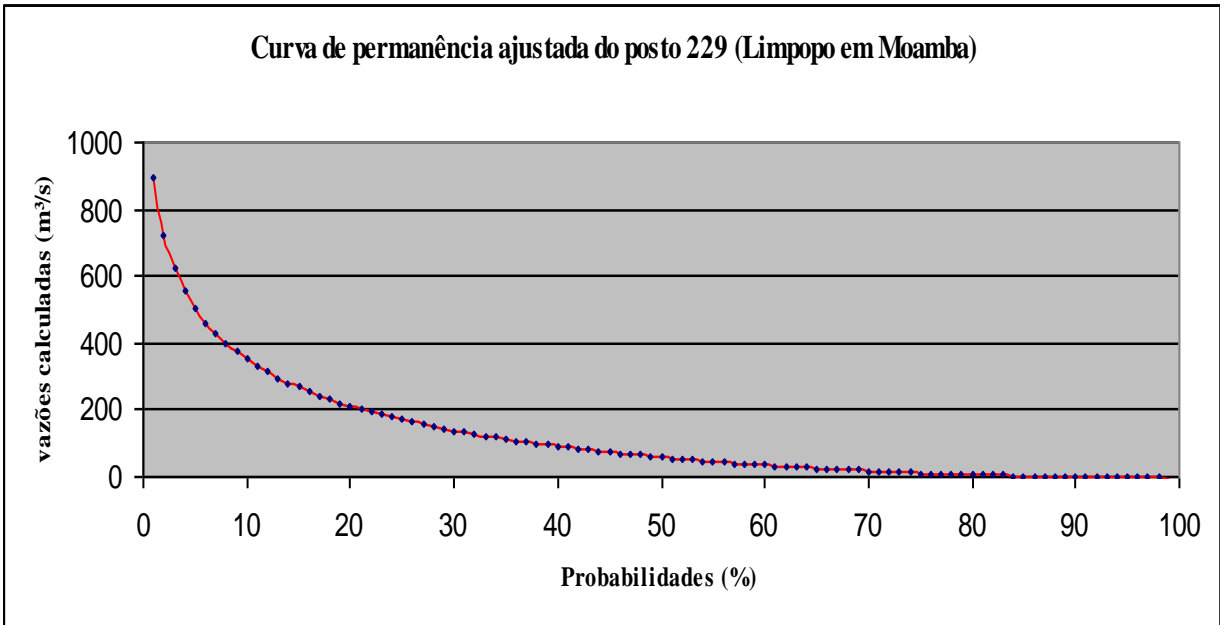


Figura 8.17-Curva de Permanência do posto 229 da bacia de Limpopo (Moamba)

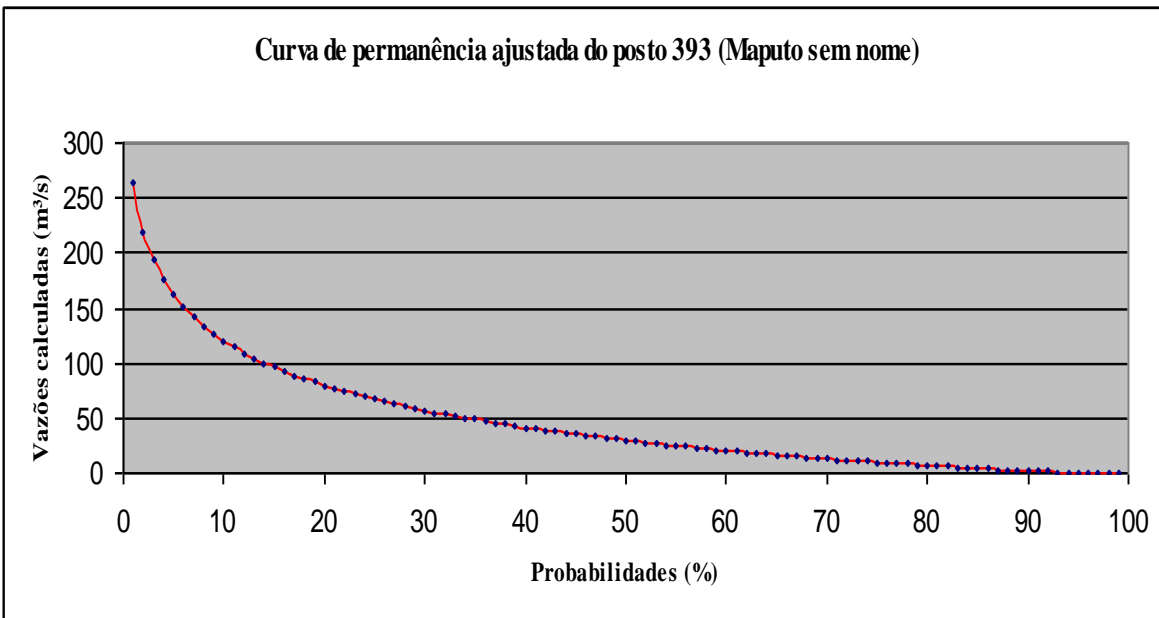
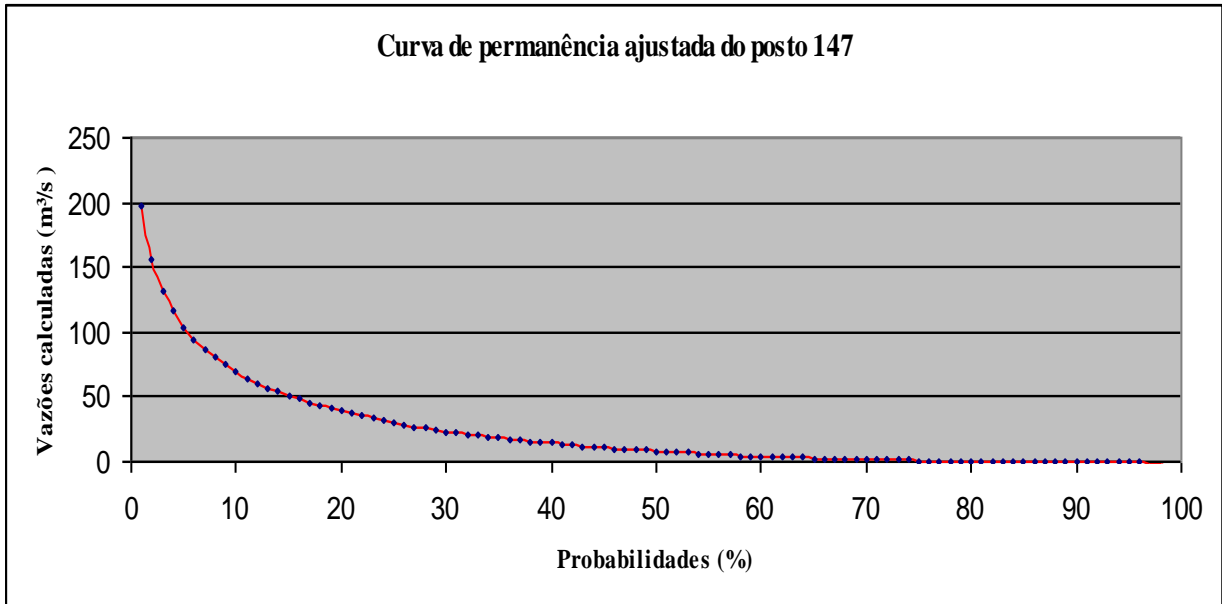
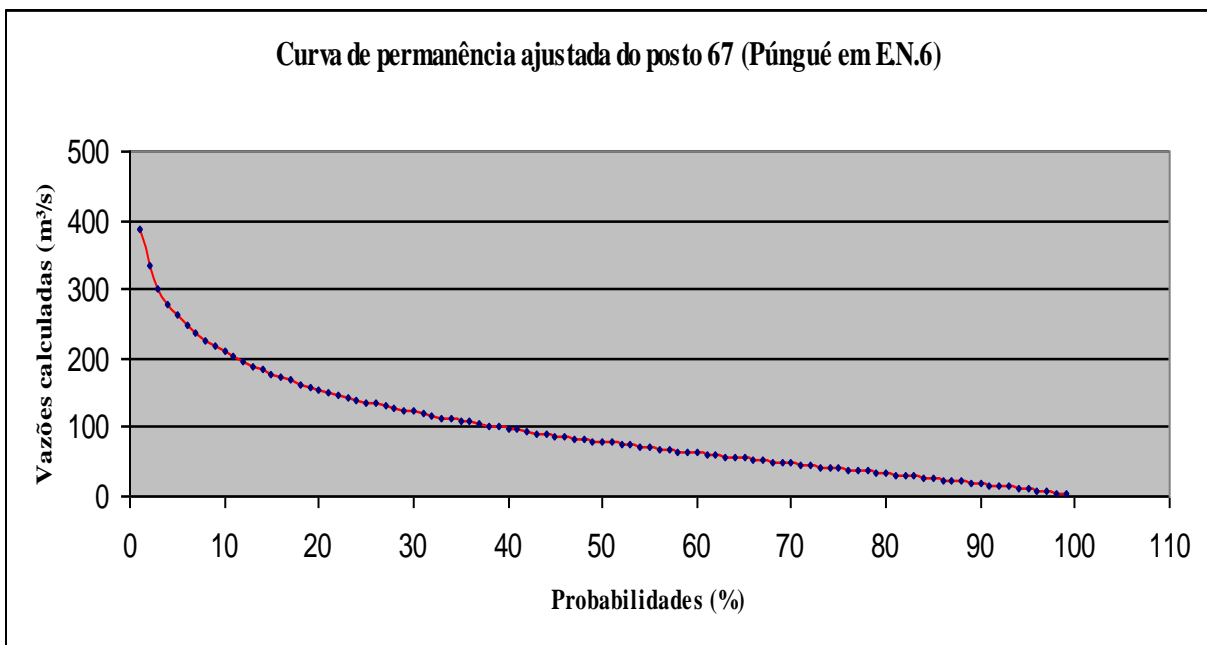


Figura 8.18-Curva de Permanência do posto 393 da bacia de Maputo (Sem nome)



**Figura 8.19-Curva de Permanência do posto 147 da bacia de Messalo (rio Lúrio)**



**Figura 8.20-Curva de Permanência do posto 67 da bacia de Púngué (E.N.6)**

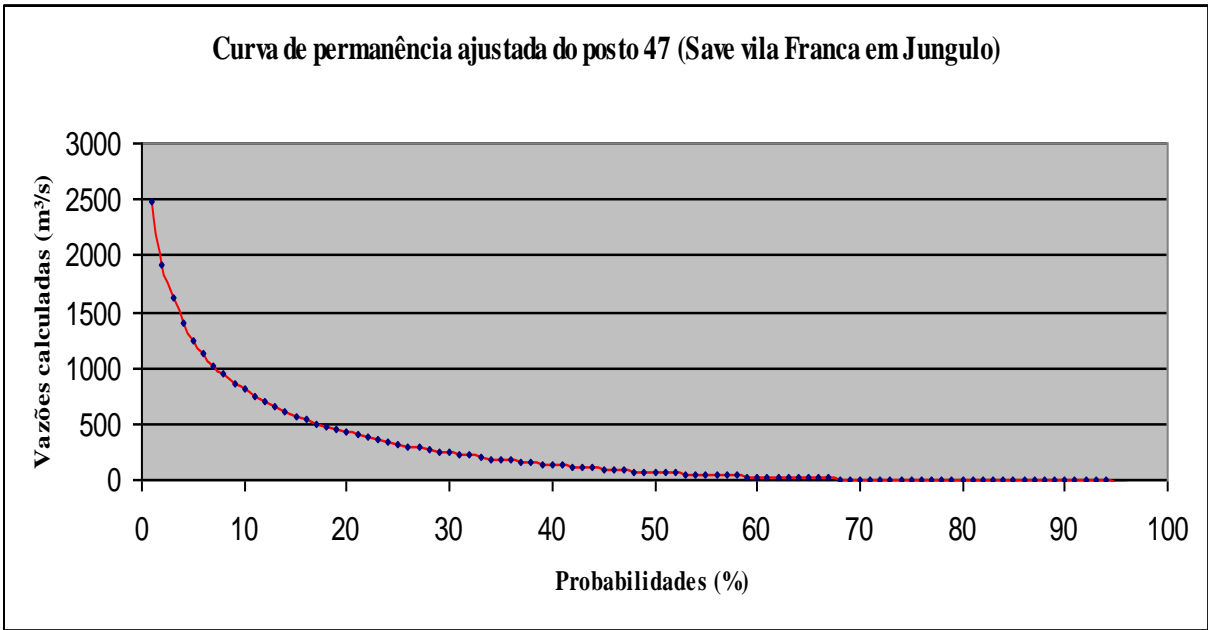


Figura 8.21-Curva de Permanência do posto 47 da bacia de Save (Vila Franca Jungulo)

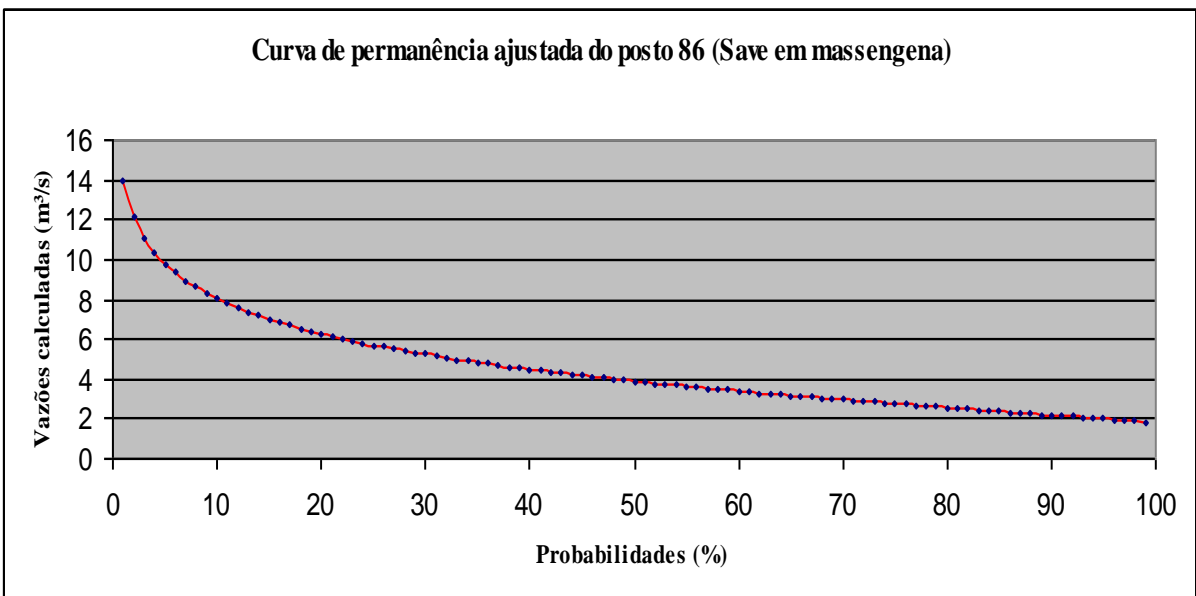
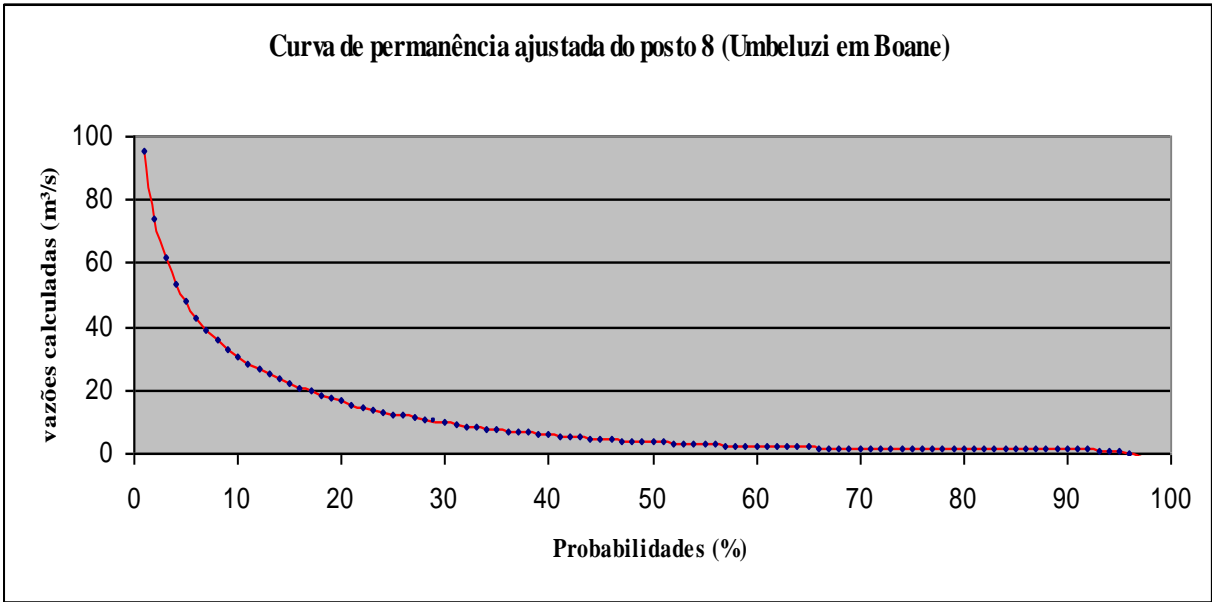
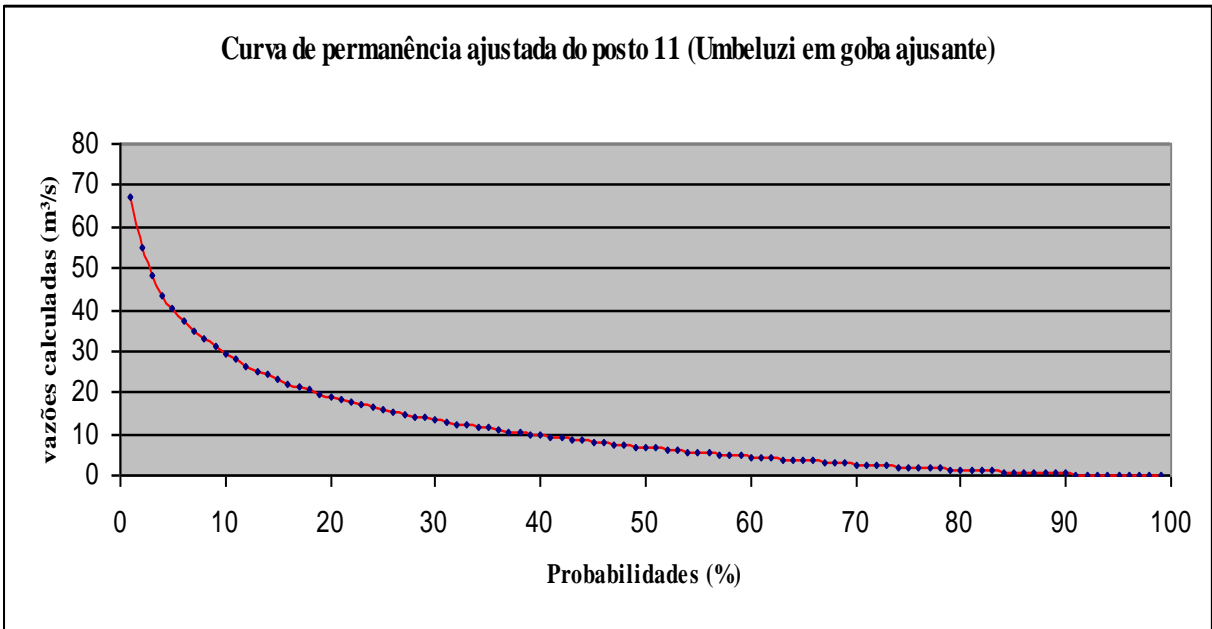


Figura 8.22-Curva de Permanência do posto 86 da bacia de Save (Massengena)

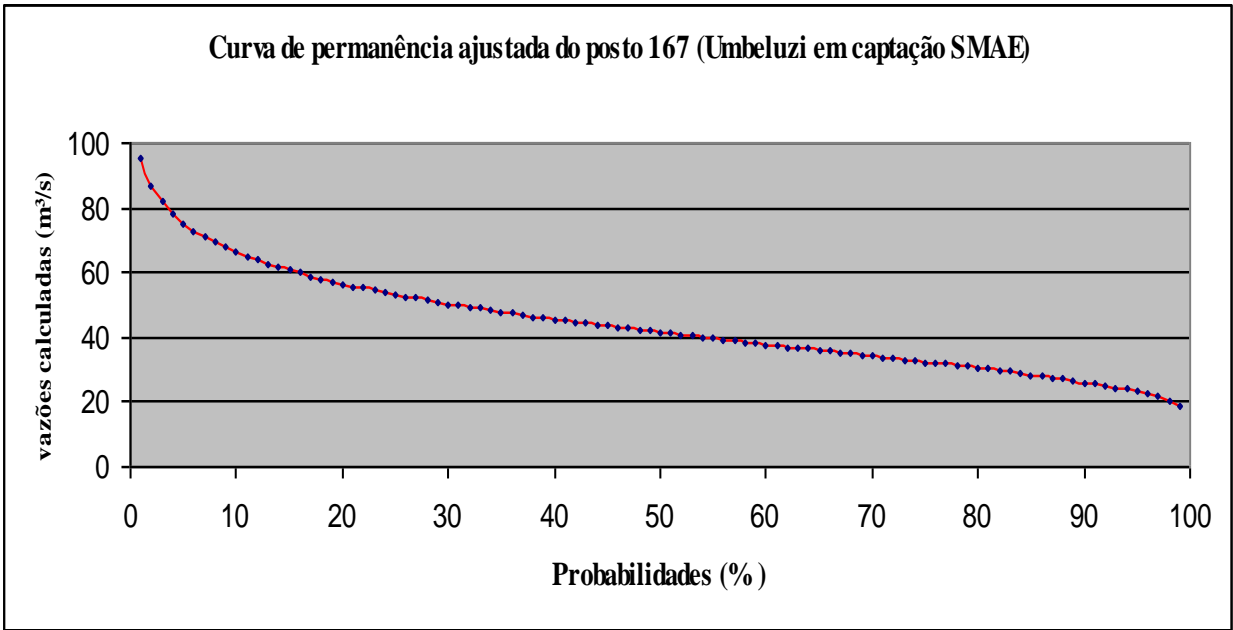


**Figura 8.23-Curva de Permanência do posto 8 da bacia de Umbeluzi (Boane)**

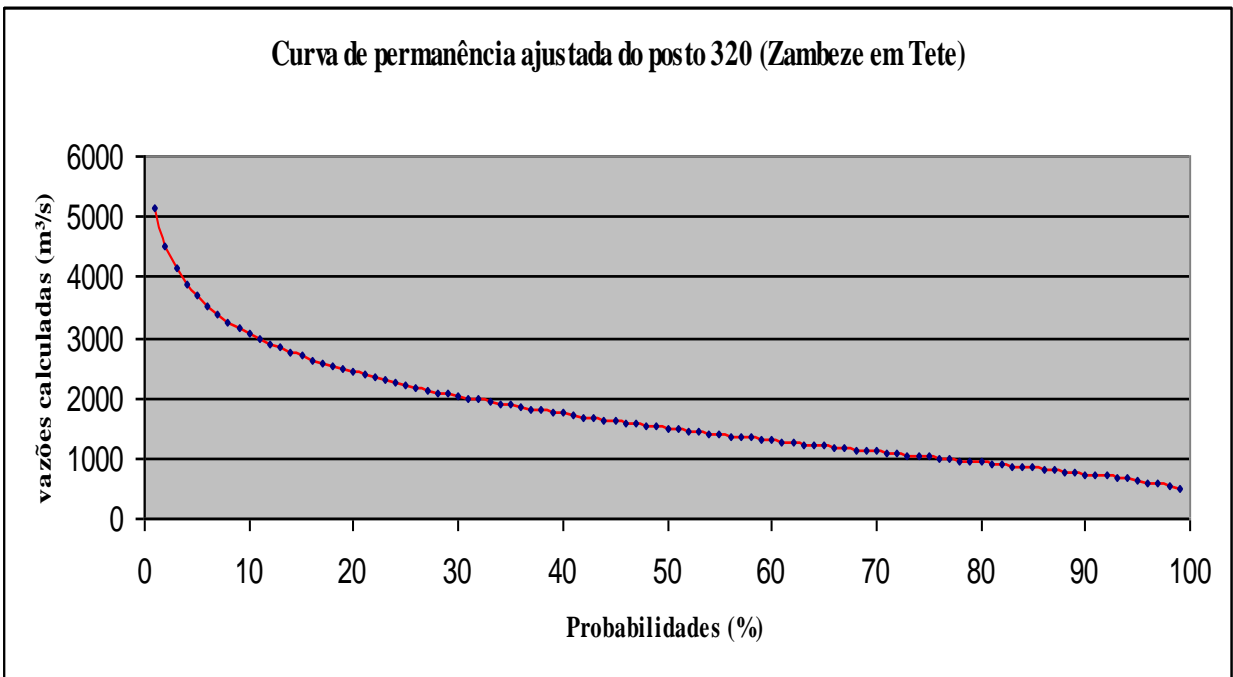


**Figura 8.24-Curva de Permanência do posto 11 da bacia de Umbeluzi (Goba ajustante)**

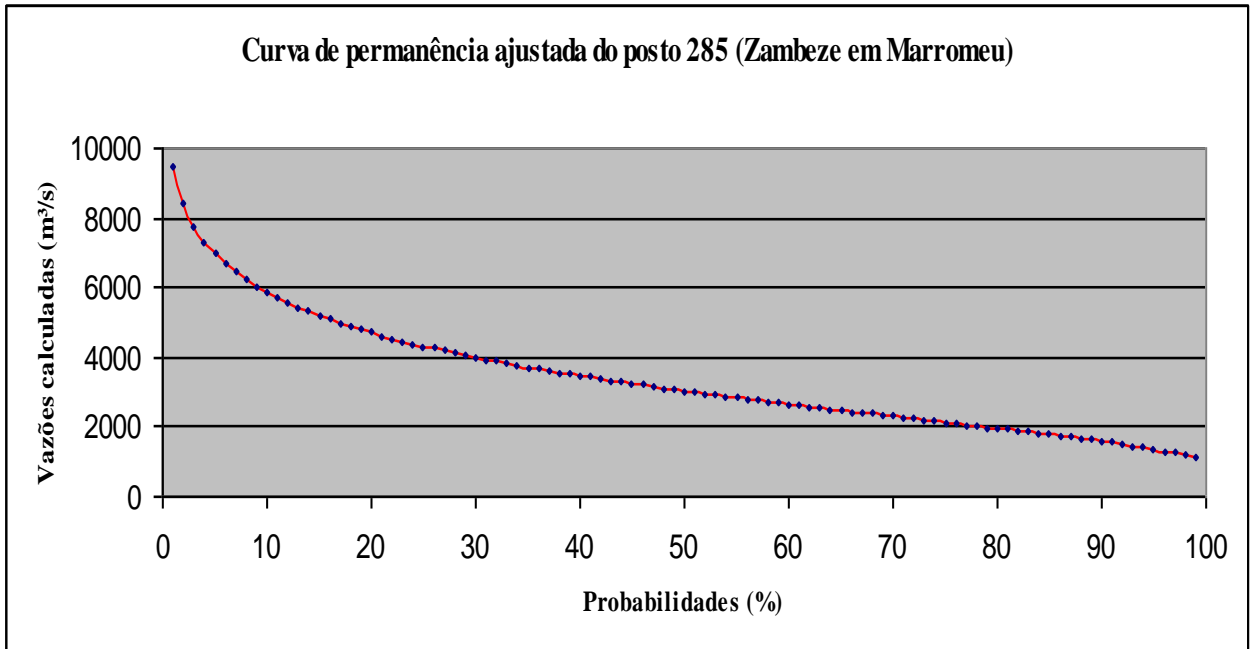




**Figura 8.25-Curva de Permanência do posto 167 da bacia de Umbeluzi (Captação SMAE)**



**Figura 8.26-Curva de Permanência do posto 320 da bacia de Zambeze (Tete)**



**Figura 8.27-Curva de Permanência do posto 285 da bacia de Zambeze (Marromeu)**

**Tabela 8.2-resultados obtidos na prospecção e cálculo do potencial hidrelétrico em Moçambique.**

Cálculo e identificação de potenciais hidrelétricos em Moçambique							
Áreas (m <sup>2</sup> )	Altura (m)	Comprimento (m)	Dec. Média (%)	Q <sub>85</sub> (m <sup>3</sup> /s)	P <sub>85</sub> (MW)	Longitude (graus decimais)	Latitude (graus decimais)
9333468000.0	9.3	144914.8	6.4	370.0	28.9	32.52707321320	-10.54458920390
31923801000.0	9.7	268008.5	3.6	360.2	29.2	30.98791275490	-10.53042259440
31774599000.0	9.7	267381.5	3.6	360.3	29.2	30.99374606470	-10.43125632770
30420522000.0	9.7	261622.2	3.7	361.0	29.2	31.17124534870	-10.33042340110
25828227000.0	9.7	241067.4	4.0	363.4	29.4	31.52457725690	-10.20292391540
32205276000.0	10.0	269187.4	3.7	368.7	30.9	30.97457947540	-10.58625570250
31924044000.0	10.0	268009.5	3.7	368.8	30.9	30.98957941480	-10.53208925430
31891077000.0	10.0	267871.1	3.7	368.8	30.9	31.00541268430	-10.50542269520
31890591000.0	10.0	267869.1	3.7	368.8	30.9	31.00624601430	-10.50625602520
31852359000.0	10.0	267708.4	3.7	368.8	30.9	30.99791271460	-10.47542281620
31618350000.0	10.0	266723.2	3.7	368.9	30.9	31.06374578240	-10.42125636810
31429782000.0	10.0	265926.7	3.8	369.0	30.9	31.10374562100	-10.42208969800
31357368000.0	10.0	265620.2	3.8	369.1	30.9	31.11874556050	-10.39042315910
30619053000.0	10.0	262474.5	3.8	369.4	31.0	31.15707873920	-10.33209006110
29242458000.0	10.0	256506.4	3.9	370.1	31.0	31.28207823500	-10.29792353220
28660554000.0	10.0	253941.4	3.9	370.5	31.0	31.33457802320	-10.29125689240
27907740000.0	10.0	250584.1	4.0	370.9	31.1	31.35791126250	-10.28709024260
27823176000.0	10.0	250204.2	4.0	370.9	31.1	31.39207779130	-10.26459033330
27307611000.0	10.0	247875.2	4.0	371.2	31.1	31.45207754930	-10.24459041400
27307530000.0	10.0	247874.9	4.0	371.2	31.1	31.45874418910	-10.24375708400
26015499000.0	10.0	241939.8	4.1	371.9	31.2	31.46207750900	-10.24125709410
26014446000.0	10.0	241934.9	4.1	371.9	31.2	31.46874414870	-10.23792377420
25851069000.0	10.0	241174.0	4.1	372.0	31.2	31.49957735770	-10.21125721510
12520737000.0	10.0	167844.1	6.0	383.4	32.1	32.52873987310	-10.59208901230
12191472000.0	10.0	165622.5	6.0	383.8	32.2	32.51873991340	-10.56208913330
9327555000.0	10.0	144868.9	6.9	388.1	32.5	32.54123982270	-10.52625594450
31426623000.0	10.3	265913.3	3.9	377.5	32.7	31.11541224060	-10.41458972830
26014851000.0	10.3	241936.8	4.3	380.5	32.9	31.46791081880	-10.23875710420
30102273000.0	10.4	260250.1	4.0	381.0	33.3	31.24541171620	-10.29709020220
29188593000.0	10.4	256270.0	4.1	381.5	33.4	31.30124482440	-10.29792353220
26014446000.0	10.5	241934.9	4.3	384.7	33.9	31.46957747870	-10.23709044430
9333468000.0	10.3	144914.8	7.1	397.0	34.4	32.52790654310	-10.54458920390
31894803000.0	10.7	267886.7	4.0	385.7	34.5	30.99624605460	-10.50125604540
31797117000.0	10.7	267476.2	4.0	385.7	34.5	30.96291285570	-10.45292290700
31796064000.0	10.7	267471.8	4.0	385.7	34.5	30.96291285570	-10.45208957700
31795902000.0	10.7	267471.1	4.0	385.7	34.5	30.96291285570	-10.45125624710
31617621000.0	10.7	266720.2	4.0	385.8	34.5	31.06957909220	-10.42292302800
31426299000.0	10.7	265912.0	4.0	385.9	34.5	31.11791223050	-10.41292306830
31425975000.0	10.7	265910.6	4.0	385.9	34.5	31.11874556050	-10.41208973840
31937814000.0	11.0	268067.3	4.1	393.9	36.3	31.00124603450	-10.55042251370
31925583000.0	11.0	268016.0	4.1	393.9	36.3	30.99124607480	-10.53542257420
31923882000.0	11.0	268008.8	4.1	393.9	36.3	30.98874608490	-10.53125592440
31914324000.0	11.0	267968.7	4.1	394.0	36.3	30.97791279520	-10.52375595460
31853412000.0	11.0	267712.9	4.1	394.0	36.3	30.99957937450	-10.47542281620
31797198000.0	11.0	267476.5	4.1	394.0	36.3	30.96291285570	-10.45375623700
31737177000.0	11.0	267224.0	4.1	394.0	36.3	31.01374598400	-10.42292302800

31357368000.0	11.0	265620.2	4.1	394.2	36.3	31.11791223050	-10.38958982910
31351941000.0	11.0	265597.2	4.1	394.2	36.3	31.11624557060	-10.38208985940
31348701000.0	11.0	265583.5	4.1	394.2	36.3	31.11707890060	-10.37375655970
31347405000.0	11.0	265578.0	4.1	394.2	36.3	31.12374554030	-10.36708991990
30619134000.0	11.0	262474.9	4.2	394.6	36.4	31.15624540920	-10.33209006110
28661850000.0	11.0	253947.2	4.3	395.7	36.5	31.31457810390	-10.28959023250
28661850000.0	11.0	253947.2	4.3	395.7	36.5	31.31541143390	-10.28959023250
27823095000.0	11.0	250203.8	4.4	396.2	36.5	31.39291112130	-10.26375700340
27819693000.0	11.0	250188.5	4.4	396.2	36.5	31.39457778120	-10.26292367340
27819531000.0	11.0	250187.8	4.4	396.2	36.5	31.39541111120	-10.26209034340
25853661000.0	11.0	241186.1	4.6	397.4	36.6	31.49207738800	-10.21542386500
12191148000.0	11.0	165620.3	6.6	410.0	37.8	32.51707325350	-10.56125580340
31922505000.0	11.3	268003.1	4.2	402.2	38.2	30.98707942490	-10.52958926440
31919670000.0	11.3	267991.2	4.2	402.2	38.2	30.98041278520	-10.52542261460
31426542000.0	11.3	265913.0	4.3	402.4	38.2	31.11624557060	-10.41458972830
30396546000.0	11.3	261519.1	4.3	403.0	38.3	31.20041189780	-10.32125677140
28659987000.0	11.3	253938.9	4.5	404.0	38.4	31.33541135320	-10.29209022240
31797198000.0	11.5	267476.5	4.3	406.3	39.2	30.96291285570	-10.45458956690
31894398000.0	11.6	267885.0	4.3	408.7	39.7	30.99707938460	-10.50208937540
31351941000.0	11.6	265597.2	4.4	409.0	39.8	31.11624557060	-10.38292318940
31861512000.0	11.7	267746.9	4.4	410.4	40.1	31.00707934430	-10.47708947620
31252797000.0	11.7	265176.9	4.4	410.7	40.2	31.14207879970	-10.35625663030
30619296000.0	11.7	262475.6	4.4	411.0	40.2	31.15457874930	-10.33209006110
27845046000.0	11.7	250302.5	4.7	412.7	40.3	31.37207787200	-10.27459029300
27307530000.0	11.7	247874.9	4.7	413.0	40.4	31.45791085910	-10.24375708400
12194631000.0	11.7	165644.0	7.0	427.0	41.8	32.51957324340	-10.57458908290
32203170000.0	12.0	269178.6	4.5	418.2	42.1	30.97541280530	-10.58458904260
31927446000.0	12.0	268023.8	4.5	418.4	42.1	30.99291273470	-10.53708923420
31925745000.0	12.0	268016.7	4.5	418.4	42.1	30.99207940480	-10.53625590420
31867587000.0	12.0	267772.4	4.5	418.4	42.1	31.01291265410	-10.48208945600
31853493000.0	12.0	267713.2	4.5	418.4	42.1	31.00374602440	-10.47458948630
31716927000.0	12.0	267138.7	4.5	418.5	42.1	31.02874592350	-10.42125636810
31426380000.0	12.0	265912.3	4.5	418.7	42.1	31.11707890060	-10.41375639830
31347486000.0	12.0	265578.3	4.5	418.7	42.1	31.12207888040	-10.36792324990
31347162000.0	12.0	265576.9	4.5	418.7	42.1	31.12624553030	-10.36625658990
30619458000.0	12.0	262476.2	4.6	419.1	42.1	31.14957876950	-10.33375672100
30619134000.0	12.0	262474.9	4.6	419.1	42.1	31.15541207930	-10.33209006110
30377592000.0	12.0	261437.5	4.6	419.3	42.2	31.22457846690	-10.31542346160
9340353000.0	11.7	144968.3	8.0	431.8	42.2	32.52457322320	-10.54625586390
28660797000.0	12.0	253942.5	4.7	420.3	42.3	31.33291136330	-10.29042356250
28660635000.0	12.0	253941.8	4.7	420.3	42.3	31.33374469330	-10.29125689240
27906768000.0	12.0	250579.8	4.8	420.7	42.3	31.35874459240	-10.28709024260
27307611000.0	12.0	247875.2	4.8	421.1	42.3	31.45374420920	-10.24375708400
27307611000.0	12.0	247875.2	4.8	421.1	42.3	31.45457753920	-10.24375708400
26014365000.0	12.0	241934.5	5.0	422.0	42.4	31.47041080870	-10.23625711430
25849368000.0	12.0	241166.1	5.0	422.1	42.4	31.50041068770	-10.21125721510
25828308000.0	12.0	241067.8	5.0	422.1	42.4	31.52207726690	-10.20292391540
31919832000.0	12.3	267991.8	4.6	426.4	44.1	30.98124611510	-10.52625594450
31914162000.0	12.3	267968.0	4.6	426.4	44.1	30.97541280530	-10.52292262460
31356396000.0	12.3	265616.1	4.6	426.7	44.1	31.11624557060	-10.38375651930
30396546000.0	12.3	261519.1	4.7	427.3	44.2	31.19874523780	-10.32209010140
30099195000.0	12.3	260236.8	4.7	427.5	44.2	31.24707837620	-10.29625687230
9342297000.0	12.0	144983.3	8.3	440.3	44.3	32.52123990340	-10.55458916360
27789237000.0	12.3	250051.6	4.9	428.9	44.3	31.41541103050	-10.24959039380

12194550000.0	12.3	165643.4	7.4	443.8	45.9	32.51957324340	-10.57375575290
32181867000.0	12.7	269089.6	4.7	434.2	46.1	30.98207944510	-10.56958910310
31776138000.0	12.7	267387.9	4.7	434.4	46.1	30.98957941480	-10.43208965770
31348701000.0	12.7	265583.5	4.8	434.7	46.1	31.11707890060	-10.37292322970
27307530000.0	12.7	247874.9	5.1	437.2	46.4	31.45624419920	-10.24375708400
27307530000.0	12.7	247874.9	5.1	437.2	46.4	31.45707752910	-10.24375708400
25828308000.0	12.8	241067.8	5.3	441.4	47.3	31.52124393700	-10.20292391540
32184783000.0	13.0	269101.8	4.8	442.1	48.2	30.97874612520	-10.57375575290
32176116000.0	13.0	269065.5	4.8	442.1	48.2	30.98707942490	-10.56375579330
31866777000.0	13.0	267769.0	4.9	442.3	48.2	31.01291265410	-10.48125612610
31774518000.0	13.0	267381.1	4.9	442.3	48.2	30.99624605460	-10.43042299780
31717170000.0	13.0	267139.7	4.9	442.4	48.2	31.02624593360	-10.42125636810
31716927000.0	13.0	267138.7	4.9	442.4	48.2	31.02791259360	-10.42125636810
31357368000.0	13.0	265620.2	4.9	442.6	48.2	31.11791223050	-10.38875649920
30420441000.0	13.0	261621.8	5.0	443.1	48.3	31.17374533870	-10.33042340110
30418497000.0	13.0	261613.5	5.0	443.1	48.3	31.18207863840	-10.32792341120
30396627000.0	13.0	261519.4	5.0	443.1	48.3	31.19707857790	-10.32209010140
30396627000.0	13.0	261519.4	5.0	443.1	48.3	31.19791190780	-10.32209010140
29242215000.0	13.0	256505.3	5.1	443.8	48.4	31.28291156500	-10.29959019220
27886113000.0	13.0	250487.0	5.2	444.7	48.4	31.35957792240	-10.28625691260
27832491000.0	13.0	250246.1	5.2	444.8	48.5	31.38957780140	-10.26792365320
27307530000.0	13.0	247874.9	5.2	445.1	48.5	31.45957751900	-10.24375708400
26015661000.0	13.0	241940.6	5.4	446.0	48.6	31.46041084900	-10.24292375410
31894398000.0	13.1	267885.0	4.9	445.6	49.1	30.99791271460	-10.50208937540
31252878000.0	13.3	265177.3	5.0	450.4	50.3	31.14207879970	-10.35708996020
30619296000.0	13.3	262475.6	5.1	450.8	50.4	31.15374541930	-10.33209006110
29189565000.0	13.3	256274.3	5.2	451.7	50.5	31.29957816440	-10.29959019220
28660878000.0	13.3	253942.9	5.3	452.1	50.5	31.33207803330	-10.28959023250
27811836000.0	13.3	250153.2	5.3	452.6	50.6	31.39874443110	-10.25875702350
9342297000.0	13.0	144983.3	9.0	465.4	50.7	32.52123990340	-10.55375583360
31919832000.0	13.4	267991.8	5.0	452.6	51.0	30.98207944510	-10.52625594450
29189565000.0	13.4	256274.3	5.2	454.3	51.2	31.30041149440	-10.29875686220
30412503000.0	13.5	261587.7	5.2	454.9	51.5	31.19291192800	-10.32292343140
31924449000.0	13.7	268011.2	5.1	457.8	52.4	30.99041274480	-10.53375591430
31760019000.0	13.7	267320.1	5.1	457.9	52.4	31.00124603450	-10.42625634790
30396708000.0	13.7	261519.8	5.2	458.7	52.5	31.19457858800	-10.32209010140
30396546000.0	13.7	261519.1	5.2	458.7	52.5	31.19957856780	-10.32209010140
28660878000.0	13.7	253942.9	5.4	459.9	52.7	31.33124470340	-10.28959023250
32184864000.0	14.0	269102.1	5.2	465.3	54.6	30.97791279520	-10.57458908290
31924530000.0	14.0	268011.6	5.2	465.5	54.6	30.99041274480	-10.53458924430
31922181000.0	14.0	268001.7	5.2	465.5	54.6	30.98624609500	-10.52875593450
31859649000.0	14.0	267739.1	5.2	465.5	54.6	31.00457935430	-10.47542281620
31778082000.0	14.0	267396.1	5.2	465.6	54.6	30.98624609500	-10.43292298770
31717170000.0	14.0	267139.7	5.2	465.6	54.6	31.02541260360	-10.42125636810
31717089000.0	14.0	267139.4	5.2	465.6	54.6	31.02707926360	-10.42125636810
31618350000.0	14.0	266723.2	5.2	465.7	54.6	31.06457911230	-10.42125636810
31425732000.0	14.0	265909.6	5.3	465.8	54.6	31.12041222040	-10.41042307840
29194344000.0	14.0	256295.3	5.5	467.2	54.8	31.29874483450	-10.30042352210
27845613000.0	14.0	250305.1	5.6	468.2	54.9	31.37041121200	-10.27625695290
27845127000.0	14.0	250302.9	5.6	468.2	54.9	31.37124454200	-10.27542362300
27308745000.0	14.0	247880.4	5.6	468.5	55.0	31.42707765010	-10.24792373390
27308745000.0	14.0	247880.4	5.6	468.5	55.0	31.42791098010	-10.24792373390
26015580000.0	14.0	241940.2	5.8	469.5	55.1	31.46124417900	-10.24209042410
25849368000.0	14.0	241166.1	5.8	469.6	55.1	31.50124401760	-10.21125721510

25828308000.0	14.0	241067.8	5.8	469.6	55.1	31.51791061710	-10.20375724540
32181786000.0	14.1	269089.2	5.2	467.9	55.3	30.98291277510	-10.56875577310
31921128000.0	14.2	267997.3	5.3	470.6	56.1	30.98291277510	-10.52625594450
30619458000.0	14.3	262476.2	5.4	472.1	56.4	31.15041209940	-10.33375672100
25828308000.0	14.3	241067.8	5.9	475.4	56.8	31.52041060700	-10.20292391540
31921209000.0	14.3	267997.6	5.3	473.2	56.8	30.98374610500	-10.52708927450
12191067000.0	14.0	165619.7	8.5	484.5	56.8	32.51623992350	-10.56042247340
31427433000.0	14.3	265916.8	5.4	473.5	56.9	31.11207892070	-10.41542305830
31261383000.0	14.3	265213.3	5.4	473.6	56.9	31.14041213980	-10.36375660000
30619377000.0	14.3	262475.9	5.5	474.0	56.9	31.15291208940	-10.33292339100
29246994000.0	14.3	256526.3	5.6	474.9	57.0	31.26291164570	-10.29125689240
25828308000.0	14.3	241067.8	5.9	477.3	57.3	31.51957727700	-10.20292391540
9227358000.0	14.0	144088.7	9.7	490.1	57.5	32.54373981260	-10.50458936530
30099195000.0	14.4	260236.8	5.6	476.8	57.7	31.24791170620	-10.29542354230
31914000000.0	14.6	267967.3	5.5	479.8	58.8	30.97457947540	-10.52208929470
32180085000.0	14.7	269082.1	5.5	480.6	59.1	30.98624609500	-10.56458912320
31892616000.0	14.7	267877.6	5.5	480.8	59.1	31.00041270450	-10.50292270530
31892535000.0	14.7	267877.2	5.5	480.8	59.1	31.00124603450	-10.50375603530
31790556000.0	14.7	267448.6	5.5	480.8	59.1	30.97291281540	-10.44125628740
27885789000.0	14.7	250485.6	5.9	483.4	59.4	31.36041125240	-10.28542358260
32183811000.0	14.9	269097.7	5.5	485.6	60.6	30.98124611510	-10.57042243310
32202603000.0	15.0	269176.3	5.6	488.1	61.4	30.97624613530	-10.58042239270
32186079000.0	15.0	269107.2	5.6	488.1	61.4	30.97791279520	-10.57542241290
32184135000.0	15.0	269099.1	5.6	488.1	61.4	30.97957945520	-10.57292242300
31937733000.0	15.0	268067.0	5.6	488.3	61.4	31.00124603450	-10.54958918380
31913757000.0	15.0	267966.3	5.6	488.3	61.4	30.97291281540	-10.52042263470
31893831000.0	15.0	267882.7	5.6	488.3	61.4	30.99957937450	-10.50292270530
31795821000.0	15.0	267470.7	5.6	488.4	61.4	30.96291285570	-10.45042291710
31737096000.0	15.0	267223.6	5.6	488.4	61.4	31.01457931400	-10.42292302800
31717494000.0	15.0	267141.1	5.6	488.4	61.4	31.02374594370	-10.42042303810
31618026000.0	15.0	266721.9	5.6	488.5	61.4	31.06874576220	-10.42292302800
31429539000.0	15.0	265925.7	5.6	488.6	61.4	31.10457895100	-10.42125636810
31357287000.0	15.0	265619.8	5.6	488.6	61.4	31.11791223050	-10.38792316920
31263084000.0	15.0	265220.5	5.7	488.7	61.4	31.13374550000	-10.36292327000
31253769000.0	15.0	265181.0	5.7	488.7	61.4	31.14291212970	-10.36292327000
31240161000.0	15.0	265123.3	5.7	488.7	61.4	31.14874543950	-10.33459005100
30396708000.0	15.0	261519.8	5.7	489.3	61.5	31.19541191790	-10.32209010140
30396627000.0	15.0	261519.4	5.7	489.3	61.5	31.19624524790	-10.32209010140
27307530000.0	15.0	247874.9	6.1	491.4	61.8	31.45541086920	-10.24375708400
25848963000.0	15.0	241164.2	6.2	492.6	61.9	31.50874398740	-10.20959055520
25847100000.0	15.0	241155.5	6.2	492.6	61.9	31.51291063730	-10.20625723530
32180085000.0	15.2	269082.1	5.7	493.1	62.9	30.98541276500	-10.56542245320
31618107000.0	15.3	266722.2	5.7	496.0	63.7	31.06791243220	-10.42208969800
31261464000.0	15.3	265213.7	5.8	496.2	63.8	31.13957880980	-10.36375660000
30416796000.0	15.3	261606.2	5.9	496.8	63.8	31.18874527820	-10.32375676130
30396708000.0	15.3	261519.8	5.9	496.8	63.8	31.19374525800	-10.32209010140
12194631000.0	15.0	165644.0	9.1	508.2	63.9	32.51957324340	-10.57542241290
12191472000.0	15.0	165622.5	9.1	508.2	63.9	32.51957324340	-10.56292246330
27885708000.0	15.3	250485.2	6.1	498.5	64.1	31.36124458240	-10.28542358260
27789156000.0	15.3	250051.2	6.1	498.6	64.1	31.41624436050	-10.24959039380
25848882000.0	15.3	241163.8	6.4	500.1	64.3	31.50957731740	-10.20875722520
9016920000.0	15.0	142436.2	10.5	514.6	64.7	32.51957324340	-10.46792284650
32202441000.0	15.5	269175.6	5.8	499.3	64.9	30.97624613530	-10.57958906270
31783833000.0	15.5	267420.3	5.8	499.6	64.9	30.98291277510	-10.43542297760

31913919000.0	15.7	267967.0	5.8	503.2	66.1	30.97374614540	-10.52125596470
31892292000.0	15.7	267876.2	5.8	503.2	66.1	31.00291269440	-10.50375603530
31774599000.0	15.7	267381.5	5.9	503.3	66.1	30.99457939470	-10.43125632770
30416877000.0	15.7	261606.5	6.0	504.2	66.2	31.18791194820	-10.32375676130
30099114000.0	15.7	260236.4	6.0	504.4	66.2	31.24874503610	-10.29459021230
25828308000.0	15.7	241067.8	6.5	507.6	66.6	31.51874394710	-10.20292391540
32181705000.0	15.8	269088.9	5.9	505.5	66.8	30.98374610500	-10.56792244310
32181624000.0	15.9	269088.6	5.9	508.0	67.6	30.98374610500	-10.56708911320
32181543000.0	16.0	269088.2	5.9	510.4	68.4	30.98457943500	-10.56625578320
31936680000.0	16.0	268062.5	6.0	510.6	68.5	30.99957937450	-10.54458920390
31936113000.0	16.0	268060.2	6.0	510.6	68.5	30.99874604450	-10.54292254400
31894317000.0	16.0	267884.7	6.0	510.6	68.5	30.99874604450	-10.50208937540
31892373000.0	16.0	267876.5	6.0	510.6	68.5	31.00207936440	-10.50375603530
31892292000.0	16.0	267876.2	6.0	510.6	68.5	31.00374602440	-10.50375603530
31859811000.0	16.0	267739.8	6.0	510.6	68.5	31.00541268430	-10.47625614620
31760262000.0	16.0	267321.1	6.0	510.7	68.5	30.99957937450	-10.42792300780
31717170000.0	16.0	267139.7	6.0	510.7	68.5	31.02457927370	-10.42125636810
31425894000.0	16.0	265910.3	6.0	510.9	68.5	31.11957889050	-10.41125640840
31242348000.0	16.0	265132.6	6.0	511.0	68.5	31.14291212970	-10.33875670080
30417039000.0	16.0	261607.2	6.1	511.6	68.6	31.18707861820	-10.32459009130
29246913000.0	16.0	256525.9	6.2	512.4	68.7	31.26541163560	-10.29125689240
28661769000.0	16.0	253946.8	6.3	512.9	68.8	31.31624476390	-10.28959023250
28661769000.0	16.0	253946.8	6.3	512.9	68.8	31.31957808380	-10.28959023250
28660878000.0	16.0	253942.9	6.3	512.9	68.8	31.32957804340	-10.28959023250
28660878000.0	16.0	253942.9	6.3	512.9	68.8	31.33041137340	-10.28959023250
27832329000.0	16.0	250245.4	6.4	513.5	68.8	31.39041113140	-10.26709032320
27794016000.0	16.0	250073.1	6.4	513.5	68.9	31.41124438070	-10.25292371370
27308745000.0	16.0	247880.4	6.5	513.9	68.9	31.42874431010	-10.24792373390
27308745000.0	16.0	247880.4	6.5	513.9	68.9	31.42957764010	-10.24792373390
25849368000.0	16.0	241166.1	6.6	515.1	69.1	31.50207734760	-10.21125721510
25848963000.0	16.0	241164.2	6.6	515.1	69.1	31.50791065740	-10.20959055520
25848801000.0	16.0	241163.4	6.6	515.1	69.1	31.51041064730	-10.20792389520
25846857000.0	16.0	241154.4	6.6	515.1	69.1	31.51374396720	-10.20542390530
25828308000.0	16.0	241067.8	6.6	515.1	69.1	31.51707728710	-10.20375724540
31774518000.0	16.3	267381.1	6.1	518.0	70.9	30.99707938460	-10.43042299780
31618107000.0	16.3	266722.2	6.1	518.1	70.9	31.06707910220	-10.42208969800
31347972000.0	16.3	265580.4	6.2	518.3	70.9	31.11957889050	-10.36792324990
31252959000.0	16.3	265177.6	6.2	518.4	71.0	31.14291212970	-10.35792329020
31242186000.0	16.3	265131.9	6.2	518.4	71.0	31.14374545970	-10.33792337090
31240161000.0	16.3	265123.3	6.2	518.4	71.0	31.14791210950	-10.33459005100
28661769000.0	16.3	253946.8	6.4	520.2	71.2	31.31791142380	-10.28959023250
27885303000.0	16.3	250483.4	6.5	520.8	71.3	31.36207791230	-10.28459025270
27846504000.0	16.3	250309.1	6.5	520.9	71.3	31.36957788210	-10.27709028290
30619377000.0	16.4	262475.9	6.2	520.3	71.5	31.15124542940	-10.33375672100
25848963000.0	16.3	241164.2	6.8	522.5	71.5	31.50707732750	-10.20959055520
27793611000.0	16.5	250071.2	6.6	524.6	72.5	31.41291104060	-10.25209038380
30099033000.0	16.6	260236.1	6.4	524.1	72.7	31.24957836610	-10.29375688240
12231567000.0	16.2	165894.6	9.8	536.4	72.9	32.52873987310	-10.58542237250
32202603000.0	16.7	269176.3	6.2	525.0	73.3	30.97624613530	-10.58125572270
31774437000.0	16.7	267380.8	6.2	525.3	73.4	30.99791271460	-10.42958966780
31427514000.0	16.7	265917.1	6.3	525.5	73.4	31.11124559080	-10.41625638820
31356477000.0	16.7	265616.4	6.3	525.6	73.4	31.11707890060	-10.38458984930
31347972000.0	16.7	265580.4	6.3	525.6	73.4	31.11874556050	-10.36875657980
28661769000.0	16.7	253946.8	6.6	527.6	73.7	31.31874475380	-10.28959023250

27789156000.0	16.7	250051.2	6.7	528.2	73.8	31.41791102040	-10.24959039380
27308583000.0	16.7	247879.6	6.7	528.6	73.8	31.43457761990	-10.24709040390
25827741000.0	16.7	241065.2	6.9	529.8	74.0	31.53124389660	-10.20209058540
9333387000.0	16.4	144914.2	11.3	547.6	75.5	32.52873987310	-10.54542253390
32202441000.0	17.0	269175.6	6.3	532.3	75.8	30.97624613530	-10.57875573280
31862484000.0	17.0	267751.0	6.3	532.5	75.9	31.01124599410	-10.48042279610
31618107000.0	17.0	266722.2	6.4	532.7	75.9	31.06541244230	-10.42208969800
28661769000.0	17.0	253946.8	6.7	534.8	76.2	31.31707809380	-10.28959023250
25853823000.0	17.0	241186.9	7.0	537.1	76.5	31.49124405800	-10.21625719500
25849044000.0	17.0	241164.6	7.0	537.1	76.5	31.50624399750	-10.20959055520
30098628000.0	17.1	260234.3	6.6	536.2	76.9	31.25041169610	-10.29209022240
30098547000.0	17.1	260234.0	6.6	536.2	76.9	31.25207835600	-10.29125689240
31795659000.0	17.3	267470.1	6.5	539.8	78.4	30.96291285570	-10.44958958710
31790880000.0	17.3	267450.0	6.5	539.8	78.4	30.97207948540	-10.44208961740
31429377000.0	17.3	265925.0	6.5	540.0	78.4	31.10707894090	-10.42042303810
31261464000.0	17.3	265213.7	6.5	540.1	78.5	31.13874547980	-10.36375660000
27789156000.0	17.3	250051.2	6.9	542.8	78.8	31.41707769050	-10.24959039380
30418578000.0	17.4	261613.8	6.7	542.2	79.1	31.18124530840	-10.32792341120
25848639000.0	17.3	241162.7	7.2	544.4	79.1	31.51124397730	-10.20709056530
9234162000.0	17.0	144141.8	11.8	560.6	79.9	32.53957316270	-10.51125600500
27852579000.0	17.6	250336.4	7.0	547.5	80.5	31.36707789220	-10.27959027280
31774599000.0	17.7	267381.5	6.6	546.9	81.0	30.99541272460	-10.43125632770
31717494000.0	17.7	267141.1	6.6	547.0	81.0	31.02291261370	-10.42042303810
30412584000.0	17.7	261588.1	6.8	547.9	81.1	31.19124526810	-10.32292343140
32202360000.0	18.0	269175.2	6.7	553.7	83.5	30.97624613530	-10.57625574290
31921290000.0	18.0	267998.0	6.7	553.9	83.6	30.98457943500	-10.52792260450
30412584000.0	18.0	261588.1	6.9	555.1	83.7	31.19207859800	-10.32292343140
29194587000.0	18.0	256296.4	7.0	556.0	83.9	31.29791150450	-10.30125685210
28661769000.0	18.0	253946.8	7.1	556.4	83.9	31.32124474370	-10.28959023250
27789885000.0	18.0	250054.5	7.2	557.1	84.0	31.41457770060	-10.25042372380
25849287000.0	18.0	241165.7	7.5	558.8	84.3	31.50457733750	-10.21125721510
31861593000.0	18.3	267747.2	6.8	561.1	86.2	31.00791267420	-10.47792280620
31776138000.0	18.3	267387.9	6.9	561.1	86.2	30.98874608490	-10.43208965770
31760181000.0	18.3	267320.8	6.9	561.1	86.2	31.00041270450	-10.42708967790
31348134000.0	18.3	265581.1	6.9	561.4	86.3	31.11791223050	-10.37125656970
30619377000.0	18.3	262475.9	7.0	562.0	86.3	31.15207875940	-10.33375672100
30415824000.0	18.3	261602.0	7.0	562.1	86.4	31.18957860810	-10.32375676130
29197098000.0	18.3	256307.4	7.2	563.1	86.5	31.29291152460	-10.30375684200
28661769000.0	18.3	253946.8	7.2	563.5	86.6	31.32041141370	-10.28959023250
28661040000.0	18.3	253943.6	7.2	563.5	86.6	31.32874471340	-10.28959023250
27865944000.0	18.3	250396.4	7.3	564.2	86.7	31.36291124230	-10.28375692270
27791343000.0	18.3	250061.0	7.3	564.3	86.7	31.41374437060	-10.25125705380
31348053000.0	18.4	265580.7	6.9	562.9	86.8	31.11874556050	-10.36958990980
25828389000.0	18.3	241068.2	7.6	566.0	87.0	31.51624395710	-10.20375724540
12194955000.0	18.0	165646.2	10.9	576.5	87.0	32.52040657340	-10.57625574290
29247156000.0	18.4	256527.0	7.2	565.4	87.4	31.25291168600	-10.29125689240
32202360000.0	18.5	269175.2	6.9	564.3	87.5	30.97624613530	-10.57708907280
9227358000.0	18.0	144088.7	12.5	583.2	88.0	32.54373981260	-10.50375603530
9017325000.0	18.0	142439.4	12.6	583.8	88.1	32.52040657340	-10.47042283640
31357287000.0	18.7	265619.8	7.0	568.5	88.9	31.11791223050	-10.38625650920
31253688000.0	18.7	265180.7	7.0	568.6	88.9	31.14291212970	-10.35875662020
27851607000.0	18.7	250332.0	7.5	571.3	89.4	31.36791122210	-10.27792361290
31794525000.0	18.8	267465.3	7.0	569.9	89.5	30.96541284570	-10.44792292720
32202441000.0	19.0	269175.6	7.1	574.9	91.5	30.97624613530	-10.57792240280



31936923000.0	19.0	268063.6	7.1	575.1	91.6	30.99957937450	-10.54625586390
31936680000.0	19.0	268062.5	7.1	575.1	91.6	30.99957937450	-10.54542253390
31778001000.0	19.0	267395.8	7.1	575.2	91.6	30.98707942490	-10.43208965770
31618107000.0	19.0	266722.2	7.1	575.3	91.6	31.06624577230	-10.42208969800
29247156000.0	19.0	256527.0	7.4	577.2	91.9	31.25374501600	-10.29125689240
29242053000.0	19.0	256504.6	7.4	577.2	91.9	31.28374489500	-10.30042352210
29197179000.0	19.0	256307.7	7.4	577.2	91.9	31.29207819470	-10.30375684200
27308664000.0	19.0	247880.0	7.7	578.8	92.2	31.43041097000	-10.24709040390
9341811000.0	18.7	144979.6	12.9	597.8	93.5	32.52373989330	-10.54708919380
31262517000.0	19.3	265218.1	7.3	582.5	94.4	31.13624548990	-10.36375660000
31262274000.0	19.3	265217.1	7.3	582.5	94.4	31.13707881990	-10.36375660000
31262274000.0	19.3	265217.1	7.3	582.5	94.4	31.13791214990	-10.36375660000
29247075000.0	19.3	256526.6	7.5	584.1	94.6	31.26207831570	-10.29125689240
27811593000.0	19.3	250152.1	7.7	585.4	94.8	31.39957776110	-10.25792369360
12195036000.0	19.0	165646.7	11.5	598.5	95.3	32.51957324340	-10.57708907280
25849287000.0	19.4	241165.7	8.0	588.5	95.7	31.50291067760	-10.21125721510
9331848000.0	19.0	144902.2	13.1	605.2	96.4	32.53707317280	-10.53542257420
31795578000.0	19.7	267469.7	7.4	589.0	97.1	30.96374618570	-10.44875625710
30418821000.0	19.7	261614.9	7.5	590.1	97.3	31.17707865850	-10.32959007110
31348053000.0	19.9	265580.7	7.5	593.3	98.7	31.11874556050	-10.37042323980
31792500000.0	19.9	267456.8	7.4	593.7	98.9	30.97124615550	-10.44292294730
31862322000.0	20.0	267750.3	7.5	595.9	99.9	31.00874600420	-10.47792280620
31780188000.0	20.0	267405.0	7.5	596.0	99.9	30.98541276500	-10.43375631760
31718304000.0	20.0	267144.5	7.5	596.0	99.9	31.01541264400	-10.42292302800
30415824000.0	20.0	261602.0	7.6	597.0	100.1	31.19041193810	-10.32292343140
29247156000.0	20.0	256527.0	7.8	598.0	100.2	31.25457834590	-10.29125689240
29246913000.0	20.0	256525.9	7.8	598.0	100.2	31.26457830560	-10.29125689240
27308664000.0	20.0	247880.0	8.1	599.7	100.5	31.43124430000	-10.24709040390
25849287000.0	20.0	241165.7	8.3	601.1	100.7	31.50374400760	-10.21125721510
25849125000.0	20.0	241164.9	8.3	601.1	100.7	31.50541066750	-10.21042388520
26012826000.0	20.2	241927.4	8.4	605.5	102.6	31.47124413870	-10.23542378430
31937733000.0	20.3	268067.0	7.6	602.7	102.7	31.00124603450	-10.54875585380
31429377000.0	20.3	265925.0	7.6	603.1	102.8	31.10624561090	-10.42042303810
31240809000.0	20.3	265126.0	7.7	603.2	102.8	31.14707877960	-10.33459005100
29197098000.0	20.3	256307.4	7.9	604.9	103.1	31.29374485460	-10.30375684200
29194992000.0	20.3	256298.1	7.9	604.9	103.1	31.29541151460	-10.30209018210
29197179000.0	20.4	256307.7	7.9	605.8	103.4	31.29124486470	-10.30375684200
27863919000.0	20.4	250387.3	8.2	608.4	104.2	31.36541123220	-10.28125693280
9327555000.0	20.0	144868.9	13.8	627.1	105.1	32.54207315270	-10.52542261460
8978202000.0	20.0	142130.1	14.1	628.1	105.3	32.51040661370	-10.43958962750
31780431000.0	20.7	267406.0	7.7	609.6	105.6	30.98374610500	-10.43458964760
29195235000.0	20.7	256299.2	8.1	611.8	106.0	31.29457818460	-10.30292351200
28661769000.0	20.7	253946.8	8.1	612.2	106.0	31.32207807370	-10.28959023250
27852822000.0	20.9	250337.5	8.3	617.5	108.1	31.36624456220	-10.28042360280
31937085000.0	21.0	268064.2	7.8	616.3	108.5	31.00041270450	-10.54708919380
31862484000.0	21.0	267751.0	7.8	616.4	108.5	31.01124599410	-10.47958946610
31776138000.0	21.0	267387.9	7.9	616.4	108.5	30.98791275490	-10.43208965770
31429458000.0	21.0	265925.3	7.9	616.7	108.5	31.10541228100	-10.42042303810
30418659000.0	21.0	261614.2	8.0	617.5	108.7	31.18041197840	-10.32875674120
27794097000.0	21.0	250073.4	8.4	619.9	109.1	31.41041105070	-10.25375704370
31793634000.0	21.3	267461.5	8.0	623.2	111.4	30.96624617560	-10.44625626720
31428810000.0	21.3	265922.6	8.0	623.5	111.5	31.10791227090	-10.41958970810
31253769000.0	21.3	265181.0	8.0	623.6	111.5	31.14291212970	-10.36208994010
31242105000.0	21.3	265131.5	8.0	623.6	111.5	31.14457878960	-10.33709004090

27864405000.0	21.3	250389.5	8.5	626.6	112.0	31.36457790220	-10.28209026270
27308664000.0	21.3	247880.0	8.6	627.1	112.1	31.43374428990	-10.24709040390
9342297000.0	21.0	144983.3	14.5	648.6	114.1	32.52123990340	-10.55292250360
9333387000.0	21.0	144914.2	14.5	648.6	114.1	32.52957320310	-10.54542253390
9330714000.0	21.0	144893.4	14.5	648.6	114.1	32.53873983280	-10.53542257420
9227358000.0	21.0	144088.7	14.6	648.9	114.2	32.54373981260	-10.50292270530
31774437000.0	22.0	267380.8	8.2	636.6	117.4	30.99874604450	-10.42958966780
31253769000.0	22.0	265181.0	8.3	637.0	117.4	31.14291212970	-10.35958995010
30418821000.0	22.0	261614.9	8.4	637.7	117.6	31.17791198850	-10.32959007110
29246994000.0	22.0	256526.3	8.6	638.8	117.8	31.26374497560	-10.29125689240
29241729000.0	22.0	256503.2	8.6	638.8	117.8	31.28457822490	-10.30125685210
25828389000.0	22.0	241068.2	9.1	642.1	118.4	31.51541062720	-10.20375724540
28661688000.0	22.3	253946.4	8.8	646.0	120.9	31.32291140360	-10.28959023250
28661688000.0	22.3	253946.4	8.8	646.0	120.9	31.32374473360	-10.28959023250
31241781000.0	22.5	265130.2	8.5	647.0	122.0	31.14541211960	-10.33625671090
12194064000.0	22.0	165640.1	13.3	662.4	122.1	32.51957324340	-10.57208909300
31717575000.0	22.7	267141.4	8.5	649.9	123.5	31.02207928380	-10.42042303810
25846290000.0	22.7	241151.7	9.4	655.5	124.5	31.51457729720	-10.20375724540
31718304000.0	23.0	267144.5	8.6	656.5	126.5	31.01624597390	-10.42292302800
29197179000.0	23.0	256307.7	9.0	658.8	127.0	31.28957820480	-10.30375684200
29197179000.0	23.0	256307.7	9.0	658.8	127.0	31.29041153470	-10.30375684200
31862322000.0	23.3	267750.3	8.7	663.0	129.6	31.00957933420	-10.47792280620
9332415000.0	22.7	144906.6	15.6	683.8	129.9	32.53457318290	-10.54042255410
29247156000.0	23.3	256527.0	9.1	665.3	130.1	31.25541167590	-10.29125689240
12191634000.0	23.0	165623.6	13.9	683.1	131.7	32.52040657340	-10.56375579330
31793634000.0	23.7	267461.5	8.8	669.6	132.8	30.96624617560	-10.44542293730
31718223000.0	23.7	267144.2	8.9	669.6	132.8	31.01791263390	-10.42125636810
30418740000.0	23.7	261614.5	9.0	670.8	133.0	31.17957864850	-10.32959007110
9234162000.0	23.0	144141.8	16.0	691.0	133.2	32.53957316270	-10.51208933500
28661688000.0	23.7	253946.4	9.3	672.5	133.4	31.32457806360	-10.28959023250
28661121000.0	23.7	253943.9	9.3	672.5	133.4	31.32791138350	-10.28959023250
12231567000.0	23.2	165894.6	14.0	687.6	133.8	32.52873987310	-10.58625570250
31937733000.0	24.0	268067.0	9.0	676.0	135.9	31.00124603450	-10.54792252380
31718304000.0	24.0	267144.5	9.0	676.2	136.0	31.01707930390	-10.42208969800
30418740000.0	24.0	261614.5	9.2	677.3	136.2	31.17874531850	-10.32959007110
29197179000.0	24.0	256307.7	9.4	678.5	136.5	31.28874487480	-10.30375684200
25827660000.0	24.0	241064.8	10.0	681.9	137.2	31.53207722660	-10.20125725550
12218526000.0	23.7	165806.2	14.3	696.7	138.2	32.52290656330	-10.58458904260
31717575000.0	24.3	267141.4	9.1	682.6	139.2	31.02124595380	-10.42042303810
31793472000.0	24.7	267460.9	9.2	689.0	142.4	30.96791283560	-10.44375627730
29247075000.0	24.7	256526.6	9.6	691.4	142.9	31.26124498570	-10.29125689240
9333063000.0	24.0	144911.7	16.6	711.4	143.1	32.53040653310	-10.54375587390
31793553000.0	25.0	267461.2	9.3	695.5	145.7	30.96707950560	-10.44458960730
31428729000.0	25.0	265922.2	9.4	695.8	145.8	31.10874560080	-10.41875637820
29247075000.0	25.3	256526.6	9.8	702.7	148.7	31.25624500590	-10.29125689240
31717575000.0	25.3	267141.4	9.5	701.9	149.0	31.02041262380	-10.42042303810
31427757000.0	25.3	265918.1	9.5	702.2	149.1	31.11041226080	-10.41708971820
31253769000.0	25.3	265181.0	9.6	702.4	149.1	31.14291212970	-10.36042328010
9331848000.0	25.0	144902.2	17.3	731.8	153.3	32.53790650280	-10.53542257420
28661121000.0	26.0	253943.9	10.2	717.7	156.4	31.32624472350	-10.28959023250
27794907000.0	26.0	250077.1	10.4	718.6	156.6	31.40957772070	-10.25459037370
27308664000.0	26.0	247880.0	10.5	719.1	156.7	31.43207763000	-10.24709040390
29247075000.0	26.2	256526.6	10.2	720.9	158.3	31.25707833590	-10.29125689240
31253769000.0	26.3	265181.0	9.9	721.4	159.2	31.14291212970	-10.36125661010

28661202000.0	26.3	253944.3	10.4	724.0	159.8	31.32541139360	-10.28959023250
28661121000.0	26.3	253943.9	10.4	724.0	159.8	31.32707805350	-10.28959023250
31793229000.0	26.4	267459.8	9.9	723.0	160.2	30.97041282550	-10.44375627730
31718142000.0	26.7	267143.8	10.0	727.3	162.5	31.01874596390	-10.42042303810
31428648000.0	26.7	265921.9	10.0	727.6	162.6	31.10957893080	-10.41792304820
9226791000.0	26.0	144084.3	18.0	752.2	163.9	32.54373981260	-10.50208937540
25827660000.0	26.8	241064.8	11.1	736.1	165.3	31.53291055660	-10.20042392550
12520737000.0	26.3	167844.1	15.7	749.4	165.4	32.52790654310	-10.59125568240
31718142000.0	27.0	267143.8	10.1	733.6	166.0	31.01957929380	-10.42042303810
29247075000.0	27.0	256526.6	10.5	736.1	166.5	31.25957832580	-10.29125689240
27809406000.0	27.0	250142.3	10.8	737.6	166.9	31.40041109100	-10.25709036360
27308664000.0	27.0	247880.0	10.9	738.2	167.0	31.43291095990	-10.24709040390
12202812000.0	26.7	165699.5	16.1	756.7	169.1	32.52207323330	-10.58375571260
29200257000.0	27.3	256321.2	10.7	742.4	170.0	31.28707821480	-10.30209018210
9270045000.0	27.0	144421.6	18.7	772.0	174.7	32.54290648260	-10.52292262460
25853904000.0	28.0	241187.2	11.6	758.7	178.0	31.49041072800	-10.21709052490
12218607000.0	27.7	165806.7	16.7	776.2	180.0	32.52540655320	-10.58542237250
29247075000.0	28.3	256526.6	11.0	761.0	180.7	31.26041165570	-10.29125689240
31862403000.0	28.7	267750.6	10.7	764.5	183.6	31.01041266410	-10.47875613610
12193902000.0	28.0	165639.0	16.9	782.7	183.7	32.51873991340	-10.57125576300
12192282000.0	28.0	165628.0	16.9	782.7	183.7	32.51957324340	-10.56625578320
9235701000.0	28.0	144153.8	19.4	791.8	185.8	32.53957316270	-10.51375599500
29247075000.0	29.0	256526.6	11.3	773.4	187.9	31.25791166580	-10.29125689240
29247075000.0	29.0	256526.6	11.3	773.4	187.9	31.25874499580	-10.29125689240
29200176000.0	29.4	256320.9	11.5	781.6	192.9	31.28791154480	-10.30375684200
31793310000.0	29.7	267460.2	11.1	782.9	194.6	30.96874616550	-10.44375627730
9341892000.0	28.9	144980.2	19.9	808.1	195.4	32.52373989330	-10.54792252380
9332739000.0	29.0	144909.2	20.0	810.9	197.1	32.53040653310	-10.54292254400
12232134000.0	29.3	165898.5	17.7	808.2	198.7	32.52623988320	-10.58792236250
9269964000.0	29.5	144421.0	20.4	820.8	202.9	32.54373981260	-10.52208929470
27803088000.0	30.3	250113.9	12.1	799.5	203.2	31.40124442100	-10.25625703360
12231972000.0	29.9	165897.4	18.0	818.8	205.1	32.52790654310	-10.58708903250
31793310000.0	30.7	267460.2	11.5	801.1	205.9	30.96957949550	-10.44375627730
12195927000.0	30.0	165652.8	18.1	821.0	206.4	32.51957324340	-10.57875573280
9342216000.0	30.0	144982.7	20.7	830.1	208.7	32.52123990340	-10.55208917370
9332415000.0	30.0	144906.6	20.7	830.2	208.7	32.53373985290	-10.54125588400
9234162000.0	30.0	144141.8	20.8	830.5	208.8	32.53957316270	-10.51292266500
9226791000.0	30.0	144084.3	20.8	830.6	208.8	32.54373981260	-10.50125604540
12232053000.0	30.6	165897.9	18.4	831.4	212.9	32.52707321320	-10.58708903250
12196089000.0	30.7	165653.9	18.5	833.6	214.2	32.52207323330	-10.58292238260
12195846000.0	31.0	165652.2	18.7	839.8	218.2	32.51873991340	-10.57792240280
9269964000.0	31.0	144421.0	21.5	849.5	220.7	32.54373981260	-10.52125596470
9270126000.0	32.0	144422.2	22.2	868.3	232.9	32.54290648260	-10.52375595460
9332415000.0	32.7	144906.6	22.5	880.6	241.1	32.53290652300	-10.54125588400
12192363000.0	33.0	165628.6	19.9	877.0	242.5	32.51873991340	-10.56708911320
9342216000.0	33.0	144982.7	22.8	886.7	245.2	32.52290656330	-10.55125584370
9271098000.0	33.0	144429.8	22.8	887.0	245.3	32.54290648260	-10.52458928460
12232539000.0	35.0	165901.2	21.1	913.3	267.9	32.52707321320	-10.59042235240
27794988000.0	36.0	250077.4	14.4	900.1	271.5	31.40874439080	-10.25459037370
9341892000.0	35.5	144980.2	24.5	932.7	277.5	32.52373989330	-10.54875585380
12232215000.0	36.0	165899.0	21.7	931.3	281.0	32.52540655320	-10.58875569240
9236268000.0	36.3	144158.3	25.2	948.3	288.7	32.54290648260	-10.51958930480
12196008000.0	36.7	165653.3	22.1	943.3	289.9	32.52207323330	-10.58208905270
12232134000.0	37.0	165898.5	22.3	949.1	294.3	32.52623988320	-10.58875569240

9332739000.0	37.0	144909.2	25.5	959.8	297.6	32.53123986300	-10.54208921400
9016920000.0	37.0	142436.2	26.0	961.2	298.0	32.51957324340	-10.46708951650
9269316000.0	37.7	144415.9	26.1	972.1	306.8	32.54373981260	-10.52042263470
8996508000.0	38.0	142274.9	26.7	979.2	311.8	32.50707329380	-10.45292290700
9332658000.0	38.3	144908.5	26.5	983.7	316.0	32.53207319300	-10.54208921400
25854228000.0	40.0	241188.7	16.6	971.1	325.5	31.48957739800	-10.21792385490
12192363000.0	40.0	165628.6	24.2	1001.9	335.8	32.51873991340	-10.56792244310
9235782000.0	39.8	144154.5	27.6	1010.0	336.9	32.54123982270	-10.51458932490
9226791000.0	40.0	144084.3	27.8	1013.5	339.7	32.54373981260	-10.50042271540
27795717000.0	42.0	250080.7	16.8	1001.4	352.5	31.40207775100	-10.25542370360
9342135000.0	41.0	144982.1	28.3	1030.5	354.1	32.52373989330	-10.55042251370
12192444000.0	41.3	165629.1	25.0	1024.9	355.0	32.51790658350	-10.57042243310
9342135000.0	42.0	144982.1	29.0	1047.8	368.8	32.52373989330	-10.54958918380
25896429000.0	43.6	241385.5	18.0	1030.0	375.9	31.48291075830	-10.22459049470
12232539000.0	43.0	165901.2	25.9	1053.2	379.5	32.52623988320	-10.59042235240
12232458000.0	43.0	165900.7	25.9	1053.2	379.5	32.52457322320	-10.58958902240
12195927000.0	43.0	165652.8	26.0	1053.3	379.5	32.52040657340	-10.57958906270
12192444000.0	43.0	165629.1	26.0	1053.3	379.5	32.51873991340	-10.56958910310
26002701000.0	44.1	241880.3	18.2	1038.9	384.0	31.48041076830	-10.22709048460
8989299000.0	43.0	142217.9	30.2	1066.7	384.4	32.50790662380	-10.44958958710
9236187000.0	43.3	144157.6	30.1	1071.2	389.0	32.54207315270	-10.51708931480
25896186000.0	44.6	241384.4	18.5	1046.3	390.7	31.48374408820	-10.22375716470
9236187000.0	44.7	144157.6	31.0	1093.9	409.5	32.54290648260	-10.51875597480
25896915000.0	46.3	241387.8	19.2	1075.0	417.4	31.48207742830	-10.22542382460
12192444000.0	46.0	165629.1	27.8	1103.6	425.4	32.51873991340	-10.56875577310
27795231000.0	47.3	250078.5	18.9	1087.8	431.5	31.40291108100	-10.25542370360
27794988000.0	47.3	250077.4	18.9	1087.8	431.5	31.40791106080	-10.25459037370
12232539000.0	48.0	165901.2	28.9	1136.5	457.1	32.52540655320	-10.59042235240
25854309000.0	49.0	241189.1	20.3	1117.5	458.9	31.48874406810	-10.21875718490
26012664000.0	49.1	241926.6	20.3	1119.0	460.5	31.47291079860	-10.23459045430
25894242000.0	49.1	241375.3	20.3	1119.2	460.6	31.48457741820	-10.22292383470
9235863000.0	48.0	144155.1	33.3	1149.8	462.5	32.54207315270	-10.51625598490
9235863000.0	49.0	144155.1	34.0	1166.3	478.9	32.54207315270	-10.51542265490
9236187000.0	49.3	144157.6	34.2	1171.8	484.4	32.54290648260	-10.51792264480
8996832000.0	50.0	142277.4	35.1	1184.0	496.1	32.50957328380	-10.45375623700
8996103000.0	50.0	142271.7	35.1	1184.0	496.1	32.50707329380	-10.44958958710
27795231000.0	51.6	250078.5	20.6	1154.8	499.3	31.40374441090	-10.25542370360
8989056000.0	51.0	142215.9	35.9	1200.4	513.0	32.51040661370	-10.44875625710
27794988000.0	52.7	250077.4	21.1	1171.3	516.9	31.40707773080	-10.25459037370
9226386000.0	51.3	144081.1	35.6	1204.5	518.2	32.54457314260	-10.49625606550
8988246000.0	51.3	142209.5	36.1	1205.9	518.7	32.51290660360	-10.44625626720
27794988000.0	54.0	250077.4	21.6	1191.7	539.3	31.40624440080	-10.25459037370
27795231000.0	55.3	250078.5	22.1	1212.0	562.0	31.40457774090	-10.25542370360
9017487000.0	54.0	142440.7	37.9	1248.7	565.1	32.52040657340	-10.47292282630
9035874000.0	55.0	142585.8	38.6	1264.5	582.8	32.52873987310	-10.48375611600
9016596000.0	55.0	142433.6	38.6	1264.7	582.9	32.51873991340	-10.46708951650
12196008000.0	55.7	165653.3	33.6	1259.4	587.5	32.52123990340	-10.58125572270
9189369000.0	55.3	143791.8	38.5	1269.0	588.4	32.54457314260	-10.49542273560
26002863000.0	56.8	241881.0	23.5	1237.2	588.7	31.47957743840	-10.22792381460
8988165000.0	56.0	142208.9	39.4	1280.7	601.0	32.51373993360	-10.44542293730
27795150000.0	58.0	250078.2	23.2	1252.1	608.6	31.40541107090	-10.25459037370
25854795000.0	58.0	241191.4	24.0	1255.9	610.4	31.48707740810	-10.22042384480
9018054000.0	59.0	142445.2	41.4	1327.6	656.4	32.52123990340	-10.47458948630
8989137000.0	59.0	142216.6	41.5	1327.8	656.5	32.50873995380	-10.44958958710

25854390000.0	61.0	241189.5	25.3	1300.5	664.8	31.48791073810	-10.21959051480
25854957000.0	61.2	241192.2	25.4	1303.8	668.9	31.48541074820	-10.22209050480
26012583000.0	61.3	241926.3	25.4	1305.1	670.8	31.47374412860	-10.23375712440
8989137000.0	61.0	142216.6	42.9	1358.8	694.6	32.50957328380	-10.44875625710
8988246000.0	61.0	142209.5	42.9	1358.8	694.6	32.51207327370	-10.44708959720
8988894000.0	64.0	142214.7	45.0	1404.7	753.4	32.51123994370	-10.44792292720
9036765000.0	66.0	142592.9	46.3	1434.6	793.5	32.53457318290	-10.48625610590
26002944000.0	68.4	241881.4	28.3	1408.0	807.6	31.47874410840	-10.22875714450
26012259000.0	69.8	241924.7	28.8	1426.9	834.4	31.47457745850	-10.23292379440
8988165000.0	70.0	142208.9	49.2	1494.6	876.7	32.51290660360	-10.44458960730
8988084000.0	72.0	142208.3	50.6	1524.0	919.5	32.51373993360	-10.44375627730
8978283000.0	75.0	142130.7	52.8	1567.7	985.3	32.51123994370	-10.44125628740
26009667000.0	79.0	241912.7	32.7	1555.0	1029.4	31.47791077840	-10.22959047450
26012178000.0	79.9	241924.4	33.0	1567.0	1049.1	31.47541078850	-10.23209046440
9016596000.0	78.0	142433.6	54.8	1610.6	1052.7	32.51790658350	-10.46708951650
9188559000.0	80.0	143785.5	55.6	1637.8	1098.0	32.53873983280	-10.48875609580
8978283000.0	83.0	142130.7	58.4	1681.7	1169.7	32.51123994370	-10.44208961740
26010396000.0	85.8	241916.1	35.5	1646.1	1183.2	31.47707744850	-10.23042380450
8987517000.0	84.0	142203.8	59.1	1695.6	1193.5	32.51207327370	-10.44292294730
26011854000.0	86.9	241922.9	35.9	1660.8	1209.3	31.47624411850	-10.23125713450
9189126000.0	86.0	143789.9	59.8	1721.8	1240.9	32.54373981260	-10.49375607560
9188559000.0	88.0	143785.5	61.2	1749.4	1290.1	32.53873983280	-10.48958942580
9009306000.0	89.0	142376.0	62.5	1764.6	1316.1	32.51040661370	-10.45458956690
9016596000.0	94.0	142433.6	66.0	1832.6	1443.6	32.51707325350	-10.46708951650
9015867000.0	96.0	142427.9	67.4	1859.5	1495.9	32.51207327370	-10.46292286670
9016596000.0	100.0	142433.6	70.2	1912.8	1602.9	32.51623992350	-10.46708951650
9018135000.0	101.0	142445.8	70.9	1926.0	1630.1	32.52207323330	-10.47542281620
9189045000.0	103.3	143789.3	71.9	1955.1	1693.0	32.54373981260	-10.49292274570
9189045000.0	109.3	143789.3	76.0	2033.0	1862.7	32.54373981260	-10.49208941570
9188316000.0	110.0	143783.6	76.5	2041.6	1881.9	32.53540651290	-10.48708943590
9035793000.0	111.0	142585.2	77.8	2055.9	1912.3	32.52790654310	-10.48292278600
9188559000.0	111.6	143785.5	77.6	2062.1	1928.5	32.53790650280	-10.48792276580
9016110000.0	113.0	142429.8	79.3	2081.6	1971.2	32.51540659360	-10.46625618660
9188883000.0	116.0	143788.0	80.7	2118.0	2058.9	32.54123982270	-10.49125608570
9015948000.0	119.0	142428.5	83.6	2157.5	2151.5	32.51290660360	-10.46375619660
9188478000.0	120.6	143784.8	83.9	2175.5	2198.0	32.53707317280	-10.48792276580
9009468000.0	121.0	142377.3	85.0	2182.6	2213.1	32.51123994370	-10.45542289690
9188964000.0	121.7	143788.6	84.6	2189.1	2232.0	32.54290648260	-10.49208941570
9188883000.0	122.0	143788.0	84.8	2193.3	2242.3	32.54040649270	-10.49125608570
9188964000.0	122.3	143788.6	85.1	2197.4	2252.7	32.54207315270	-10.49208941570
9188478000.0	125.0	143784.8	86.9	2230.5	2336.4	32.53623984290	-10.48792276580
9016110000.0	125.0	142429.8	87.8	2232.2	2338.2	32.51457326360	-10.46542285660
9009630000.0	126.0	142378.6	88.5	2244.6	2370.0	32.51207327370	-10.45625622690
9015381000.0	134.3	142424.0	94.3	2345.7	2639.7	32.51207327370	-10.46125620670
9016029000.0	136.0	142429.2	95.5	2366.4	2696.9	32.51373993360	-10.46458952660
9009711000.0	142.0	142379.2	99.7	2438.2	2901.4	32.51290660360	-10.45542289690
9015300000.0	146.0	142423.4	102.5	2485.5	3040.9	32.51290660360	-10.46042287680
9015300000.0	155.0	142423.4	108.8	2590.5	3364.9	32.51290660360	-10.45958954680
9009954000.0	157.0	142381.2	110.3	2613.7	3438.7	32.51373993360	-10.45625622690
9018216000.0	157.6	142446.4	110.6	2620.0	3459.2	32.52207323330	-10.47625614620
9015786000.0	162.0	142427.2	113.7	2671.0	3626.0	32.51123994370	-10.46208953670
9015300000.0	165.0	142423.4	115.9	2705.1	3740.3	32.51373993360	-10.45875621680
9014733000.0	168.0	142418.9	118.0	2739.0	3856.1	32.51457326360	-10.45708955690
9014976000.0	171.0	142420.8	120.1	2772.8	3973.4	32.51457326360	-10.45792288680

9035793000.0	185.0	142585.2	129.7	2927.7	4538.9	32.52707321320	-10.48208945600
9035712000.0	199.0	142584.5	139.6	3079.3	5135.2	32.52623988320	-10.48208945600
9035712000.0	218.0	142584.5	152.9	3279.9	5991.9	32.52540655320	-10.48208945600
9027450000.0	225.7	142519.3	158.3	3359.5	6353.1	32.52290656330	-10.47708947620
9027693000.0	271.0	142521.3	190.1	3813.2	8659.7	32.52540655320	-10.47958946610
9027450000.0	277.0	142519.3	194.4	3871.5	8986.7	32.52373989330	-10.47792280620
9027450000.0	287.0	142519.3	201.4	3967.7	9542.4	32.52457322320	-10.47792280620
56112183000.0	10.0	355320.2	28.1	1773.0	148.6	37.85788512	-11.29457422
56112102000.0	10.0	355319.9	28.1	1773.0	148.6	37.85871845	-11.29540755
56111940000.0	10.0	355319.4	28.1	1773.0	148.6	37.85955178	-11.29624088
56110077000.0	10.0	355313.5	28.1	1773.0	148.6	37.86038511	-11.29707421
56109915000.0	10.0	355313.0	28.1	1773.0	148.6	37.86121844	-11.29790754
56109915000.0	10.0	355313.0	28.1	1773.0	148.6	37.86121844	-11.29874087
56109834000.0	10.0	355312.7	28.1	1773.0	148.6	37.86121844	-11.2995742
54782649000.0	10.0	351085.4	28.5	1774.8	148.7	37.82038527	-11.37124058
54782649000.0	10.0	351085.4	28.5	1774.8	148.7	37.82205193	-11.37124058
9871794000.0	10.0	149035.4	67.1	1905.6	159.7	37.93121816	-11.21790786
54782730000.0	11.0	351085.7	31.3	1895.8	174.8	37.82288526	-11.37207391
54782811000.0	12.0	351085.9	34.2	2013.5	202.5	37.82371859	-11.37124058
54782811000.0	13.0	351085.9	37.0	2128.1	231.8	37.82455192	-11.37207391
54822420000.0	14.0	351212.8	39.9	2240.1	262.8	37.82705191	-11.36790726
54824769000.0	15.0	351220.3	42.7	2349.6	295.3	37.82705191	-11.36457394
54824769000.0	15.0	351220.3	42.7	2349.6	295.3	37.82705191	-11.36540727
54822015000.0	15.0	351211.5	42.7	2349.6	295.3	37.82538525	-11.37124058
54821934000.0	15.0	351211.3	42.7	2349.6	295.3	37.82538525	-11.37207391
54822339000.0	16.0	351212.6	45.6	2456.9	329.4	37.82705191	-11.36874059
54822096000.0	16.0	351211.8	45.6	2456.9	329.4	37.82621858	-11.36957392
54824769000.0	17.0	351220.3	48.4	2562.2	365.0	37.82705191	-11.3662406
54824688000.0	17.0	351220.1	48.4	2562.2	365.0	37.82705191	-11.36707393
54822015000.0	17.0	351211.5	48.4	2562.2	365.0	37.82621858	-11.37040725
54825012000.0	18.0	351221.1	51.2	2665.6	402.1	37.82705191	-11.36374061
2064609000.0	9.0	68157.0	132.0	1890.5	142.6	32.18040792	-12.87373457
2064487500.0	9.0	68154.9	132.1	1890.5	142.6	32.18124125	-12.8745679
2056306500.0	9.0	68019.8	132.3	1890.8	142.6	32.19874118	-12.88706785
2016738000.0	9.0	67362.2	133.6	1892.3	142.7	32.21540778	-12.91956772
1977849900.0	9.0	66709.5	134.9	1893.8	142.8	32.22124109	-12.92706769
1964306700.0	9.0	66480.7	135.4	1894.4	142.9	32.23290771	-12.93956764
1959487200.0	9.0	66399.1	135.5	1894.6	142.9	32.23874102	-12.95206759
1937439000.0	9.0	66024.5	136.3	1895.5	143.0	32.25457429	-12.96123422
1932279300.0	9.0	65936.5	136.5	1895.7	143.0	32.26374092	-12.95873423
1928221200.0	9.0	65867.3	136.6	1895.8	143.0	32.27207422	-12.96790086
1784843100.0	9.0	63371.1	142.0	1901.9	143.4	32.34124061	-12.95956756
1783579500.0	9.0	63348.7	142.1	1902.0	143.4	32.3520739	-12.96040089
1781092800.0	9.0	63304.5	142.2	1902.1	143.5	32.35457389	-12.95956756
1664995500.0	9.0	61206.5	147.0	1907.4	143.9	32.38207378	-12.97873415
1644721200.0	9.0	60832.7	147.9	1908.4	143.9	32.40457369	-12.99623408
1642793400.0	9.0	60797.1	148.0	1908.5	143.9	32.41124033	-13.00123406
1642574700.0	9.0	60793.0	148.0	1908.5	143.9	32.41290699	-13.00040073
1617254100.0	9.0	60322.6	149.2	1909.7	144.0	32.42790693	-12.9995674
1584303300.0	9.0	59705.0	150.7	1911.3	144.2	32.43457357	-13.00206739
1577661300.0	9.0	59579.7	151.1	1911.7	144.2	32.4437402	-13.01040069
1576956600.0	9.0	59566.4	151.1	1911.7	144.2	32.44457353	-13.01540067
1573862400.0	9.0	59507.9	151.2	1911.9	144.2	32.44540686	-13.01456734
1569707100.0	9.0	59429.3	151.4	1912.1	144.2	32.45040684	-13.016234

1482948000.0	9.0	57763.6	155.8	1916.6	144.5	32.2020745	-13.24873307
1481765400.0	9.0	57740.6	155.9	1916.7	144.6	32.20457449	-13.2495664
1481263200.0	9.0	57730.8	155.9	1916.7	144.6	32.20790781	-13.25123306
1479651300.0	9.0	57699.4	156.0	1916.8	144.6	32.21624111	-13.25039973
1456380000.0	9.0	57243.8	157.2	1918.0	144.7	32.22540774	-13.24873307
1456250400.0	9.0	57241.3	157.2	1918.0	144.7	32.2270744	-13.25039973
1449681300.0	9.0	57112.0	157.6	1918.4	144.7	32.46207346	-13.04290056
1446020100.0	9.0	57039.9	157.8	1918.6	144.7	32.47207342	-13.05540051
1403705700.0	9.0	56199.1	160.1	1921.0	144.9	32.48457336	-13.0662338
1403689500.0	9.0	56198.8	160.1	1921.0	144.9	32.48540669	-13.0662338
1396221300.0	9.0	56049.1	160.6	1921.4	144.9	32.49707331	-13.07706709
1390154400.0	9.0	55927.2	160.9	1921.7	144.9	32.49873997	-13.0829004
1111968000.0	9.0	50019.3	179.9	1939.6	146.3	32.53540649	-13.15290012
1068697800.0	9.0	49036.4	183.5	1942.8	146.5	32.59457292	-12.85206799
1068649200.0	9.0	49035.3	183.5	1942.8	146.5	32.59540625	-12.85290132
1018777500.0	9.0	47877.4	188.0	1946.7	146.8	31.02957922	-13.23873311
1018583100.0	9.0	47872.9	188.0	1946.7	146.8	31.03041255	-13.23789978
1018542600.0	9.0	47871.9	188.0	1946.7	146.8	31.03041255	-13.23706645
994663800.0	9.0	47307.4	190.2	1948.6	147.0	31.04207916	-13.20956656
993659400.0	9.0	47283.5	190.3	1948.7	147.0	31.04291249	-13.20623324
992136600.0	9.0	47247.3	190.5	1948.8	147.0	31.04291249	-13.20123326
972720900.0	9.0	46782.7	192.4	1950.4	147.1	32.63457276	-12.89456782
971603100.0	9.0	46755.8	192.5	1950.5	147.1	31.04124583	-13.1995666
2062373400.0	10.0	68120.0	146.8	2033.5	170.4	32.1854079	-12.87706789
2062146600.0	10.0	68116.3	146.8	2033.6	170.4	32.18707456	-12.87706789
2056727700.0	10.0	68026.7	147.0	2033.8	170.4	32.19790785	-12.88623452
2056266000.0	10.0	68019.1	147.0	2033.8	170.4	32.19874118	-12.88873451
2016033300.0	10.0	67350.4	148.5	2035.5	170.6	32.21624111	-12.92040105
1976659200.0	10.0	66689.5	149.9	2037.1	170.7	32.22624107	-12.93040101
1976294700.0	10.0	66683.3	150.0	2037.1	170.7	32.22790773	-12.932901
1974885300.0	10.0	66659.5	150.0	2037.2	170.7	32.22957439	-12.93456766
1974869100.0	10.0	66659.2	150.0	2037.2	170.7	32.22957439	-12.93540099
1936313100.0	10.0	66005.3	151.5	2038.9	170.9	32.25874094	-12.95873423
1936248300.0	10.0	66004.2	151.5	2038.9	170.9	32.25874094	-12.9579009
1932311700.0	10.0	65937.1	151.7	2039.1	170.9	32.26290759	-12.9579009
1932028200.0	10.0	65932.3	151.7	2039.1	170.9	32.26540758	-12.95956756
1930473000.0	10.0	65905.7	151.7	2039.1	170.9	32.26957423	-12.96123422
1784826900.0	10.0	63370.8	157.8	2045.8	171.4	32.34207394	-12.95956756
1784802600.0	10.0	63370.4	157.8	2045.8	171.4	32.34290727	-12.95956756
1777601700.0	10.0	63242.4	158.1	2046.1	171.5	32.36124053	-12.96040089
1765791900.0	10.0	63032.0	158.6	2046.7	171.5	32.36374052	-12.96290088
1666413000.0	10.0	61232.6	163.3	2051.6	171.9	32.3854071	-12.9745675
1664242200.0	10.0	61192.7	163.4	2051.7	171.9	32.38624043	-12.9829008
1617213600.0	10.0	60321.9	165.8	2054.2	172.1	32.42874026	-12.99873407
1617148800.0	10.0	60320.7	165.8	2054.2	172.1	32.42957359	-12.99790074
1577078100.0	10.0	59568.7	167.9	2056.3	172.3	32.4437402	-13.01206735
1567795500.0	10.0	59393.1	168.4	2056.8	172.4	32.45374016	-13.02706729
1449349200.0	10.0	57105.5	175.1	2063.5	172.9	32.46374012	-13.04623388
1405819800.0	10.0	56241.4	177.8	2066.2	173.1	32.47790672	-13.06456714
1396286100.0	10.0	56050.4	178.4	2066.7	173.2	32.49623998	-13.07706709
1396172700.0	10.0	56048.1	178.4	2066.7	173.2	32.49790664	-13.07790042
1071621900.0	10.0	49103.5	203.7	2089.6	175.1	32.59457292	-12.84540135
1068600600.0	10.0	49034.2	203.9	2089.8	175.1	32.59623958	-12.85290132
1068519600.0	10.0	49032.3	203.9	2089.8	175.1	32.59707291	-12.85373465

1018834200.0	10.0	47878.8	208.9	2093.9	175.5	31.02874589	-13.23956644
973336500.0	10.0	46797.5	213.7	2097.9	175.8	32.62957278	-12.89540115
973044900.0	10.0	46790.5	213.7	2097.9	175.8	32.63207277	-12.89540115
2062162800.0	11.0	68116.6	161.5	2172.2	200.2	32.18624123	-12.87706789
2056282200.0	11.0	68019.4	161.7	2172.5	200.3	32.19874118	-12.88790118
1978125300.0	11.0	66714.2	164.9	2176.0	200.6	32.21957443	-12.92790102
1973475900.0	11.0	66635.7	165.1	2176.2	200.6	32.23124105	-12.93706765
1973451600.0	11.0	66635.3	165.1	2176.2	200.6	32.23124105	-12.93790098
1958717700.0	11.0	66386.1	165.7	2176.9	200.7	32.24124101	-12.95540091
1951630200.0	11.0	66265.9	166.0	2177.2	200.7	32.24957431	-12.96290088
1936102500.0	11.0	66001.7	166.7	2177.9	200.8	32.25957427	-12.95706757
1934911800.0	11.0	65981.4	166.7	2178.0	200.8	32.26124093	-12.95623424
1932182100.0	11.0	65934.9	166.8	2178.1	200.8	32.26457425	-12.95956756
1658232000.0	11.0	61082.1	180.1	2192.0	202.1	32.38707376	-12.98373413
1657827000.0	11.0	61074.6	180.1	2192.0	202.1	32.38957375	-12.98623412
1657770300.0	11.0	61073.6	180.1	2192.0	202.1	32.39124041	-12.98706745
1657284300.0	11.0	61064.6	180.1	2192.0	202.1	32.3937404	-12.98873411
1618914600.0	11.0	60353.6	182.3	2194.1	202.3	32.42040696	-13.00623404
1618833600.0	11.0	60352.1	182.3	2194.1	202.3	32.42124029	-13.00540071
1618752600.0	11.0	60350.6	182.3	2194.2	202.3	32.42290695	-13.00373405
1585056600.0	11.0	59719.2	184.2	2196.1	202.4	32.43124025	-12.99790074
1577645100.0	11.0	59579.4	184.6	2196.5	202.5	32.4437402	-13.01123402
1567811700.0	11.0	59393.4	185.2	2197.1	202.5	32.45374016	-13.02623396
1481822100.0	11.0	57741.7	190.5	2202.2	203.0	32.20290783	-13.2495664
1481789700.0	11.0	57741.0	190.5	2202.2	203.0	32.20374116	-13.2495664
1481692500.0	11.0	57739.1	190.5	2202.2	203.0	32.20540782	-13.25039973
1481230800.0	11.0	57730.1	190.5	2202.3	203.0	32.20874114	-13.25206639
1456323300.0	11.0	57242.7	192.2	2203.8	203.1	32.22624107	-13.2495664
1449810900.0	11.0	57114.6	192.6	2204.2	203.2	32.46124013	-13.04206723
1404062100.0	11.0	56206.2	195.7	2207.1	203.5	32.48124004	-13.0662338
1403713800.0	11.0	56199.3	195.7	2207.2	203.5	32.48374003	-13.0662338
993853800.0	11.0	47288.2	232.6	2239.0	206.4	31.04207916	-13.2078999
973101600.0	11.0	46791.9	235.1	2241.0	206.6	32.63040611	-12.89540115
973077300.0	11.0	46791.3	235.1	2241.0	206.6	32.63123944	-12.89540115
972818100.0	11.0	46785.0	235.1	2241.0	206.6	32.63373943	-12.89456782
956018700.0	11.0	46379.3	237.2	2242.6	206.7	32.63540609	-12.89623448
2051389800.0	12.0	67938.4	176.6	2307.5	232.0	32.20124117	-12.8912345
2015984700.0	12.0	67349.6	178.2	2309.2	232.2	32.21707444	-12.92123438
1976618700.0	12.0	66688.8	179.9	2311.1	232.4	32.22624107	-12.93123434
1959373800.0	12.0	66397.2	180.7	2311.9	232.5	32.23957435	-12.95290092
1959333300.0	12.0	66396.5	180.7	2311.9	232.5	32.23957435	-12.95373425
1958855400.0	12.0	66388.4	180.8	2312.0	232.5	32.24040768	-12.95456758
1958823000.0	12.0	66387.9	180.8	2312.0	232.5	32.24040768	-12.95540091
1937382300.0	12.0	66023.6	181.8	2313.0	232.6	32.25540762	-12.96123422
1937333700.0	12.0	66022.7	181.8	2313.0	232.6	32.25624095	-12.96040089
1936021500.0	12.0	66000.4	181.8	2313.1	232.6	32.2604076	-12.95623424
1784786400.0	12.0	63370.1	189.4	2320.9	233.4	32.3437406	-12.95956756
1666850400.0	12.0	61240.6	195.9	2327.5	234.1	32.3854071	-12.97040085
1658134800.0	12.0	61080.3	196.5	2328.0	234.1	32.38790709	-12.98456746
1657810800.0	12.0	61074.3	196.5	2328.0	234.1	32.39040708	-12.98623412
1657470600.0	12.0	61068.1	196.5	2328.1	234.1	32.39207374	-12.98790078
1644664500.0	12.0	60831.7	197.3	2328.8	234.2	32.40624035	-12.99706741
1643279400.0	12.0	60806.1	197.3	2328.9	234.2	32.410407	-13.00040073
1642769100.0	12.0	60796.6	197.4	2328.9	234.2	32.41207366	-13.00123406



1617075900.0	12.0	60319.3	198.9	2330.4	234.3	32.43040692	-12.99706741
1481409000.0	12.0	57733.6	207.9	2338.9	235.2	32.20707448	-13.25123306
1480923000.0	12.0	57724.1	207.9	2339.0	235.2	32.21290779	-13.25123306
1480874400.0	12.0	57723.2	207.9	2339.0	235.2	32.21374112	-13.25123306
1479756600.0	12.0	57701.4	208.0	2339.0	235.2	32.21457445	-13.25123306
1479732300.0	12.0	57700.9	208.0	2339.0	235.2	32.21540778	-13.25123306
1405568700.0	12.0	56236.4	213.4	2344.0	235.7	32.47957338	-13.0662338
1404054000.0	12.0	56206.1	213.5	2344.1	235.7	32.48207337	-13.0662338
1069127100.0	12.0	49046.3	244.7	2370.8	238.4	32.59457292	-12.84873467
1017805500.0	12.0	47854.6	250.8	2375.7	238.9	31.0345792	-13.23456646
1017684000.0	12.0	47851.7	250.8	2375.7	238.9	31.03624586	-13.23539979
993942900.0	12.0	47290.3	253.8	2378.0	239.1	31.04207916	-13.20873323
992274300.0	12.0	47250.6	254.0	2378.2	239.1	31.04291249	-13.20206659
1976529600.0	13.0	66687.3	194.9	2442.7	266.1	32.2270744	-12.93206767
1976270400.0	13.0	66682.9	195.0	2442.8	266.1	32.22874106	-12.93373433
1974828600.0	13.0	66658.6	195.0	2442.8	266.1	32.23040772	-12.93623432
1951832700.0	13.0	66269.3	196.2	2444.0	266.3	32.24790765	-12.96040089
1934830800.0	13.0	65980.1	197.0	2444.9	266.3	32.26290759	-12.95706757
1658086200.0	13.0	61079.4	212.8	2460.6	268.1	32.38874042	-12.98540079
1657381500.0	13.0	61066.4	212.9	2460.7	268.1	32.39290707	-12.98873411
1644680700.0	13.0	60832.0	213.7	2461.5	268.2	32.40540702	-12.99623408
1643449500.0	13.0	60809.2	213.8	2461.5	268.2	32.40874034	-12.9995674
1403721900.0	13.0	56199.4	231.3	2477.7	269.9	32.4829067	-13.0662338
1071492300.0	13.0	49100.5	264.8	2505.6	273.0	32.59373959	-12.84623468
1068973200.0	13.0	49042.7	265.1	2505.9	273.0	32.59457292	-12.85123466
1018234800.0	13.0	47864.7	271.6	2510.9	273.5	31.03374587	-13.23456646
972923400.0	13.0	46787.6	277.9	2515.7	274.1	32.6329061	-12.89456782
1958458500.0	14.0	66381.7	210.9	2572.3	301.8	32.24290767	-12.95706757
1952723700.0	14.0	66284.5	211.2	2572.6	301.8	32.243741	-12.95706757
1952027100.0	14.0	66272.6	211.2	2572.6	301.8	32.24707432	-12.95956756
1934887500.0	14.0	65981.0	212.2	2573.6	301.9	32.26207426	-12.95623424
1934863200.0	14.0	65980.6	212.2	2573.6	301.9	32.26290759	-12.95623424
1644470100.0	14.0	60828.1	230.2	2591.0	304.0	32.40790701	-12.99873407
1617926400.0	14.0	60335.2	232.0	2592.8	304.2	32.42540694	-13.00206739
1617383700.0	14.0	60325.1	232.1	2592.8	304.2	32.4270736	-13.00040073
1481433300.0	14.0	57734.1	242.5	2602.3	305.3	32.20624115	-13.25123306
1405625400.0	14.0	56237.5	248.9	2607.9	306.0	32.47874005	-13.06540047
1404070200.0	14.0	56206.4	249.1	2608.1	306.0	32.48040671	-13.0662338
1069110900.0	14.0	49045.9	285.4	2637.7	309.5	32.59457292	-12.849568
1069078500.0	14.0	49045.1	285.5	2637.7	309.5	32.59457292	-12.85040133
1018291500.0	14.0	47866.0	292.5	2643.1	310.1	31.03207921	-13.23539979
1017765000.0	14.0	47853.6	292.6	2643.1	310.1	31.03541253	-13.23456646
956043000.0	14.0	46379.9	301.9	2650.0	310.9	32.63540609	-12.89540115
1958677200.0	15.0	66385.4	226.0	2698.1	339.1	32.24207434	-12.95623424
1952634600.0	15.0	66282.9	226.3	2698.4	339.2	32.24540766	-12.9579009
1952229600.0	15.0	66276.1	226.3	2698.4	339.2	32.24624099	-12.95873423
1765735200.0	15.0	63031.0	238.0	2709.7	340.6	32.36457385	-12.96373421
1764455400.0	15.0	63008.1	238.1	2709.8	340.6	32.36790717	-12.9662342
1676278800.0	15.0	61413.6	244.2	2715.6	341.3	32.38374044	-12.96956752
1676262600.0	15.0	61413.3	244.2	2715.6	341.3	32.38457377	-12.96956752
1618687800.0	15.0	60349.4	248.6	2719.5	341.8	32.42374028	-13.00290072
1617869700.0	15.0	60334.1	248.6	2719.6	341.8	32.42624027	-13.00123406
1018275300.0	15.0	47865.6	313.4	2772.3	348.5	31.03291254	-13.23539979
992549700.0	15.0	47257.1	317.4	2775.3	348.9	31.04291249	-13.20456658

1952707500.0	16.0	66284.2	241.4	2821.7	378.3	32.24457433	-12.95706757
1644534900.0	16.0	60829.3	263.0	2841.9	381.0	32.40707368	-12.99790074
1618598700.0	16.0	60347.7	265.1	2843.7	381.3	32.42457361	-13.00290072
1071451800.0	16.0	49099.6	325.9	2892.8	387.9	32.59373959	-12.84790134
1018453500.0	16.0	47869.8	334.2	2898.9	388.7	31.03124588	-13.23623312
992736000.0	16.0	47261.6	338.5	2902.0	389.1	31.04291249	-13.20539991
1765589400.0	17.0	63028.4	269.7	2954.9	421.0	32.36540718	-12.96456754
1765540800.0	17.0	63027.5	269.7	2954.9	421.0	32.36624051	-12.96540087
1765524600.0	17.0	63027.2	269.7	2954.9	421.0	32.36707384	-12.96540087
1704839400.0	17.0	61934.6	274.5	2959.2	421.6	32.3687405	-12.96540087
1643319900.0	17.0	60806.8	279.6	2963.7	422.2	32.40957367	-13.00040073
1071476100.0	17.0	49100.1	346.2	3016.8	429.8	32.59373959	-12.84706801
992517300.0	17.0	47256.4	359.7	3026.4	431.1	31.04291249	-13.20373325
992501100.0	17.0	47256.0	359.7	3026.4	431.1	31.04291249	-13.20289992
1676343600.0	18.0	61414.8	293.1	3080.8	464.7	32.38290711	-12.97040085
1676351700.0	20.0	61414.9	325.7	3313.8	555.4	32.38207378	-12.97040085
1704807000.0	24.0	61934.0	387.5	3756.8	755.6	32.36957383	-12.96456754
1676376000.0	24.0	61415.4	390.8	3759.5	756.1	32.38124045	-12.97040085
1676521800.0	27.0	61418.0	439.6	4078.7	922.9	32.38040712	-12.97040085
1704717900.0	30.0	61932.3	484.4	4384.2	1102.2	32.37040716	-12.96456754
1676813400.0	30.0	61423.4	488.4	4387.2	1103.0	32.37957379	-12.96956752
1677955500.0	34.0	61444.3	553.3	4784.1	1363.1	32.37290715	-12.96540087
1704701700.0	36.0	61932.1	581.3	4973.9	1500.5	32.37124049	-12.96456754
1677979800.0	36.0	61444.7	585.9	4977.1	1501.5	32.37207382	-12.96540087
1677882600.0	36.0	61442.9	585.9	4977.1	1501.5	32.37457381	-12.9662342
1677939300.0	37.0	61444.0	602.2	5072.4	1572.8	32.37374048	-12.9662342
1677834000.0	38.0	61442.1	618.5	5166.9	1645.4	32.37540714	-12.96706753
1677566700.0	39.0	61437.2	634.8	5260.7	1719.3	32.37874046	-12.96873419
1677582900.0	45.0	61437.5	732.5	5808.4	2190.3	32.37790713	-12.96790086
1677680100.0	49.0	61439.2	797.5	6161.0	2529.8	32.3770738	-12.96790086
1677785400.0	50.0	61441.2	813.8	6247.7	2617.8	32.37624047	-12.96706753
1677777300.0	50.0	61441.0	813.8	6247.7	2617.8	32.3770738	-12.96706753
1780266600.0	9.0	63289.8	142.2	1902.1	143.5	32.35207388	-12.96040089
1777779900.0	9.0	63245.6	142.3	1902.2	143.5	32.35457387	-12.95956756
1664995500.0	9.0	61206.5	147.0	1907.4	143.9	32.38207376	-12.97873415
1644721200.0	9.0	60832.7	147.9	1908.4	143.9	32.40457367	-12.99623408
1642793400.0	9.0	60797.1	148.0	1908.5	143.9	32.41124031	-13.00123406
1642574700.0	9.0	60793.0	148.0	1908.5	143.9	32.41290697	-13.00040073
1617254100.0	9.0	60322.6	149.2	1909.7	144.0	32.42790691	-12.9995674
1584303300.0	9.0	59705.0	150.7	1911.3	144.2	32.43457355	-13.00206739
1577661300.0	9.0	59579.7	151.1	1911.7	144.2	32.44374018	-13.01040069
1576956600.0	9.0	59566.4	151.1	1911.7	144.2	32.44457351	-13.01540067
1573862400.0	9.0	59507.9	151.2	1911.9	144.2	32.44540684	-13.01456734
1569707100.0	9.0	59429.3	151.4	1912.1	144.2	32.45040682	-13.016234
1449681300.0	9.0	57112.0	157.6	1918.4	144.7	32.46207344	-13.04290056
1446020100.0	9.0	57039.9	157.8	1918.6	144.7	32.4720734	-13.05540051
1403705700.0	9.0	56199.1	160.1	1921.0	144.9	32.48457335	-13.0662338
1403689500.0	9.0	56198.8	160.1	1921.0	144.9	32.48540668	-13.0662338
1396221300.0	9.0	56049.1	160.6	1921.4	144.9	32.4970733	-13.07706709
1390154400.0	9.0	55927.2	160.9	1921.7	144.9	32.49873996	-13.0829004
1330149600.0	9.0	54706.8	164.5	1925.3	145.2	32.59457291	-12.85206799
1330101000.0	9.0	54705.8	164.5	1925.3	145.2	32.59540624	-12.85290132
1234172700.0	9.0	52696.2	170.8	1931.3	145.7	32.63457275	-12.89456782
1072593900.0	9.0	49125.7	183.2	1942.5	146.5	32.65623933	-12.91706773

10029582000.0	10.0	150221.7	66.6	1904.3	159.6	34.12290009	-12.83706805
9980901000.0	10.0	149856.7	66.7	1904.7	159.6	34.08456691	-12.88206787
9962190000.0	10.0	149716.2	66.8	1904.9	159.6	34.05456703	-12.8995678
9930600000.0	10.0	149478.6	66.9	1905.1	159.6	34.03540044	-12.92706769
9893502000.0	10.0	149199.1	67.0	1905.4	159.7	34.02706714	-12.92956768
9777348000.0	10.0	148320.7	67.4	1906.4	159.8	33.981234	-12.95206759
9776295000.0	10.0	148312.7	67.4	1906.4	159.8	33.97623402	-12.95456758
9775728000.0	10.0	148308.4	67.4	1906.4	159.8	33.97540069	-12.95456758
9689949000.0	10.0	147656.3	67.7	1907.1	159.8	33.96540073	-12.95956756
9684684000.0	10.0	147616.2	67.7	1907.1	159.8	33.96206741	-12.96456754
9664839000.0	10.0	147464.9	67.8	1907.3	159.8	33.94623414	-12.97206751
9664758000.0	10.0	147464.3	67.8	1907.3	159.8	33.94540081	-12.97123418
9523656000.0	10.0	146383.8	68.3	1908.4	159.9	33.93373419	-12.98123414
9513693000.0	10.0	146307.2	68.3	1908.5	159.9	33.92873421	-13.0079007
9420867000.0	10.0	145591.7	68.7	1909.3	160.0	33.89206769	-13.02790062
9216585000.0	10.0	144004.6	69.4	1911.0	160.1	33.86123448	-13.05040053
9206217000.0	10.0	143923.6	69.5	1911.1	160.2	33.83456792	-13.05456718
1775252700.0	10.0	63200.6	158.2	2046.2	171.5	32.36124051	-12.96040089
1763442900.0	10.0	62990.1	158.8	2046.8	171.5	32.3637405	-12.96290088
1666413000.0	10.0	61232.6	163.3	2051.6	171.9	32.38540708	-12.9745675
1664242200.0	10.0	61192.7	163.4	2051.7	171.9	32.38624041	-12.9829008
1617213600.0	10.0	60321.9	165.8	2054.2	172.1	32.42874024	-12.99873407
1617148800.0	10.0	60320.7	165.8	2054.2	172.1	32.42957357	-12.99790074
1577078100.0	10.0	59568.7	167.9	2056.3	172.3	32.44374018	-13.01206735
1567795500.0	10.0	59393.1	168.4	2056.8	172.4	32.45374014	-13.02706729
1449349200.0	10.0	57105.5	175.1	2063.5	172.9	32.4637401	-13.04623388
1405819800.0	10.0	56241.4	177.8	2066.2	173.1	32.47790671	-13.06456714
1396286100.0	10.0	56050.4	178.4	2066.7	173.2	32.49623997	-13.07706709
1396172700.0	10.0	56048.1	178.4	2066.7	173.2	32.49790663	-13.07790042
1333073700.0	10.0	54766.9	182.6	2070.7	173.5	32.59457291	-12.84540135
1330052400.0	10.0	54704.8	182.8	2070.9	173.5	32.59623957	-12.85290132
1329971400.0	10.0	54703.2	182.8	2070.9	173.5	32.5970729	-12.85373465
1234788300.0	10.0	52709.3	189.7	2077.3	174.1	32.62957277	-12.89540115
1234496700.0	10.0	52703.1	189.7	2077.3	174.1	32.63207276	-12.89540115
10021725000.0	11.0	150162.8	73.3	2034.3	187.5	34.10040018	-12.85623464
10020753000.0	11.0	150155.6	73.3	2034.3	187.5	34.09373354	-12.86206795
9961947000.0	11.0	149714.3	73.5	2034.8	187.6	34.05290037	-12.90123446
9960651000.0	11.0	149704.6	73.5	2034.8	187.6	34.04956705	-12.90540111
9883053000.0	11.0	149120.3	73.8	2035.4	187.6	34.01706718	-12.93373433
9883053000.0	11.0	149120.3	73.8	2035.4	187.6	34.01623385	-12.93456766
9776943000.0	11.0	148317.6	74.2	2036.3	187.7	33.97790068	-12.95373425
9527625000.0	11.0	146414.3	75.1	2038.5	187.9	33.93706751	-12.97290084
9516609000.0	11.0	146329.7	75.2	2038.6	187.9	33.92956754	-13.00373405
9450675000.0	11.0	145821.9	75.4	2039.2	188.0	33.89956766	-13.02123398
9226710000.0	11.0	144083.6	76.3	2041.2	188.2	33.87706775	-13.03706725
9224442000.0	11.0	144065.9	76.4	2041.3	188.2	33.87123444	-13.03956724
9207513000.0	11.0	143933.7	76.4	2041.4	188.2	33.83790124	-13.05123386
1658232000.0	11.0	61082.1	180.1	2192.0	202.1	32.38707374	-12.98373413
1657827000.0	11.0	61074.6	180.1	2192.0	202.1	32.38957373	-12.98623412
1657770300.0	11.0	61073.6	180.1	2192.0	202.1	32.39124039	-12.98706745
1657284300.0	11.0	61064.6	180.1	2192.0	202.1	32.39374038	-12.98873411
1618914600.0	11.0	60353.6	182.3	2194.1	202.3	32.42040694	-13.00623404
1618833600.0	11.0	60352.1	182.3	2194.1	202.3	32.42124027	-13.00540071
1618752600.0	11.0	60350.6	182.3	2194.2	202.3	32.42290693	-13.00373405

1585056600.0	11.0	59719.2	184.2	2196.1	202.4	32.43124023	-12.99790074
1577645100.0	11.0	59579.4	184.6	2196.5	202.5	32.44374018	-13.01123402
1567811700.0	11.0	59393.4	185.2	2197.1	202.5	32.45374014	-13.02623396
1449810900.0	11.0	57114.6	192.6	2204.2	203.2	32.46124011	-13.04206723
1404062100.0	11.0	56206.2	195.7	2207.1	203.5	32.48124003	-13.06623338
1403713800.0	11.0	56199.3	195.7	2207.2	203.5	32.48374002	-13.06623338
1234553400.0	11.0	52704.3	208.7	2219.0	204.5	32.6304061	-12.89540115
1234529100.0	11.0	52703.8	208.7	2219.0	204.5	32.63123943	-12.89540115
1234269900.0	11.0	52698.3	208.7	2219.0	204.5	32.63373942	-12.89456782
1217470500.0	11.0	52338.4	210.2	2220.3	204.7	32.63540608	-12.89623448
1072731600.0	11.0	49128.9	223.9	2231.9	205.7	32.65457267	-12.91790106
10026261000.0	12.0	150196.8	79.9	2160.5	217.3	34.11373346	-12.84290136
10021158000.0	12.0	150158.6	79.9	2160.5	217.3	34.09456687	-12.86123462
9982764000.0	12.0	149870.7	80.1	2160.9	217.3	34.08623357	-12.87623456
9982683000.0	12.0	149870.1	80.1	2160.9	217.3	34.08623357	-12.87706789
9980901000.0	12.0	149856.7	80.1	2160.9	217.3	34.08373358	-12.8829012
9971100000.0	12.0	149783.1	80.1	2161.0	217.3	34.06623365	-12.88623452
9970290000.0	12.0	149777.0	80.1	2161.0	217.3	34.06290033	-12.88956784
9970209000.0	12.0	149776.4	80.1	2161.0	217.3	34.062067	-12.8912345
9961704000.0	12.0	149712.5	80.2	2161.1	217.3	34.05206704	-12.90206779
9886698000.0	12.0	149147.8	80.5	2161.7	217.4	34.02373382	-12.92956768
9776295000.0	12.0	148312.7	80.9	2162.7	217.5	33.97706735	-12.95456758
9690273000.0	12.0	147658.8	81.3	2163.5	217.6	33.96706739	-12.95873423
9663948000.0	12.0	147458.1	81.4	2163.8	217.6	33.93790084	-12.97206751
9527706000.0	12.0	146415.0	82.0	2165.1	217.7	33.93706751	-12.97206751
9519120000.0	12.0	146349.0	82.0	2165.1	217.7	33.93206753	-12.99206743
9518472000.0	12.0	146344.0	82.0	2165.1	217.7	33.93040087	-12.99623408
9516285000.0	12.0	146327.2	82.0	2165.2	217.7	33.92956754	-13.00456738
9513693000.0	12.0	146307.2	82.0	2165.2	217.7	33.92873421	-13.00873403
9486639000.0	12.0	146099.1	82.1	2165.4	217.8	33.92706755	-13.01123402
9419328000.0	12.0	145579.8	82.4	2166.1	217.8	33.89123436	-13.03373393
9419328000.0	12.0	145579.8	82.4	2166.1	217.8	33.89123436	-13.03456726
9226629000.0	12.0	144083.0	83.3	2167.9	218.0	33.87623442	-13.03706725
9223470000.0	12.0	144058.3	83.3	2168.0	218.0	33.86706779	-13.04373389
9214398000.0	12.0	143987.5	83.3	2168.1	218.0	33.85290118	-13.05123386
1666850400.0	12.0	61240.6	195.9	2327.5	234.1	32.38540708	-12.97040085
1658134800.0	12.0	61080.3	196.5	2328.0	234.1	32.38790707	-12.98456746
1657810800.0	12.0	61074.3	196.5	2328.0	234.1	32.39040706	-12.98623412
1657470600.0	12.0	61068.1	196.5	2328.1	234.1	32.39207372	-12.98790078
1644664500.0	12.0	60831.7	197.3	2328.8	234.2	32.40624033	-12.99706741
1643279400.0	12.0	60806.1	197.3	2328.9	234.2	32.41040698	-13.00040073
1642769100.0	12.0	60796.6	197.4	2328.9	234.2	32.41207364	-13.00123406
1617075900.0	12.0	60319.3	198.9	2330.4	234.3	32.4304069	-12.99706741
1405568700.0	12.0	56236.4	213.4	2344.0	235.7	32.47957337	-13.06623338
1404054000.0	12.0	56206.1	213.5	2344.1	235.7	32.48207336	-13.06623338
1330578900.0	12.0	54715.7	219.3	2349.4	236.3	32.59457291	-12.84873467
10029177000.0	13.0	150218.7	86.5	2283.5	248.8	34.12206676	-12.83790138
10025775000.0	13.0	150193.2	86.6	2283.5	248.8	34.10956681	-12.84540135
10025046000.0	13.0	150187.7	86.6	2283.6	248.8	34.10706682	-12.84706801
10024398000.0	13.0	150182.9	86.6	2283.6	248.8	34.10623349	-12.849568
9980091000.0	13.0	149850.6	86.8	2284.0	248.8	34.08290025	-12.88456786
9970533000.0	13.0	149778.8	86.8	2284.1	248.8	34.06456699	-12.88706785
9970290000.0	13.0	149777.0	86.8	2284.1	248.8	34.062067	-12.89040117
9684684000.0	13.0	147616.2	88.1	2286.8	249.1	33.96123408	-12.96540087

9664839000.0	13.0	147464.9	88.2	2287.0	249.1	33.94706747	-12.97206751
9664029000.0	13.0	147458.7	88.2	2287.0	249.1	33.9395675	-12.97206751
9518553000.0	13.0	146344.6	88.8	2288.5	249.3	33.93040087	-12.99540075
9420786000.0	13.0	145591.1	89.3	2289.5	249.4	33.89206769	-13.02873395
9420543000.0	13.0	145589.2	89.3	2289.5	249.4	33.89206769	-13.03040061
9420462000.0	13.0	145588.6	89.3	2289.5	249.4	33.89123436	-13.03123394
9227763000.0	13.0	144091.9	90.2	2291.4	249.6	33.88706771	-13.03623392
9223875000.0	13.0	144061.5	90.2	2291.5	249.6	33.86956778	-13.0412339
9223632000.0	13.0	144059.6	90.2	2291.5	249.6	33.86873445	-13.04206723
9214560000.0	13.0	143988.7	90.3	2291.6	249.6	33.85373451	-13.05123386
1658086200.0	13.0	61079.4	212.8	2460.6	268.1	32.3887404	-12.98540079
1657381500.0	13.0	61066.4	212.9	2460.7	268.1	32.39290705	-12.98873411
1644680700.0	13.0	60832.0	213.7	2461.5	268.2	32.405407	-12.99623408
1643449500.0	13.0	60809.2	213.8	2461.5	268.2	32.40874032	-12.9995674
1403721900.0	13.0	56199.4	231.3	2477.7	269.9	32.48290669	-13.0662338
1332944100.0	13.0	54764.3	237.4	2483.0	270.5	32.59373958	-12.84623468
1330425000.0	13.0	54712.5	237.6	2483.2	270.5	32.59457291	-12.85123466
1234375200.0	13.0	52700.5	246.7	2490.9	271.4	32.63290609	-12.89456782
10026504000.0	14.0	150198.6	93.2	2403.7	282.0	34.11623345	-12.8412347
10026342000.0	14.0	150197.4	93.2	2403.7	282.0	34.11456679	-12.84206803
10024722000.0	14.0	150185.3	93.2	2403.7	282.0	34.10706682	-12.84790134
10021563000.0	14.0	150161.6	93.2	2403.8	282.0	34.09956685	-12.85706797
9981063000.0	14.0	149857.9	93.4	2404.2	282.1	34.08456691	-12.88123454
9971181000.0	14.0	149783.7	93.5	2404.3	282.1	34.06706698	-12.88623452
9886779000.0	14.0	149148.4	93.9	2405.1	282.2	34.02540048	-12.92956768
9886698000.0	14.0	149147.8	93.9	2405.1	282.2	34.02456715	-12.92956768
9664110000.0	14.0	147459.3	94.9	2407.4	282.4	33.94040083	-12.97206751
9663948000.0	14.0	147458.1	94.9	2407.4	282.4	33.93873417	-12.97206751
9521145000.0	14.0	146364.5	95.7	2408.9	282.6	33.93290086	-12.98873411
9516285000.0	14.0	146327.2	95.7	2408.9	282.6	33.92956754	-13.00540071
9485586000.0	14.0	146091.0	95.8	2409.3	282.7	33.91790092	-13.01873399
9227763000.0	14.0	144091.9	97.2	2412.0	283.0	33.88873437	-13.03623392
9214236000.0	14.0	143986.2	97.2	2412.2	283.0	33.85206785	-13.05040053
9213426000.0	14.0	143979.9	97.2	2412.2	283.0	33.8479012	-13.05040053
9212130000.0	14.0	143969.8	97.2	2412.2	283.0	33.8395679	-13.05040053
1644470100.0	14.0	60828.1	230.2	2591.0	304.0	32.40790699	-12.99873407
1617926400.0	14.0	60335.2	232.0	2592.8	304.2	32.42540692	-13.00206739
1617383700.0	14.0	60325.1	232.1	2592.8	304.2	32.42707358	-13.00040073
1405625400.0	14.0	56237.5	248.9	2607.9	306.0	32.47874004	-13.06540047
1404070200.0	14.0	56206.4	249.1	2608.1	306.0	32.4804067	-13.0662338
1330562700.0	14.0	54715.3	255.9	2613.9	306.7	32.59457291	-12.849568
1330530300.0	14.0	54714.7	255.9	2613.9	306.7	32.59457291	-12.85040133
1217494800.0	14.0	52338.9	267.5	2623.5	307.8	32.63540608	-12.89540115
10025937000.0	15.0	150194.4	99.9	2521.3	316.9	34.11040014	-12.84456802
9982521000.0	15.0	149868.9	100.1	2521.7	317.0	34.08540024	-12.87790122
9971586000.0	15.0	149786.7	100.1	2521.8	317.0	34.0704003	-12.88623452
9971100000.0	15.0	149783.1	100.1	2521.9	317.0	34.06540032	-12.88623452
9684441000.0	15.0	147614.3	101.6	2524.9	317.4	33.96040075	-12.96706753
9513126000.0	15.0	146302.9	102.5	2526.8	317.6	33.92873421	-13.00956736
9456507000.0	15.0	145866.9	102.8	2527.4	317.7	33.91623426	-13.01873399
9456507000.0	15.0	145866.9	102.8	2527.4	317.7	33.91706759	-13.01873399
9450756000.0	15.0	145822.5	102.9	2527.5	317.7	33.90040099	-13.02123398
9420300000.0	15.0	145587.3	103.0	2527.8	317.7	33.89123436	-13.03206727
9419247000.0	15.0	145579.2	103.0	2527.8	317.7	33.89040103	-13.03540059

9227763000.0	15.0	144091.9	104.1	2530.0	318.0	33.88790104	-13.03623392
9226548000.0	15.0	144082.4	104.1	2530.0	318.0	33.87540109	-13.03706725
9214803000.0	15.0	143990.6	104.2	2530.1	318.0	33.8562345	-13.05123386
9214722000.0	15.0	143990.0	104.2	2530.1	318.0	33.85540117	-13.05123386
9214155000.0	15.0	143985.6	104.2	2530.1	318.0	33.85123452	-13.05040053
9212292000.0	15.0	143971.0	104.2	2530.2	318.0	33.84040123	-13.05123386
9211887000.0	15.0	143967.9	104.2	2530.2	318.0	33.83873457	-13.05040053
1763386200.0	15.0	62989.0	238.1	2709.9	340.6	32.36457383	-12.96373421
1762106400.0	15.0	62966.2	238.2	2709.9	340.6	32.36790715	-12.9662342
1676278800.0	15.0	61413.6	244.2	2715.6	341.3	32.38374042	-12.96956752
1676262600.0	15.0	61413.3	244.2	2715.6	341.3	32.38457375	-12.96956752
1618687800.0	15.0	60349.4	248.6	2719.5	341.8	32.42374026	-13.00290072
1617869700.0	15.0	60334.1	248.6	2719.6	341.8	32.42624025	-13.00123406
10026585000.0	16.0	150199.3	106.5	2636.4	353.5	34.11706678	-12.84040137
10023345000.0	16.0	150175.0	106.5	2636.5	353.5	34.10206684	-12.85373465
10023021000.0	16.0	150172.6	106.5	2636.5	353.5	34.10040018	-12.85540131
9982440000.0	16.0	149868.2	106.8	2636.9	353.6	34.08540024	-12.87873455
9982440000.0	16.0	149868.2	106.8	2636.9	353.6	34.08540024	-12.87956788
9971910000.0	16.0	149789.2	106.8	2637.0	353.6	34.07123363	-12.88540119
9971505000.0	16.0	149786.1	106.8	2637.0	353.6	34.06956697	-12.88623452
9970452000.0	16.0	149778.2	106.8	2637.1	353.6	34.06373366	-12.88790118
9970371000.0	16.0	149777.6	106.8	2637.1	353.6	34.06373366	-12.88873451
9893421000.0	16.0	149198.5	107.2	2637.9	353.7	34.02623381	-12.92956768
9885969000.0	16.0	149142.3	107.3	2638.0	353.7	34.01873384	-12.932901
9684441000.0	16.0	147614.3	108.4	2640.2	354.0	33.96040075	-12.9662342
9664434000.0	16.0	147461.8	108.5	2640.5	354.0	33.94123416	-12.97206751
9521064000.0	16.0	146363.9	109.3	2642.1	354.3	33.93290086	-12.98956744
9450837000.0	16.0	145823.1	109.7	2642.9	354.4	33.90123432	-13.02040065
9420543000.0	16.0	145589.2	109.9	2643.3	354.4	33.89206769	-13.02956728
9418275000.0	16.0	145571.7	109.9	2643.3	354.4	33.8895677	-13.03623392
9212373000.0	16.0	143971.7	111.1	2645.7	354.7	33.84123456	-13.05040053
1644534900.0	16.0	60829.3	263.0	2841.9	381.0	32.40707366	-12.99790074
1618598700.0	16.0	60347.7	265.1	2843.7	381.3	32.42457359	-13.00290072
1332903600.0	16.0	54763.4	292.2	2866.8	384.4	32.59373958	-12.84790134
10026180000.0	17.0	150196.2	113.2	2749.4	391.7	34.1120668	-12.84373469
10025127000.0	17.0	150188.3	113.2	2749.4	391.7	34.10790015	-12.84623468
10023507000.0	17.0	150176.2	113.2	2749.4	391.7	34.10290017	-12.85290132
9981144000.0	17.0	149858.5	113.4	2749.9	391.8	34.08456691	-12.88040121
9980901000.0	17.0	149856.7	113.4	2749.9	391.8	34.08373358	-12.88373453
9971181000.0	17.0	149783.7	113.5	2750.0	391.8	34.06790031	-12.88623452
9886536000.0	17.0	149146.6	114.0	2751.0	391.9	34.02290049	-12.92956768
9684279000.0	17.0	147613.1	115.2	2753.4	392.2	33.95956742	-12.96790086
9665730000.0	17.0	147471.7	115.3	2753.6	392.3	33.94956746	-12.97206751
9664920000.0	17.0	147465.5	115.3	2753.6	392.3	33.9479008	-12.97206751
9519768000.0	17.0	146353.9	116.2	2755.3	392.5	33.93290086	-12.9912341
9450999000.0	17.0	145824.4	116.6	2756.2	392.6	33.90206765	-13.01956732
9420138000.0	17.0	145586.1	116.8	2756.5	392.7	33.89123436	-13.0329006
9226224000.0	17.0	144079.9	118.0	2758.9	393.0	33.87373443	-13.03706725
9224280000.0	17.0	144064.7	118.0	2758.9	393.0	33.87040111	-13.04040057
9214722000.0	17.0	143990.0	118.1	2759.1	393.1	33.85456784	-13.05123386
9213264000.0	17.0	143978.6	118.1	2759.1	393.1	33.84706787	-13.0495672
1763240400.0	17.0	62986.4	269.9	2955.1	421.0	32.36540716	-12.96456754
1763191800.0	17.0	62985.6	269.9	2955.1	421.0	32.36624049	-12.96540087
1763175600.0	17.0	62985.3	269.9	2955.1	421.0	32.36707382	-12.96540087

1704839400.0	17.0	61934.6	274.5	2959.2	421.6	32.36874048	-12.96540087
1643319900.0	17.0	60806.8	279.6	2963.7	422.2	32.40957365	-13.00040073
1332927900.0	17.0	54763.9	310.4	2989.6	425.9	32.59373958	-12.84706801
10028772000.0	18.0	150215.6	119.8	2860.3	431.5	34.12123343	-12.83873471
10026585000.0	18.0	150199.3	119.8	2860.4	431.5	34.11790011	-12.84040137
10025775000.0	18.0	150193.2	119.8	2860.4	431.5	34.10873348	-12.84540135
9971424000.0	18.0	149785.5	120.2	2861.0	431.6	34.06873364	-12.88623452
9886536000.0	18.0	149146.6	120.7	2862.0	431.7	34.02206716	-12.93040101
9886131000.0	18.0	149143.5	120.7	2862.0	431.7	34.01956717	-12.93206767
9886131000.0	18.0	149143.5	120.7	2862.0	431.7	34.0204005	-12.93206767
9665730000.0	18.0	147471.7	122.1	2864.7	432.1	33.95040079	-12.97206751
9664677000.0	18.0	147463.6	122.1	2864.7	432.1	33.94456748	-12.97123418
9664515000.0	18.0	147462.4	122.1	2864.7	432.1	33.94206749	-12.97206751
9456426000.0	18.0	145866.2	123.4	2867.3	432.5	33.91540093	-13.01873399
9226467000.0	18.0	144081.8	124.9	2870.2	432.9	33.87456776	-13.03706725
9212454000.0	18.0	143972.3	125.0	2870.4	433.0	33.84206789	-13.0495672
1676343600.0	18.0	61414.8	293.1	3080.8	464.7	32.38290709	-12.97040085
10028772000.0	19.0	150215.6	126.5	2969.4	472.8	34.1204001	-12.83956804
10026504000.0	19.0	150198.6	126.5	2969.4	472.8	34.11540012	-12.84206803
10024722000.0	19.0	150185.3	126.5	2969.4	472.8	34.10623349	-12.84873467
10023831000.0	19.0	150178.6	126.5	2969.4	472.8	34.10456683	-12.85206799
10023345000.0	19.0	150175.0	126.5	2969.5	472.8	34.10123351	-12.85456798
9665730000.0	19.0	147471.7	128.8	2973.9	473.5	33.9479008	-12.97123418
9664596000.0	19.0	147463.0	128.8	2973.9	473.5	33.94290082	-12.97206751
9519768000.0	19.0	146353.9	129.8	2975.8	473.8	33.93290086	-12.99040077
9226710000.0	19.0	144083.6	131.9	2979.7	474.4	33.87790108	-13.03706725
9971991000.0	20.0	149789.8	133.5	3077.4	515.8	34.07206696	-12.88623452
9665730000.0	20.0	147471.7	135.6	3081.4	516.4	33.94873413	-12.97206751
9664677000.0	20.0	147463.6	135.6	3081.4	516.4	33.94373415	-12.97123418
9227682000.0	20.0	144091.2	138.8	3087.3	517.4	33.88623438	-13.03623392
9227358000.0	20.0	144088.7	138.8	3087.3	517.4	33.88206773	-13.03706725
9213183000.0	20.0	143978.0	138.9	3087.5	517.5	33.84623454	-13.0495672
1676351700.0	20.0	61414.9	325.7	3313.8	555.4	32.38207376	-12.97040085
10028691000.0	21.0	150215.0	139.8	3182.4	560.0	34.11956677	-12.83956804
9978147000.0	21.0	149836.0	140.2	3183.0	560.1	34.08040026	-12.88373453
9976608000.0	21.0	149824.5	140.2	3183.0	560.2	34.07706694	-12.88123454
9227439000.0	21.0	144089.3	145.7	3193.4	562.0	33.88290106	-13.03706725
9225981000.0	21.0	144078.0	145.8	3193.4	562.0	33.8729011	-13.03706725
10028367000.0	22.0	150212.6	146.5	3286.5	605.9	34.11873344	-12.84040137
10024317000.0	22.0	150182.3	146.5	3286.5	605.9	34.10540016	-12.85040133
9684279000.0	22.0	147613.1	149.0	3291.2	606.8	33.95873409	-12.96873419
9227439000.0	22.0	144089.3	152.7	3297.9	608.0	33.88373439	-13.03623392
9213993000.0	22.0	143984.3	152.8	3298.1	608.0	33.85040119	-13.05040053
9213750000.0	22.0	143982.4	152.8	3298.1	608.0	33.84873453	-13.05040053
9212616000.0	22.0	143973.6	152.8	3298.1	608.0	33.84290122	-13.0495672
9978228000.0	23.0	149836.6	153.5	3389.9	653.4	34.08123359	-12.88540119
9976203000.0	23.0	149821.4	153.5	3389.9	653.4	34.07373362	-12.88540119
9666459000.0	23.0	147477.2	156.0	3394.3	654.2	33.95123412	-12.97206751
9451080000.0	23.0	145825.0	157.7	3397.5	654.8	33.90373431	-13.01873399
10023669000.0	24.0	150177.4	159.8	3490.5	702.0	34.1037335	-12.85290132
9980010000.0	24.0	149850.0	160.2	3491.2	702.1	34.08206692	-12.88540119
9976203000.0	24.0	149821.4	160.2	3491.2	702.2	34.07290029	-12.88623452
9886293000.0	24.0	149144.8	160.9	3492.5	702.4	34.02123383	-12.93123434
9213831000.0	24.0	143983.1	166.7	3502.8	704.5	33.84956786	-13.05040053

9978147000.0	25.0	149836.0	166.8	3591.2	752.4	34.08040026	-12.88456786
9978066000.0	25.0	149835.4	166.8	3591.2	752.4	34.07956693	-12.8829012
9977985000.0	25.0	149834.8	166.9	3591.2	752.4	34.0787336	-12.88206787
9976689000.0	25.0	149825.1	166.9	3591.3	752.4	34.07790027	-12.88123454
9684036000.0	25.0	147611.2	169.4	3595.7	753.3	33.95706743	-12.96873419
9212697000.0	25.0	143974.2	173.6	3603.2	754.9	33.84373455	-13.0495672
1704807000.0	24.0	61934.0	387.5	3756.8	755.6	32.36957381	-12.96456754
1676376000.0	24.0	61415.4	390.8	3759.5	756.1	32.38124043	-12.97040085
9976608000.0	26.0	149824.5	173.5	3690.1	804.0	34.07623361	-12.88206787
9976527000.0	26.0	149823.8	173.5	3690.1	804.0	34.07540028	-12.8829012
9684036000.0	26.0	147611.2	176.1	3694.6	805.0	33.9562341	-12.96956752
9666459000.0	26.0	147477.2	176.3	3694.9	805.0	33.95206745	-12.97123418
9227601000.0	26.0	144090.6	180.4	3702.1	806.6	33.88540105	-13.03540059
10024317000.0	27.0	150182.3	179.8	3787.0	856.8	34.10540016	-12.85123466
9977985000.0	27.0	149834.8	180.2	3787.7	857.0	34.0787336	-12.88123454
9684117000.0	27.0	147611.9	182.9	3792.4	858.1	33.95790076	-12.96873419
9226872000.0	27.0	144084.9	187.4	3800.0	859.8	33.87873441	-13.03706725
9456426000.0	28.0	145866.2	192.0	3892.9	913.4	33.9145676	-13.01790066
9227601000.0	28.0	144090.6	194.3	3896.9	914.4	33.88456772	-13.03623392
9227115000.0	28.0	144086.8	194.3	3896.9	914.4	33.87956774	-13.03706725
1676521800.0	27.0	61418.0	439.6	4078.7	922.9	32.3804071	-12.97040085
9976446000.0	29.0	149823.2	193.6	3979.8	967.2	34.07540028	-12.88373453
9976365000.0	29.0	149822.6	193.6	3979.8	967.2	34.07456695	-12.88456786
9667026000.0	29.0	147481.6	196.6	3985.0	968.4	33.95540077	-12.96956752
9455535000.0	29.0	145859.4	198.8	3988.6	969.3	33.91373427	-13.01706733
9213021000.0	30.0	143976.7	208.4	4087.7	1027.7	33.84456788	-13.0495672
9213102000.0	31.0	143977.4	215.3	4181.6	1086.3	33.84540121	-13.0495672
1704717900.0	30.0	61932.3	484.4	4384.2	1102.2	32.37040714	-12.96456754
1676813400.0	30.0	61423.4	488.4	4387.2	1103.0	32.37957377	-12.96956752
9666783000.0	32.0	147479.7	217.0	4265.9	1144.0	33.95456744	-12.97040085
9666540000.0	32.0	147477.8	217.0	4265.9	1144.0	33.95290078	-12.97040085
9452376000.0	32.0	145835.0	219.4	4269.9	1145.0	33.91290094	-13.01706733
9227358000.0	33.0	144088.7	229.0	4366.2	1207.4	33.8812344	-13.03706725
1677955500.0	34.0	61444.3	553.3	4784.1	1363.1	32.37290713	-12.96540087
1704701700.0	36.0	61932.1	581.3	4973.9	1500.5	32.37124047	-12.96456754
1677979800.0	36.0	61444.7	585.9	4977.1	1501.5	32.3720738	-12.96540087
1677882600.0	36.0	61442.9	585.9	4977.1	1501.5	32.37457379	-12.9662342
9666621000.0	38.0	147478.5	257.7	4804.7	1530.0	33.95373411	-12.97040085
9227277000.0	38.0	144088.1	263.7	4814.0	1533.0	33.88040107	-13.03706725
1677939300.0	37.0	61444.0	602.2	5072.4	1572.8	32.37374046	-12.9662342
1677834000.0	38.0	61442.1	618.5	5166.9	1645.4	32.37540712	-12.96706753
1677566700.0	39.0	61437.2	634.8	5260.7	1719.3	32.37874044	-12.96873419
9451161000.0	42.0	145825.6	288.0	5154.1	1814.0	33.90456764	-13.01790066
9451323000.0	45.0	145826.9	308.6	5406.2	2038.7	33.90540097	-13.01706733
1677582900.0	45.0	61437.5	732.5	5808.4	2190.3	32.37790711	-12.96790086
9452376000.0	47.0	145835.0	322.3	5571.3	2194.3	33.91206761	-13.01706733
9451323000.0	47.0	145826.9	322.3	5571.4	2194.3	33.9062343	-13.01706733
1677680100.0	49.0	61439.2	797.5	6161.0	2529.8	32.37707378	-12.96790086
1677785400.0	50.0	61441.2	813.8	6247.7	2617.8	32.37624045	-12.96706753
1677777300.0	50.0	61441.0	813.8	6247.7	2617.8	32.37707378	-12.96706753
9451566000.0	57.0	145828.7	390.9	6367.1	3041.3	33.90706763	-13.01706733
9452052000.0	59.0	145832.5	404.6	6520.9	3224.1	33.90873429	-13.01706733
9452052000.0	60.0	145832.5	411.4	6597.2	3317.1	33.90790096	-13.01706733
9452133000.0	62.0	145833.1	425.1	6748.6	3506.3	33.90956762	-13.01706733



9452214000.0	69.0	145833.7	473.1	7267.2	4202.0	33.91040095	-13.01706733
9452295000.0	72.0	145834.4	493.7	7484.4	4515.8	33.91123428	-13.016234
2222866800.0	9.0	70720.9	127.3	1884.7	142.1	35.80455997	-13.43539893
2179936800.0	9.0	70034.7	128.5	1886.2	142.3	35.77039345	-13.49373203
2173383900.0	9.0	69929.3	128.7	1886.4	142.3	35.7578935	-13.50706531
2139906600.0	9.0	69388.7	129.7	1887.6	142.4	35.75039353	-13.5095653
1882213200.0	9.0	65076.7	138.3	1897.7	143.1	36.25789147	-13.53039855
1882205100.0	9.0	65076.6	138.3	1897.7	143.1	36.25789147	-13.53123188
1776330000.0	9.0	63219.8	142.4	1902.3	143.5	36.28289136	-13.60373158
1526023800.0	9.0	58596.5	153.6	1914.3	144.4	35.59539416	-13.56539841
1520677800.0	9.0	58493.8	153.9	1914.6	144.4	35.58122755	-13.56706507
1112081400.0	9.0	50021.8	179.9	1939.6	146.3	35.57872756	-13.56873173
1111684500.0	9.0	50012.9	180.0	1939.7	146.3	35.57789423	-13.57123171
1101130200.0	9.0	49774.9	180.8	1940.4	146.3	35.55706098	-13.58539832
1087951500.0	9.0	49476.2	181.9	1941.4	146.4	35.5270611	-13.60373158
1024083000.0	9.0	48001.9	187.5	1946.3	146.8	37.39788683	-13.42206565
762493500.0	9.0	41419.9	217.3	1970.3	148.6	37.31455384	-13.45789884
762372000.0	9.0	41416.6	217.3	1970.3	148.6	37.31288718	-13.45789884
728943300.0	9.0	40498.4	222.2	1973.9	148.9	37.28955394	-13.46539881
615324600.0	9.0	37208.6	241.9	1987.9	149.9	36.13622529	-13.56373175
615267900.0	9.0	37206.9	241.9	1987.9	149.9	36.13455863	-13.56373175
578979900.0	9.0	36093.0	249.4	1992.9	150.3	36.10539209	-13.57206504
546758100.0	9.0	35074.3	256.6	1997.6	150.7	36.87538896	-13.41289902
546677100.0	9.0	35071.7	256.6	1997.6	150.7	36.87455563	-13.41373235
543388500.0	9.0	34966.0	257.4	1998.1	150.7	36.87288897	-13.42206565
543348000.0	9.0	34964.7	257.4	1998.2	150.7	36.8737223	-13.42373231
532202400.0	9.0	34604.3	260.1	1999.9	150.8	36.5703902	-13.51873193
532186200.0	9.0	34603.7	260.1	1999.9	150.8	36.56955687	-13.51956526
526662000.0	9.0	34423.7	261.4	2000.7	150.9	36.56539022	-13.53289854
526192200.0	9.0	34408.3	261.6	2000.8	150.9	37.20622095	-13.56289842
453867300.0	9.0	31956.2	281.6	2013.1	151.8	36.04205901	-13.59539828
451720800.0	9.0	31880.6	282.3	2013.5	151.9	37.16538778	-13.57873168
451599300.0	9.0	31876.3	282.3	2013.6	151.9	37.16372112	-13.58039834
451502100.0	9.0	31872.9	282.4	2013.6	151.9	37.16288779	-13.58123167
451340100.0	9.0	31867.1	282.4	2013.6	151.9	37.16288779	-13.582065
451113300.0	9.0	31859.1	282.5	2013.6	151.9	36.56372356	-13.53873185
443904300.0	9.0	31603.6	284.8	2015.0	152.0	36.03455904	-13.59373162
441814500.0	9.0	31529.1	285.5	2015.4	152.0	36.01872577	-13.59289829
426084300.0	9.0	30962.7	290.7	2018.4	152.2	37.14705452	-13.60039826
419507100.0	9.0	30722.8	292.9	2019.7	152.3	36.87622229	-13.45289886
418365000.0	9.0	30681.0	293.3	2020.0	152.3	36.8737223	-13.45789884
417036600.0	9.0	30632.2	293.8	2020.2	152.4	36.86955565	-13.46373215
413505000.0	9.0	30502.2	295.1	2020.9	152.4	37.14455453	-13.60456491
408466800.0	9.0	30315.8	296.9	2022.0	152.5	35.57956089	-13.56706507
408450600.0	9.0	30315.2	296.9	2022.0	152.5	35.57872756	-13.56706507
399556800.0	9.0	29983.4	300.2	2023.8	152.6	35.55872764	-13.56873173
367375500.0	9.0	28750.6	313.0	2030.9	153.2	35.52289445	-13.57789835
357939000.0	9.0	28378.9	317.1	2033.1	153.3	36.85038906	-13.48956538
357550200.0	9.0	28363.5	317.3	2033.2	153.3	36.84955573	-13.48956538
355419900.0	9.0	28278.9	318.3	2033.7	153.4	34.88206372	-13.55706511
355411800.0	9.0	28278.6	318.3	2033.7	153.4	34.88289705	-13.55706511
354326400.0	9.0	28235.3	318.7	2033.9	153.4	34.88623037	-13.55706511
354285900.0	9.0	28233.7	318.8	2033.9	153.4	34.88789703	-13.55623178
340791300.0	9.0	27690.8	325.0	2037.2	153.6	34.90206364	-13.55539845

340386300.0	9.0	27674.3	325.2	2037.3	153.7	34.9037303	-13.5512318
340046100.0	9.0	27660.5	325.4	2037.4	153.7	34.90539696	-13.54956514
335996100.0	9.0	27495.3	327.3	2038.4	153.7	35.50789451	-13.54956514
333622800.0	9.0	27398.0	328.5	2039.0	153.8	35.49789455	-13.54373183
333412200.0	9.0	27389.4	328.6	2039.1	153.8	35.49706122	-13.54206517
330966000.0	9.0	27288.7	329.8	2039.7	153.8	34.91956357	-13.5428985
329394600.0	9.0	27223.8	330.6	2040.1	153.9	34.9287302	-13.54206517
22633344000.0	10.0	225665.7	44.3	1841.1	154.3	36.29372465	-13.48539873
22622166000.0	10.0	225610.0	44.3	1841.1	154.3	36.28789134	-13.49206537
22593735000.0	10.0	225468.2	44.4	1841.2	154.3	36.27455807	-13.51039863
2217488400.0	10.0	70635.3	141.6	2027.4	169.9	35.8053933	-13.44373223
2207598300.0	10.0	70477.6	141.9	2027.8	169.9	35.80955995	-13.45539885
2181176100.0	10.0	70054.6	142.7	2028.8	170.0	35.77039345	-13.49206537
2174242500.0	10.0	69943.2	143.0	2029.1	170.0	35.76289348	-13.50373199
2173392000.0	10.0	69929.5	143.0	2029.1	170.0	35.75872683	-13.50706531
2100038400.0	10.0	68739.3	145.5	2032.0	170.3	35.70372705	-13.52956522
1536497100.0	10.0	58797.3	170.1	2058.5	172.5	35.60956077	-13.56123176
1534253400.0	10.0	58754.3	170.2	2058.7	172.5	35.60539412	-13.56373175
1526056200.0	10.0	58597.2	170.7	2059.1	172.6	35.59622749	-13.56539841
1520775000.0	10.0	58495.7	171.0	2059.4	172.6	35.58289421	-13.56706507
1112121900.0	10.0	50022.7	199.9	2086.3	174.8	35.57956089	-13.5678984
1109019600.0	10.0	49952.9	200.2	2086.6	174.9	35.56789427	-13.57956501
1100223000.0	10.0	49754.4	201.0	2087.3	174.9	35.55372766	-13.58789831
1023815700.0	10.0	47995.7	208.4	2093.5	175.4	37.39788683	-13.42289898
1015343100.0	10.0	47796.7	209.2	2094.2	175.5	37.3887202	-13.43123228
768163500.0	10.0	41573.6	240.5	2118.6	177.5	37.31955382	-13.45789884
546264000.0	10.0	35058.4	285.2	2148.8	180.1	36.87205564	-13.41539901
543372300.0	10.0	34965.5	286.0	2149.3	180.1	36.8737223	-13.42289898
532291500.0	10.0	34607.2	289.0	2151.1	180.3	36.5703902	-13.5178986
530922600.0	10.0	34562.6	289.3	2151.4	180.3	36.5703902	-13.52206525
481180500.0	10.0	32903.7	303.9	2160.2	181.0	36.87538896	-13.42873229
481050900.0	10.0	32899.3	304.0	2160.2	181.0	36.87455563	-13.43039895
466900200.0	10.0	32411.8	308.5	2162.9	181.2	36.05205897	-13.59289829
22642497000.0	11.0	225711.4	48.7	1966.6	181.3	36.30872459	-13.47123212
22627836000.0	11.0	225638.3	48.8	1966.6	181.3	36.28872467	-13.49123204
453826800.0	10.0	31954.8	312.9	2165.4	181.5	36.04205901	-13.59456495
453324600.0	10.0	31937.1	313.1	2165.5	181.5	37.16955443	-13.57956501
451939500.0	10.0	31888.3	313.6	2165.8	181.5	37.16705444	-13.57873168
451737000.0	10.0	31881.2	313.7	2165.8	181.5	37.16622111	-13.57873168
450667800.0	10.0	31843.4	314.0	2166.0	181.5	36.56789021	-13.54206517
450408600.0	10.0	31834.2	314.1	2166.1	181.5	36.56955687	-13.54373183
447970500.0	10.0	31748.0	315.0	2166.6	181.6	37.15955447	-13.58623165
442162800.0	10.0	31541.5	317.0	2167.8	181.7	37.15372116	-13.59373162
399921300.0	10.0	29997.0	333.4	2176.8	182.4	35.56289429	-13.57123171
370915200.0	10.0	28888.7	346.2	2183.6	183.0	35.53122775	-13.57289837
369238500.0	10.0	28823.4	346.9	2184.0	183.0	35.52372778	-13.57873168
367335000.0	10.0	28749.0	347.8	2184.5	183.1	35.52122779	-13.57706502
367237800.0	10.0	28745.2	347.9	2184.5	183.1	35.52039446	-13.57623169
363933000.0	10.0	28615.5	349.5	2185.4	183.1	34.86623045	-13.55456512
359178300.0	10.0	28428.0	351.8	2186.5	183.2	36.85455571	-13.48373207
357971400.0	10.0	28380.2	352.4	2186.8	183.3	36.85122239	-13.48956538
340856100.0	10.0	27693.4	361.1	2191.3	183.6	34.90289697	-13.55623178
337089600.0	10.0	27540.0	363.1	2192.3	183.7	35.51456115	-13.55206513
335356200.0	10.0	27469.1	364.0	2192.8	183.8	34.9120636	-13.54539849

335202300.0	10.0	27462.8	364.1	2192.8	183.8	34.91289693	-13.54456516
335121300.0	10.0	27459.5	364.2	2192.8	183.8	35.50289453	-13.54456516
334481400.0	10.0	27433.2	364.5	2193.0	183.8	35.50039454	-13.54539849
333825300.0	10.0	27406.3	364.9	2193.2	183.8	35.49872788	-13.54623182
333606600.0	10.0	27397.4	365.0	2193.3	183.8	35.49706122	-13.5428985
333055800.0	10.0	27374.7	365.3	2193.4	183.8	35.49539456	-13.53956518
330852600.0	10.0	27284.0	366.5	2194.0	183.9	34.92206356	-13.54206517
2217723300.0	11.0	70639.1	155.7	2165.7	199.6	35.80455997	-13.43956558
2217577500.0	11.0	70636.7	155.7	2165.7	199.6	35.80455997	-13.44206557
2206334700.0	11.0	70457.5	156.1	2166.1	199.7	35.80789329	-13.46039883
2180123100.0	11.0	70037.7	157.1	2167.2	199.8	35.77039345	-13.4928987
1677534300.0	11.0	61436.6	179.0	2190.9	202.0	35.6187274	-13.55289846
1537841700.0	11.0	58823.0	187.0	2198.8	202.7	35.6103941	-13.56039843
1533856500.0	11.0	58746.7	187.2	2199.1	202.7	35.60372746	-13.56456508
1101178800.0	11.0	49776.0	221.0	2229.5	205.5	35.55872764	-13.58289833
1023459300.0	11.0	47987.3	229.2	2236.3	206.1	37.3970535	-13.42539897
762404400.0	11.0	41417.5	265.6	2263.8	208.7	37.31372051	-13.45789884
22632777000.0	12.0	225662.9	53.2	2088.7	210.0	36.29372465	-13.48623206
22627917000.0	12.0	225638.7	53.2	2088.7	210.0	36.289558	-13.49039871
615316500.0	11.0	37208.4	295.6	2284.0	210.5	36.13539196	-13.56373175
546555600.0	11.0	35067.8	313.7	2295.3	211.6	36.8737223	-13.41373235
546029100.0	11.0	35050.9	313.8	2295.4	211.6	36.86955565	-13.41623234
545948100.0	11.0	35048.3	313.9	2295.4	211.6	36.86872232	-13.41706567
545405400.0	11.0	35030.9	314.0	2295.5	211.6	36.86788899	-13.41873233
543607200.0	11.0	34973.1	314.5	2295.8	211.6	36.87205564	-13.42123232
481018500.0	11.0	32898.2	334.4	2307.5	212.7	36.8737223	-13.43206561
466487100.0	11.0	32397.5	339.5	2310.4	213.0	36.05039231	-13.59373162
461133000.0	11.0	32211.0	341.5	2311.5	213.1	37.17538774	-13.57123171
460347300.0	11.0	32183.6	341.8	2311.7	213.1	37.17372108	-13.57289837
450497700.0	11.0	31837.4	345.5	2313.8	213.3	36.56872354	-13.5428985
425598300.0	11.0	30945.1	355.5	2319.2	213.8	37.14538786	-13.60206492
417741300.0	11.0	30658.1	358.8	2321.0	214.0	36.87122231	-13.46206549
399791700.0	11.0	29992.2	366.8	2325.3	214.3	35.56206096	-13.57039838
399103200.0	11.0	29966.4	367.1	2325.4	214.4	35.55706098	-13.56873173
399078900.0	11.0	29965.4	367.1	2325.4	214.4	35.55622765	-13.56873173
398309400.0	11.0	29936.5	367.4	2325.6	214.4	35.55539432	-13.56623174
370137600.0	11.0	28858.4	381.2	2332.7	215.0	35.52956109	-13.57289837
363503700.0	11.0	28598.7	384.6	2334.5	215.2	34.86956377	-13.55539845
354723300.0	11.0	28251.1	389.4	2336.8	215.4	34.88456371	-13.55789844
354310200.0	11.0	28234.7	389.6	2337.0	215.4	34.8870637	-13.55706511
348948000.0	11.0	28020.2	392.6	2338.4	215.6	35.51956113	-13.57539836
346825800.0	11.0	27934.9	393.8	2339.0	215.6	34.89123035	-13.55373179
343480500.0	11.0	27799.8	395.7	2340.0	215.7	35.51622781	-13.55206513
340127100.0	11.0	27663.8	397.6	2340.9	215.8	34.90456363	-13.54956514
335963700.0	11.0	27494.0	400.1	2342.1	215.9	35.50706118	-13.54789848
335404800.0	11.0	27471.1	400.4	2342.3	215.9	35.50622785	-13.54706515
333695700.0	11.0	27401.0	401.4	2342.8	216.0	35.49789455	-13.54539849
333679500.0	11.0	27400.3	401.5	2342.8	216.0	35.49789455	-13.54456516
330982200.0	11.0	27289.4	403.1	2343.6	216.0	34.91873024	-13.5428985
2222915400.0	12.0	70721.7	169.7	2299.9	231.3	35.8053933	-13.4345656
1536302700.0	12.0	58793.5	204.1	2335.4	234.8	35.60706078	-13.56206509
1536213600.0	12.0	58791.8	204.1	2335.4	234.8	35.60622745	-13.56289842
1533710700.0	12.0	58743.9	204.3	2335.6	234.9	35.6020608	-13.56623174
1526145300.0	12.0	58598.9	204.8	2336.0	234.9	35.59706082	-13.56539841

1102013100.0	12.0	49794.9	241.0	2367.8	238.1	35.55956097	-13.57873168
1101988800.0	12.0	49794.3	241.0	2367.8	238.1	35.55872764	-13.57956501
1101972600.0	12.0	49794.0	241.0	2367.8	238.1	35.55872764	-13.58039834
1097145000.0	12.0	49684.8	241.5	2368.3	238.2	35.54539436	-13.59789827
1090908000.0	12.0	49543.3	242.2	2368.8	238.2	35.54206104	-13.59706494
1090899900.0	12.0	49543.2	242.2	2368.8	238.2	35.54122771	-13.59623161
1090843200.0	12.0	49541.9	242.2	2368.8	238.2	35.54039438	-13.59706494
1015529400.0	12.0	47801.1	251.0	2375.9	238.9	37.39038686	-13.42956562
22628079000.0	13.0	225639.5	57.6	2207.7	240.5	36.29289132	-13.48706539
22628079000.0	13.0	225639.5	57.6	2207.7	240.5	36.29205799	-13.48789872
546515100.0	12.0	35066.5	342.2	2437.8	245.1	36.87288897	-13.41456568
543931200.0	12.0	34983.5	343.0	2438.2	245.2	36.86872232	-13.41956566
543874500.0	12.0	34981.7	343.0	2438.3	245.2	36.86955565	-13.42039899
543817800.0	12.0	34979.9	343.1	2438.3	245.2	36.87038898	-13.42123232
531878400.0	12.0	34593.7	346.9	2440.5	245.4	36.56955687	-13.52039859
530882100.0	12.0	34561.3	347.2	2440.7	245.4	36.5703902	-13.52289858
461108700.0	12.0	32210.2	372.6	2455.0	246.9	37.17455441	-13.57206504
460314900.0	12.0	32182.4	372.9	2455.2	246.9	37.17288775	-13.5737317
459966600.0	12.0	32170.2	373.0	2455.3	246.9	37.17288775	-13.57456503
454580100.0	12.0	31981.3	375.2	2456.5	247.0	37.17122109	-13.57789835
453316500.0	12.0	31936.8	375.7	2456.8	247.1	37.1687211	-13.58039834
450991800.0	12.0	31854.9	376.7	2457.3	247.1	36.56539022	-13.54039851
416898900.0	12.0	30627.2	391.8	2465.3	247.9	36.86955565	-13.46456548
399597300.0	12.0	29984.9	400.2	2469.7	248.3	35.55956097	-13.56873173
398925000.0	12.0	29959.7	400.5	2469.8	248.4	35.55539432	-13.56706507
369270900.0	12.0	28824.6	416.3	2477.8	249.2	35.52456111	-13.57789835
346688100.0	12.0	27929.3	429.7	2484.3	249.8	34.89373034	-13.55539845
346461300.0	12.0	27920.2	429.8	2484.3	249.8	34.89373034	-13.55873177
345934800.0	12.0	27899.0	430.1	2484.5	249.8	34.89456367	-13.55789844
340418700.0	12.0	27675.7	433.6	2486.1	250.0	34.90289697	-13.55206513
340143300.0	12.0	27664.5	433.8	2486.2	250.0	34.90456363	-13.55039847
335988000.0	12.0	27495.0	436.4	2487.5	250.1	35.50706118	-13.54873181
335421000.0	12.0	27471.8	436.8	2487.7	250.2	34.91039694	-13.54623182
334546200.0	12.0	27435.9	437.4	2487.9	250.2	35.50122787	-13.54456516
2222818200.0	13.0	70720.2	183.8	2430.9	264.8	35.80455997	-13.43623226
2218833000.0	13.0	70656.7	184.0	2431.1	264.8	35.80455997	-13.43873225
2217715200.0	13.0	70638.9	184.0	2431.1	264.8	35.80455997	-13.44039891
2217585600.0	13.0	70636.9	184.0	2431.1	264.8	35.80455997	-13.44123224
2139979500.0	13.0	69389.9	187.3	2434.7	265.2	35.75122686	-13.50956553
1677169800.0	13.0	61429.9	211.6	2459.5	267.9	35.61539408	-13.55373179
1537857900.0	13.0	58823.3	221.0	2468.3	268.9	35.6103941	-13.5595651
1536480900.0	13.0	58797.0	221.1	2468.4	268.9	35.60872744	-13.56123176
1534229100.0	13.0	58753.9	221.3	2468.6	268.9	35.60456079	-13.56373175
1534115700.0	13.0	58751.7	221.3	2468.6	268.9	35.60372746	-13.56373175
1533694500.0	13.0	58743.6	221.3	2468.6	268.9	35.60122747	-13.56623174
1533621600.0	13.0	58742.2	221.3	2468.6	268.9	35.60039414	-13.56623174
1526185800.0	13.0	58599.6	221.8	2469.1	269.0	35.59789415	-13.56623174
1523966400.0	13.0	58557.0	222.0	2469.3	269.0	35.58622753	-13.56873173
1520864100.0	13.0	58497.4	222.2	2469.5	269.0	35.58456087	-13.5678984
22627917000.0	14.0	225638.7	62.0	2323.9	272.6	36.29039133	-13.48956538
1101195000.0	13.0	49776.4	261.2	2502.8	272.7	35.55789431	-13.582065
1015497000.0	13.0	47800.3	272.0	2511.2	273.6	37.38955353	-13.43039895
546183000.0	13.0	35055.8	370.8	2576.7	280.7	36.87122231	-13.41623234
543696300.0	13.0	34975.9	371.7	2577.2	280.8	36.87122231	-13.42123232

481148100.0	13.0	32902.6	395.1	2590.3	282.2	36.87538896	-13.42956562
461173500.0	13.0	32212.4	403.6	2594.8	282.7	37.17622107	-13.57123171
451712700.0	13.0	31880.3	407.8	2597.1	282.9	37.16455445	-13.57956501
437894100.0	13.0	31388.9	414.2	2600.4	283.3	36.00789248	-13.59123163
431114400.0	13.0	31144.9	417.4	2602.1	283.5	36.8737223	-13.43289894
425630700.0	13.0	30946.2	420.1	2603.5	283.6	36.87788895	-13.44539889
417619800.0	13.0	30653.6	424.1	2605.5	283.8	36.87038898	-13.46289882
370170000.0	13.0	28859.7	450.5	2618.6	285.3	35.53039442	-13.57289837
355500900.0	13.0	28282.1	459.7	2623.0	285.8	34.88123039	-13.55706511
354156300.0	13.0	28228.6	460.5	2623.4	285.8	34.88956369	-13.55456512
345918600.0	13.0	27898.3	466.0	2626.0	286.1	34.895397	-13.55789844
345537900.0	13.0	27883.0	466.2	2626.1	286.1	35.52122779	-13.56206509
337032900.0	13.0	27537.7	472.1	2628.8	286.4	34.90956361	-13.54706515
335169900.0	13.0	27461.5	473.4	2629.4	286.5	35.50372786	-13.54539849
335080800.0	13.0	27457.8	473.5	2629.5	286.5	35.5020612	-13.54456516
334449000.0	13.0	27431.9	473.9	2629.7	286.5	35.49956121	-13.54623182
1533848400.0	14.0	58746.6	238.3	2598.5	304.9	35.60289413	-13.56539841
22627998000.0	15.0	225639.1	66.5	2437.5	306.4	36.29122466	-13.48873205
1015561800.0	14.0	47801.8	292.9	2643.4	310.1	37.39122019	-13.42873229
530971200.0	14.0	34564.2	405.0	2715.5	318.6	36.56955687	-13.52123192
459772200.0	14.0	32163.4	435.3	2731.7	320.5	37.17122109	-13.57706502
453065400.0	14.0	31928.0	438.5	2733.4	320.7	37.16788777	-13.57956501
437902200.0	14.0	31389.2	446.0	2737.3	321.1	36.00872581	-13.59206496
408491100.0	14.0	30316.7	461.8	2745.2	322.1	35.58039422	-13.56706507
398949300.0	14.0	29960.6	467.3	2747.9	322.4	35.55539432	-13.5678984
362005200.0	14.0	28539.7	490.5	2759.0	323.7	34.87623041	-13.55623178
355525200.0	14.0	28283.1	495.0	2761.1	323.9	34.88039706	-13.55706511
348923700.0	14.0	28019.2	499.7	2763.2	324.2	35.5187278	-13.57539836
340775100.0	14.0	27690.1	505.6	2765.9	324.5	34.90206364	-13.55456512
340499700.0	14.0	27679.0	505.8	2766.0	324.5	34.90289697	-13.55373179
340483500.0	14.0	27678.3	505.8	2766.0	324.5	34.90289697	-13.55289846
337105800.0	14.0	27540.7	508.3	2767.2	324.6	34.90789695	-13.54789848
337065300.0	14.0	27539.0	508.4	2767.2	324.6	35.51372782	-13.5512318
337057200.0	14.0	27538.7	508.4	2767.2	324.6	34.90873028	-13.54706515
335388600.0	14.0	27470.4	509.6	2767.7	324.7	35.50539452	-13.54623182
335291400.0	14.0	27466.4	509.7	2767.8	324.7	35.50456119	-13.54623182
1677388500.0	15.0	61433.9	244.2	2715.5	341.3	35.61706074	-13.55289846
1536408000.0	15.0	58795.6	255.1	2725.4	342.6	35.60789411	-13.56206509
1102482900.0	15.0	49805.5	301.2	2763.2	347.3	35.56122763	-13.57789835
1097136900.0	15.0	49684.6	301.9	2763.8	347.4	35.54456103	-13.59789827
1091029500.0	15.0	49546.1	302.7	2764.4	347.5	35.5437277	-13.59706494
546110100.0	15.0	35053.5	427.9	2845.0	357.6	36.87038898	-13.41623234
545940000.0	15.0	35048.0	428.0	2845.0	357.6	36.86788899	-13.417899
430604100.0	15.0	31126.5	481.9	2873.2	361.2	36.87455563	-13.43623226
355687200.0	15.0	28289.5	530.2	2896.0	364.0	34.8787304	-13.55706511
340920900.0	15.0	27696.1	541.6	2901.1	364.7	34.90289697	-13.55706511
337122000.0	15.0	27541.3	544.6	2902.5	364.8	34.90706362	-13.54789848
336644100.0	15.0	27521.8	545.0	2902.7	364.9	35.50956117	-13.54956514
2222769600.0	16.0	70719.4	226.2	2806.5	376.3	35.80455997	-13.43706559
2218849200.0	16.0	70657.0	226.4	2806.8	376.3	35.80455997	-13.43789892
1537995600.0	16.0	58825.9	272.0	2849.8	382.1	35.6103941	-13.55873177
1102774500.0	16.0	49812.1	321.2	2889.4	387.4	35.56456095	-13.57789835
1102701600.0	16.0	49810.4	321.2	2889.4	387.4	35.56206096	-13.57789835
1102466700.0	16.0	49805.1	321.3	2889.4	387.4	35.5603943	-13.57789835

1101956400.0	16.0	49793.6	321.3	2889.5	387.4	35.55789431	-13.58123167
1019052900.0	16.0	47883.9	334.1	2898.9	388.7	37.39372018	-13.42873229
369505800.0	16.0	28833.8	554.9	3023.5	405.4	35.52622777	-13.57539836
363876300.0	16.0	28613.3	559.2	3025.5	405.7	34.86706378	-13.55456512
363276900.0	16.0	28589.7	559.6	3025.7	405.7	34.87206376	-13.55623178
362053800.0	16.0	28541.6	560.6	3026.1	405.7	34.87539708	-13.55623178
354885300.0	16.0	28257.6	566.2	3028.6	406.1	34.88373038	-13.55706511
345667500.0	16.0	27888.2	573.7	3031.9	406.5	34.89623033	-13.55789844
345562200.0	16.0	27884.0	573.8	3032.0	406.5	35.52122779	-13.56289842
343610100.0	16.0	27805.1	575.4	3032.7	406.6	35.5187278	-13.55456512
339989400.0	16.0	27658.2	578.5	3034.0	406.8	34.90623029	-13.54873181
336911400.0	16.0	27532.7	581.1	3035.1	407.0	35.51206116	-13.55039847
336660300.0	16.0	27522.5	581.3	3035.2	407.0	35.5103945	-13.54956514
1677493800.0	17.0	61435.8	276.7	2961.2	421.9	35.61789407	-13.55289846
1677267000.0	17.0	61431.7	276.7	2961.2	421.9	35.61622741	-13.55373179
1677153600.0	17.0	61429.6	276.7	2961.2	421.9	35.61456075	-13.55373179
1538068500.0	17.0	58827.3	289.0	2971.9	423.4	35.61122743	-13.55789844
1533597300.0	17.0	58741.8	289.4	2972.2	423.4	35.59956081	-13.56623174
1102985100.0	17.0	49816.8	341.3	3013.2	429.3	35.56622761	-13.57873168
1102734000.0	17.0	49811.2	341.3	3013.2	429.3	35.56289429	-13.57789835
1100198700.0	17.0	49753.9	341.7	3013.5	429.3	35.55289433	-13.58873164
1097363700.0	17.0	49689.7	342.1	3013.8	429.3	35.54706102	-13.59706494
1097226000.0	17.0	49686.6	342.1	3013.8	429.4	35.54622769	-13.59789827
1023062400.0	17.0	47978.0	354.3	3022.6	430.6	37.39622017	-13.42706563
1021053600.0	17.0	47930.9	354.7	3022.8	430.6	37.39538684	-13.42789896
1019036700.0	17.0	47883.5	355.0	3023.1	430.7	37.39288685	-13.42789896
1018963800.0	17.0	47881.8	355.0	3023.1	430.7	37.39205352	-13.42789896
453397500.0	17.0	31939.7	532.3	3126.4	445.4	37.17038776	-13.57873168
440704800.0	17.0	31489.5	539.9	3130.1	445.9	36.01789244	-13.59289829
369335700.0	17.0	28827.2	589.7	3153.2	449.2	35.52539444	-13.57706502
363463200.0	17.0	28597.1	594.5	3155.3	449.5	34.8703971	-13.55623178
355646700.0	17.0	28287.9	601.0	3158.1	449.9	34.87956373	-13.55706511
343464300.0	17.0	27799.2	611.5	3162.7	450.6	35.51539448	-13.55206513
336627900.0	17.0	27521.1	617.7	3165.3	450.9	35.50872784	-13.55039847
1103041800.0	18.0	49818.1	361.3	3134.8	472.8	35.56706094	-13.57873168
1102960800.0	18.0	49816.3	361.3	3134.8	472.8	35.56539428	-13.57789835
1021021200.0	18.0	47930.1	375.5	3144.8	474.4	37.39455351	-13.42873229
430191000.0	18.0	31111.6	578.6	3259.7	491.7	36.87455563	-13.43706559
425655000.0	18.0	30947.1	581.6	3261.1	491.9	36.87788895	-13.44456556
369489600.0	18.0	28833.2	624.3	3280.3	494.8	35.52622777	-13.57623169
363771000.0	18.0	28609.2	629.2	3282.5	495.1	34.86789711	-13.55539845
363746700.0	18.0	28608.2	629.2	3282.5	495.1	34.86873044	-13.55539845
361640700.0	18.0	28525.3	631.0	3283.3	495.2	34.87706374	-13.55706511
345708000.0	18.0	27889.8	645.4	3289.4	496.2	35.52039446	-13.56373175
344371500.0	18.0	27835.9	646.6	3289.9	496.3	35.51956113	-13.55706511
344355300.0	18.0	27835.2	646.7	3289.9	496.3	35.51956113	-13.55623178
344314800.0	18.0	27833.6	646.7	3290.0	496.3	35.51956113	-13.55539845
343593900.0	18.0	27804.4	647.4	3290.2	496.3	35.51789447	-13.55373179
340985700.0	18.0	27698.7	649.9	3291.3	496.5	34.90123031	-13.55789844
340961400.0	18.0	27697.7	649.9	3291.3	496.5	34.90206364	-13.55789844
336571200.0	18.0	27518.8	654.1	3293.1	496.7	35.50789451	-13.55039847
1526266800.0	19.0	58601.2	324.2	3210.7	511.2	35.59872748	-13.56623174
1102758300.0	19.0	49811.7	381.4	3254.3	518.2	35.56372762	-13.57789835
1090989000.0	19.0	49545.2	383.5	3255.8	518.4	35.54289437	-13.59706494

431065800.0	19.0	31143.2	610.1	3383.7	538.8	36.8737223	-13.4345656
430741800.0	19.0	31131.5	610.3	3383.8	538.8	36.8737223	-13.43539893
425865600.0	19.0	30954.8	613.8	3385.4	539.0	36.87622229	-13.44206557
425760300.0	19.0	30950.9	613.9	3385.4	539.0	36.87705562	-13.44373223
355711500.0	19.0	28290.5	671.6	3410.8	543.1	34.87789707	-13.55706511
348850800.0	19.0	28016.3	678.2	3413.5	543.5	35.51789447	-13.57456503
345627000.0	19.0	27886.6	681.3	3414.9	543.7	34.89789699	-13.55789844
341001900.0	19.0	27699.4	685.9	3416.8	544.0	34.90039698	-13.55789844
431090100.0	20.0	31144.1	642.2	3506.0	587.6	36.8737223	-13.43373227
425825100.0	20.0	30953.3	646.1	3507.7	587.9	36.87705562	-13.4428989
363438900.0	20.0	28596.1	699.4	3530.9	591.8	34.87123043	-13.55623178
363163500.0	20.0	28585.3	699.7	3531.0	591.8	34.87289709	-13.55623178
362750400.0	20.0	28569.0	700.1	3531.2	591.8	34.87456375	-13.55623178
348721200.0	20.0	28011.1	714.0	3536.9	592.8	35.51789447	-13.57206504
345716100.0	20.0	27890.2	717.1	3538.2	593.0	35.52039446	-13.56456508
337016700.0	20.0	27537.0	726.3	3542.0	593.6	35.51289449	-13.5512318
336887100.0	20.0	27531.7	726.4	3542.0	593.6	35.51122783	-13.54956514
1538546400.0	21.0	58836.5	356.9	3439.8	605.3	35.61372742	-13.55456512
1538238600.0	21.0	58830.6	357.0	3439.9	605.3	35.61206076	-13.55706511
1100109600.0	21.0	49751.9	422.1	3488.1	613.8	35.552061	-13.58956497
1100085300.0	21.0	49751.3	422.1	3488.1	613.8	35.55122767	-13.58956497
345651300.0	21.0	27887.5	753.0	3659.8	644.0	34.89706366	-13.55789844
341107200.0	21.0	27703.6	758.0	3661.8	644.4	34.89873032	-13.55789844
437942700.0	22.0	31390.6	700.8	3742.6	690.0	36.00955914	-13.59289829
348818400.0	22.0	28015.0	785.3	3778.1	696.5	35.51789447	-13.5737317
344395800.0	22.0	27836.9	790.3	3780.1	696.9	35.51956113	-13.55789844
341026200.0	22.0	27700.3	794.2	3781.6	697.2	34.89956365	-13.55789844
1538254800.0	23.0	58830.9	391.0	3663.4	706.1	35.61206076	-13.55623178
1097444700.0	23.0	49691.6	462.9	3715.1	716.0	35.54872768	-13.59623161
440648100.0	23.0	31487.4	730.5	3858.5	743.7	36.01705911	-13.59289829
440567100.0	23.0	31484.5	730.5	3858.5	743.7	36.01622578	-13.59289829
362847600.0	23.0	28572.8	805.0	3889.7	749.7	34.87373042	-13.55623178
1098886500.0	24.0	49724.2	482.7	3826.0	769.5	35.55039434	-13.59206496
1097695800.0	24.0	49697.2	482.9	3826.1	769.5	35.54956101	-13.59623161
430126200.0	24.0	31109.2	771.5	3977.8	800.0	36.87455563	-13.43789892
425938500.0	24.0	30957.4	775.3	3979.4	800.3	36.87622229	-13.44123224
369756900.0	24.0	28843.6	832.1	4002.9	805.1	35.5270611	-13.57456503
345789000.0	24.0	27893.1	860.4	4014.0	807.3	35.51956113	-13.56623174
345481200.0	24.0	27880.7	860.8	4014.2	807.3	35.52039446	-13.56123176
1538433000.0	25.0	58834.3	424.9	3881.0	813.1	35.61289409	-13.55539845
1099494000.0	25.0	49737.9	502.6	3935.5	824.5	35.55039434	-13.5903983
1098870300.0	25.0	49723.8	502.8	3935.6	824.5	35.55039434	-13.59289829
1097428500.0	25.0	49691.2	503.1	3935.8	824.6	35.54789435	-13.59623161
348769800.0	25.0	28013.1	892.4	4127.6	864.7	35.51789447	-13.57289837
344452500.0	25.0	27839.1	898.0	4129.7	865.2	35.5187278	-13.55873177
1098846000.0	26.0	49723.3	522.9	4043.9	881.1	35.55039434	-13.59373162
1097728200.0	26.0	49698.0	523.2	4044.1	881.1	35.55039434	-13.59456495
425954700.0	26.0	30958.0	839.8	4206.1	916.4	36.87538896	-13.44039891
369829800.0	26.0	28846.4	901.3	4230.8	921.8	35.52789443	-13.5737317
345780900.0	26.0	27892.8	932.1	4242.7	924.4	35.51956113	-13.56539841
345238200.0	26.0	27870.9	932.9	4242.9	924.5	35.5187278	-13.5595651
346364100.0	27.0	27916.3	967.2	4354.6	985.3	35.5187278	-13.57123171
1099234800.0	28.0	49732.1	563.0	4256.6	998.8	35.55039434	-13.59123163
1097712000.0	28.0	49697.6	563.4	4256.9	998.8	35.55039434	-13.59539828

430069500.0	28.0	31107.2	900.1	4425.7	1038.4	36.87538896	-13.43873225
440461800.0	29.0	31480.8	921.2	4530.0	1100.9	36.01539245	-13.59206496
439854300.0	29.0	31459.1	921.8	4530.3	1100.9	36.0112258	-13.59373162
345886200.0	29.0	27897.0	1039.5	4575.7	1112.0	35.51956113	-13.56706507
437983200.0	30.0	31392.1	955.7	4638.6	1166.2	36.01039247	-13.59289829
345408300.0	30.0	27877.7	1076.1	4684.6	1177.7	35.51956113	-13.56039843
439886700.0	31.0	31460.2	985.4	4744.2	1232.5	36.01205913	-13.59373162
429761700.0	31.0	31096.0	996.9	4748.8	1233.7	36.87538896	-13.43956558
345967200.0	31.0	27900.3	1111.1	4791.8	1244.8	35.51956113	-13.5678984
439983900.0	32.0	31463.7	1017.0	4849.6	1300.5	36.01289246	-13.59289829
440178300.0	33.0	31470.6	1048.6	4953.9	1370.0	36.01455912	-13.59206496
440145900.0	33.0	31469.5	1048.6	4953.9	1370.0	36.01372579	-13.59289829
369846000.0	34.0	28847.1	1178.6	5094.0	1451.4	35.52872776	-13.57289837
346169700.0	34.0	27908.5	1218.3	5108.0	1455.4	35.51956113	-13.57039838
346104900.0	35.0	27905.8	1254.2	5211.5	1528.5	35.51956113	-13.56956505
346056300.0	38.0	27903.9	1361.8	5516.8	1756.8	35.51956113	-13.56873173
977232600.0	9.0	46891.1	191.9	1950.1	147.1	38.91288075	-13.68873124
977216400.0	9.0	46890.7	191.9	1950.1	147.1	38.91204742	-13.68873124
826848000.0	9.0	43132.4	208.7	1963.6	148.1	39.3678789	-13.64123143
826669800.0	9.0	43127.8	208.7	1963.7	148.1	39.36704557	-13.6403981
826629300.0	9.0	43126.7	208.7	1963.7	148.1	39.36704557	-13.63956477
717992100.0	9.0	40193.1	223.9	1975.2	149.0	39.93370995	-13.58289834
37406610000.0	10.0	290111.8	34.5	1803.1	151.1	40.11120923	-13.46289882
37406610000.0	10.0	290111.8	34.5	1803.1	151.1	40.11120923	-13.46373215
37406448000.0	10.0	290111.2	34.5	1803.1	151.1	40.11120923	-13.46623214
509384700.0	9.0	33854.3	265.8	2003.5	151.1	39.00038039	-13.68039794
509182200.0	9.0	33847.6	265.9	2003.5	151.1	38.99954706	-13.67873128
500142600.0	9.0	33545.8	268.3	2005.0	151.2	40.21454214	-13.54123184
481917600.0	9.0	32928.9	273.3	2008.1	151.5	40.20537551	-13.54956514
479673900.0	9.0	32852.2	274.0	2008.5	151.5	40.20537551	-13.55289846
451048500.0	9.0	31856.9	282.5	2013.7	151.9	38.99454708	-13.67289797
441887400.0	9.0	31531.7	285.4	2015.4	152.0	38.98788044	-13.67289797
438145200.0	9.0	31397.9	286.6	2016.1	152.1	38.97371383	-13.67039798
391116600.0	9.0	29665.0	303.4	2025.6	152.8	38.95538057	-13.62789815
955022400.0	10.0	46355.2	215.7	2099.6	175.9	38.90621411	-13.6903979
37406610000.0	11.0	290111.8	37.9	1926.0	177.5	40.11120923	-13.46456548
37406529000.0	11.0	290111.5	37.9	1926.0	177.5	40.11120923	-13.46539881
37402641000.0	11.0	290096.4	37.9	1926.0	177.5	40.09954261	-13.47956542
502718400.0	10.0	33632.1	297.3	2156.2	180.7	40.21370881	-13.54039851
500077800.0	10.0	33543.6	298.1	2156.7	180.7	40.21537547	-13.54206517
482662800.0	10.0	32954.4	303.4	2159.9	181.0	40.21370881	-13.54789848
480961800.0	10.0	32896.3	304.0	2160.2	181.0	40.20454218	-13.55039847
479746800.0	10.0	32854.7	304.4	2160.4	181.0	40.20454218	-13.5512318
417595500.0	10.0	30652.7	326.2	2172.9	182.1	38.95288058	-13.665398
416574900.0	10.0	30615.2	326.6	2173.1	182.1	38.70621492	-13.62039819
391189500.0	10.0	29667.8	337.1	2178.8	182.6	38.95538057	-13.62956481
391124700.0	10.0	29665.3	337.1	2178.8	182.6	38.95538057	-13.62873148
37298151000.0	12.0	289690.9	41.4	2045.8	205.7	40.04954281	-13.49623202
37283976000.0	12.0	289635.9	41.4	2045.9	205.7	40.03037622	-13.50289866
37270854000.0	12.0	289584.9	41.4	2045.9	205.7	40.01704294	-13.50706531
482598000.0	11.0	32952.2	333.8	2307.2	212.7	40.21287548	-13.54789848
482338800.0	11.0	32943.3	333.9	2307.2	212.7	40.21037549	-13.54873181
482039100.0	11.0	32933.1	334.0	2307.3	212.7	40.20704217	-13.54956514
438104700.0	11.0	31396.4	350.4	2316.5	213.5	38.9728805	-13.67039798



36930006000.0	13.0	288257.7	45.1	2163.3	235.7	39.99787635	-13.51206529
36907083000.0	13.0	288168.2	45.1	2163.3	235.7	39.9795431	-13.56289842
509093100.0	12.0	33844.6	354.6	2445.0	245.9	38.9978804	-13.67706462
482298300.0	12.0	32941.9	364.3	2450.4	246.4	40.20954216	-13.54873181
482176800.0	12.0	32937.8	364.3	2450.5	246.4	40.2078755	-13.54873181
481950000.0	12.0	32930.0	364.4	2450.5	246.4	40.20620884	-13.54956514
37298070000.0	14.0	289690.6	48.3	2276.2	267.0	40.04870948	-13.49623202
37283895000.0	14.0	289635.6	48.3	2276.2	267.0	40.02954289	-13.50373199
37271583000.0	14.0	289587.7	48.3	2276.2	267.0	40.02287625	-13.50539865
482225400.0	13.0	32939.4	394.7	2590.0	282.2	40.20870883	-13.54873181
37283814000.0	15.0	289635.3	51.8	2387.5	300.1	40.02870956	-13.50373199
37271502000.0	15.0	289587.4	51.8	2387.6	300.1	40.02204292	-13.50539865
37283733000.0	16.0	289634.9	55.2	2496.6	334.7	40.02787623	-13.50456532
37282437000.0	16.0	289629.9	55.2	2496.6	334.7	40.02537624	-13.50456532
37269477000.0	16.0	289579.6	55.3	2496.6	334.7	40.01204296	-13.50789864
37281951000.0	17.0	289628.0	58.7	2603.6	370.9	40.02370958	-13.50539865
37282437000.0	18.0	289629.9	62.1	2708.6	408.6	40.02620957	-13.50456532
37282356000.0	18.0	289629.6	62.1	2708.6	408.6	40.02454291	-13.50456532
37259919000.0	20.0	289542.4	69.1	2913.6	488.3	40.00120967	-13.5095653
37259919000.0	21.0	289542.4	72.5	3013.6	530.3	40.002043	-13.5095653
37269477000.0	22.0	289579.6	76.0	3112.2	573.8	40.01120963	-13.50789864
37269396000.0	22.0	289579.2	76.0	3112.2	573.8	40.00954297	-13.50789864
37259433000.0	22.0	289540.5	76.0	3112.2	573.8	39.99870968	-13.51123196
37282518000.0	23.0	289630.2	79.4	3209.4	618.6	40.0270429	-13.50456532
37259352000.0	26.0	289540.2	89.8	3493.7	761.2	39.99787635	-13.51123196
37269315000.0	27.0	289578.9	93.2	3586.1	811.4	40.00870964	-13.50873197
37259919000.0	28.0	289542.4	96.7	3677.6	862.9	40.00287633	-13.5095653
37259676000.0	28.0	289541.5	96.7	3677.6	862.9	40.00037634	-13.51039863
37269396000.0	29.0	289579.2	100.1	3767.9	915.7	40.0103763	-13.50789864
37259676000.0	32.0	289541.5	110.5	4033.6	1081.7	39.99954301	-13.51039863
37260000000.0	35.0	289542.7	120.9	4291.7	1258.8	40.00370966	-13.5095653
37260567000.0	45.0	289544.9	155.4	5107.0	1925.8	40.00454299	-13.5095653
37269234000.0	46.0	289578.6	158.9	5185.2	1998.8	40.00787631	-13.50873197
37268991000.0	46.0	289577.7	158.9	5185.2	1998.8	40.00620965	-13.50873197
37268991000.0	46.0	289577.7	158.9	5185.2	1998.8	40.00704298	-13.50873197
37266966000.0	48.0	289569.8	165.8	5340.2	2148.1	40.00537632	-13.5095653
2157726600.0	9.0	69677.0	129.2	1887.0	142.3	33.16123726	-17.02205129
2157200100.0	9.0	69668.5	129.2	1887.0	142.3	33.15373729	-17.02121796
2156471100.0	9.0	69656.7	129.2	1887.0	142.3	33.14873731	-17.01705131
2156252400.0	9.0	69653.2	129.2	1887.1	142.3	33.14790398	-17.01705131
2152404900.0	9.0	69591.0	129.3	1887.2	142.3	33.14123734	-17.01705131
2140222500.0	9.0	69393.8	129.7	1887.6	142.4	33.11873743	-17.00371803
2139282900.0	9.0	69378.6	129.7	1887.7	142.4	33.11707077	-17.0028847
2122143300.0	9.0	69100.1	130.2	1888.3	142.4	33.10540415	-17.00705135
2092116600.0	9.0	68609.5	131.2	1889.4	142.5	33.1012375	-17.02038463
2091970800.0	9.0	68607.1	131.2	1889.4	142.5	33.09790418	-17.02121796
2089176300.0	9.0	68561.3	131.3	1889.5	142.5	33.09623752	-17.0195513
2072692800.0	9.0	68290.3	131.8	1890.2	142.6	33.09540419	-17.01871797
2072530800.0	9.0	68287.6	131.8	1890.2	142.6	33.09457086	-17.01538465
2071550700.0	9.0	68271.4	131.8	1890.2	142.6	33.08623756	-17.01205133
2071437300.0	9.0	68269.6	131.8	1890.2	142.6	33.0845709	-17.01205133
2070068400.0	9.0	68247.0	131.9	1890.3	142.6	33.07957092	-17.01288466
2064787200.0	9.0	68159.9	132.0	1890.5	142.6	33.06707097	-17.00538469
1977947100.0	9.0	66711.2	134.9	1893.8	142.8	33.05207103	-17.00871801

1977606900.0	9.0	66705.4	134.9	1893.8	142.8	33.04790438	-17.00871801
1963294200.0	9.0	66463.6	135.4	1894.4	142.9	33.04623772	-17.00871801
1948147200.0	9.0	66206.7	135.9	1895.0	142.9	33.0345711	-17.011218
1879904700.0	9.0	65036.8	138.4	1897.8	143.1	32.99207127	-17.01371799
1806421500.0	9.0	63753.0	141.2	1901.0	143.4	32.97873799	-17.00955134
1802241900.0	9.0	63679.2	141.3	1901.2	143.4	32.96957136	-17.00538469
1782137700.0	9.0	63323.1	142.1	1902.0	143.5	32.95707141	-17.0195513
1687383900.0	9.0	61616.7	146.1	1906.4	143.8	32.9345715	-17.02538461
1119015000.0	9.0	50177.5	179.4	1939.1	146.2	32.892905	-17.02205129
1113563700.0	9.0	50055.2	179.8	1939.5	146.3	32.87373842	-17.02038463
1101389400.0	9.0	49780.8	180.8	1940.4	146.3	32.85207184	-17.02871793
754790400.0	9.0	41210.2	218.4	1971.1	148.7	30.51208127	-16.84621866
754660800.0	9.0	41206.6	218.4	1971.1	148.7	30.51374793	-16.84788532
754385400.0	9.0	41199.1	218.5	1971.1	148.7	30.51458126	-16.84788532
754320600.0	9.0	41197.3	218.5	1971.1	148.7	30.51541459	-16.84871865
752830200.0	9.0	41156.6	218.7	1971.3	148.7	30.51958124	-16.84955198
743126400.0	9.0	40890.5	220.1	1972.4	148.8	30.51874791	-16.86205193
743045400.0	9.0	40888.3	220.1	1972.4	148.8	30.51791458	-16.86371859
741474000.0	9.0	40845.0	220.3	1972.5	148.8	30.52041457	-16.86621858
731332800.0	9.0	40564.7	221.9	1973.7	148.9	30.5212479	-16.8778852
731276100.0	9.0	40563.2	221.9	1973.7	148.9	30.5212479	-16.87955186
729793800.0	9.0	40522.0	222.1	1973.8	148.9	30.5212479	-16.88121852
729688500.0	9.0	40519.1	222.1	1973.9	148.9	30.52208123	-16.88371851
723265200.0	9.0	40340.4	223.1	1974.6	148.9	30.52458122	-16.88788516
674503200.0	9.0	38956.8	231.0	1980.3	149.4	30.52374789	-16.90705175
658351800.0	9.0	38487.6	233.8	1982.3	149.5	30.51874791	-16.92705167
515103300.0	9.0	34043.8	264.4	2002.6	151.0	31.20291182	-16.9445516
514269000.0	9.0	34016.2	264.6	2002.7	151.0	31.20374515	-16.94621826
504119700.0	9.0	33678.9	267.2	2004.4	151.2	31.20457848	-16.97205149
489645000.0	9.0	33191.9	271.2	2006.8	151.4	32.92457154	-17.03038459
486939600.0	9.0	33100.1	271.9	2007.3	151.4	33.29457005	-16.84288534
483359400.0	9.0	32978.2	272.9	2007.9	151.4	30.52624788	-16.95038491
482978700.0	9.0	32965.2	273.0	2007.9	151.4	33.30207002	-16.85205197
482776200.0	9.0	32958.3	273.1	2008.0	151.4	33.30207002	-16.8528853
479884500.0	9.0	32859.4	273.9	2008.5	151.5	33.30790333	-16.86288526
477673200.0	9.0	32783.6	274.5	2008.9	151.5	31.20707847	-16.98705143
477559800.0	9.0	32779.7	274.6	2008.9	151.5	31.20874513	-16.98705143
473850000.0	9.0	32652.1	275.6	2009.5	151.6	30.53291452	-16.96538485
468819900.0	9.0	32478.4	277.1	2010.4	151.6	33.32456993	-16.87288522
466454700.0	9.0	32396.3	277.8	2010.8	151.7	33.3320699	-16.8778852
439911000.0	9.0	31461.1	286.1	2015.7	152.0	33.33956987	-16.88705183
439813800.0	9.0	31457.6	286.1	2015.8	152.0	33.34373652	-16.88705183
16987563000.0	10.0	195504.5	51.1	1863.1	156.1	33.28623675	-16.84288534
16987563000.0	10.0	195504.5	51.1	1863.1	156.1	33.28623675	-16.84371867
16949412000.0	10.0	195284.9	51.2	1863.3	156.1	33.25373688	-16.88038519
16940583000.0	10.0	195234.0	51.2	1863.4	156.1	33.25040356	-16.88538517
16940421000.0	10.0	195233.1	51.2	1863.4	156.1	33.2487369	-16.88788516
16940340000.0	10.0	195232.6	51.2	1863.4	156.1	33.2487369	-16.88871849
16913772000.0	10.0	195079.4	51.3	1863.5	156.2	33.23623695	-16.91371839
16912719000.0	10.0	195073.4	51.3	1863.5	156.2	33.23540362	-16.91455172
16810173000.0	10.0	194481.1	51.4	1864.0	156.2	33.22790365	-16.93288498
16810173000.0	10.0	194481.1	51.4	1864.0	156.2	33.22707032	-16.93371831
16268850000.0	10.0	191324.1	52.3	1866.5	156.4	33.20373708	-16.99288474
16268040000.0	10.0	191319.3	52.3	1866.5	156.4	33.20123709	-16.9945514

16225920000.0	10.0	191071.5	52.3	1866.7	156.4	33.17207055	-17.01788464
16225920000.0	10.0	191071.5	52.3	1866.7	156.4	33.17123722	-17.01871797
14035194000.0	10.0	177705.3	56.3	1878.0	157.4	33.16040393	-17.02371795
14034141000.0	10.0	177698.7	56.3	1878.0	157.4	33.15373729	-17.02871793
14032845000.0	10.0	177690.5	56.3	1878.0	157.4	33.14957064	-17.03121792
14032602000.0	10.0	177688.9	56.3	1878.0	157.4	33.14790398	-17.03288457
14032035000.0	10.0	177685.3	56.3	1878.0	157.4	33.14623732	-17.03455123
11300148000.0	10.0	159453.2	62.7	1894.9	158.8	32.00957523	-16.84371867
11259405000.0	10.0	159165.5	62.8	1895.2	158.8	32.00290859	-16.87205189
11259405000.0	10.0	159165.5	62.8	1895.2	158.8	32.00290859	-16.87288522
11210562000.0	10.0	158819.9	63.0	1895.6	158.8	31.983742	-16.92121836
11210319000.0	10.0	158818.2	63.0	1895.6	158.8	31.98207534	-16.92205169
11124054000.0	10.0	158205.9	63.2	1896.2	158.9	31.97124205	-16.92288502
11121705000.0	10.0	158189.2	63.2	1896.2	158.9	31.96457541	-16.9195517
11115711000.0	10.0	158146.6	63.2	1896.2	158.9	31.95124214	-16.92288502
11109150000.0	10.0	158099.9	63.3	1896.3	158.9	31.94624216	-16.93455164
11075292000.0	10.0	157858.8	63.3	1896.5	158.9	31.94124218	-16.95705155
11066463000.0	10.0	157795.9	63.4	1896.6	158.9	31.93707553	-16.96205153
11066382000.0	10.0	157795.3	63.4	1896.6	158.9	31.93540887	-16.96288486
11061279000.0	10.0	157758.9	63.4	1896.6	158.9	31.91457562	-16.97121816
11009277000.0	10.0	157387.7	63.5	1897.0	159.0	31.91207563	-16.99038475
10995669000.0	10.0	157290.4	63.6	1897.1	159.0	31.89624236	-17.0028847
10798353000.0	10.0	155872.7	64.2	1898.5	159.1	31.89290904	-17.01621798
10798353000.0	10.0	155872.7	64.2	1898.5	159.1	31.89207571	-17.01705131
8247906000.0	10.0	136227.0	73.4	1919.9	160.9	30.42291496	-16.87288522
8247744000.0	10.0	136225.6	73.4	1919.9	160.9	30.42291496	-16.87538521
8247096000.0	10.0	136220.3	73.4	1919.9	160.9	30.4212483	-16.88205185
8083062900.0	10.0	134858.8	74.2	1921.5	161.0	30.36458187	-16.94788492
8054826300.0	10.0	134623.0	74.3	1921.7	161.0	30.35124859	-16.96705151
8054753400.0	10.0	134622.4	74.3	1921.8	161.0	30.3487486	-16.96788484
7962850800.0	10.0	133852.2	74.7	1922.7	161.1	30.33874864	-17.0028847
7962664500.0	10.0	133850.6	74.7	1922.7	161.1	30.33541532	-17.00371803
4649213700.0	10.0	102277.7	97.8	1966.1	164.8	32.4062403	-16.84621866
4648565700.0	10.0	102270.6	97.8	1966.1	164.8	32.40457364	-16.84788532
4620693600.0	10.0	101963.5	98.1	1966.6	164.8	32.39124036	-16.85705195
4620669300.0	10.0	101963.3	98.1	1966.6	164.8	32.39124036	-16.85788528
4620377700.0	10.0	101960.0	98.1	1966.6	164.8	32.39124036	-16.86038527
4574272500.0	10.0	101450.1	98.6	1967.4	164.9	32.37040711	-16.87955186
4572757800.0	10.0	101433.3	98.6	1967.4	164.9	32.36124048	-16.88705183
4038109200.0	10.0	95319.2	104.9	1977.6	165.7	32.31040735	-16.9362183
4037355900.0	10.0	95310.3	104.9	1977.6	165.7	32.30957402	-16.9362183
4024857600.0	10.0	95162.6	105.1	1977.9	165.7	32.29874073	-16.94038495
4024841400.0	10.0	95162.5	105.1	1977.9	165.7	32.29874073	-16.94121828
4021828200.0	10.0	95126.8	105.1	1978.0	165.8	32.2979074	-16.9445516
4021536600.0	10.0	95123.4	105.1	1978.0	165.8	32.29540741	-16.94788492
4019519700.0	10.0	95099.5	105.2	1978.0	165.8	32.29290742	-16.94788492
3913798500.0	10.0	93840.5	106.6	1980.2	165.9	32.26957418	-16.95621822
3876003900.0	10.0	93386.3	107.1	1981.0	166.0	32.25457425	-16.96621818
3754050300.0	10.0	91905.5	108.8	1983.6	166.2	32.22707436	-16.9862181
3685265100.0	10.0	91059.6	109.8	1985.1	166.4	32.19624115	-17.01705131
3685257000.0	10.0	91059.5	109.8	1985.1	166.4	32.19540782	-17.01788464
3685208400.0	10.0	91058.9	109.8	1985.1	166.4	32.19457449	-17.01788464
3670839000.0	10.0	90881.2	110.0	1985.5	166.4	32.17707456	-17.0337179
2941134300.0	10.0	81348.3	122.9	2003.8	167.9	32.17040792	-17.03621789

2934435600.0	10.0	81255.6	123.1	2004.0	167.9	32.16624127	-17.03621789
2157702300.0	10.0	69676.6	143.5	2029.7	170.1	33.16040393	-17.02205129
2157143400.0	10.0	69667.6	143.5	2029.8	170.1	33.15290396	-17.02038463
2156503500.0	10.0	69657.3	143.6	2029.8	170.1	33.14957064	-17.01788464
2156017500.0	10.0	69649.4	143.6	2029.8	170.1	33.14707065	-17.01705131
2146321800.0	10.0	69492.6	143.9	2030.2	170.1	33.12957072	-17.00871801
2145609000.0	10.0	69481.1	143.9	2030.2	170.1	33.12790406	-17.00538469
2141980200.0	10.0	69422.3	144.0	2030.4	170.1	33.1262374	-17.00538469
2141834400.0	10.0	69419.9	144.1	2030.4	170.1	33.12457074	-17.00371803
2140335900.0	10.0	69395.6	144.1	2030.4	170.1	33.12040409	-17.0028847
2123868600.0	10.0	69128.2	144.7	2031.1	170.2	33.11207079	-16.99955138
2121535800.0	10.0	69090.2	144.7	2031.2	170.2	33.10457082	-17.00705135
2071801800.0	10.0	68275.6	146.5	2033.2	170.4	33.09040421	-17.01205133
2071583100.0	10.0	68272.0	146.5	2033.2	170.4	33.08790422	-17.01205133
2071461600.0	10.0	68270.0	146.5	2033.2	170.4	33.08540423	-17.01205133
1994519700.0	10.0	66990.1	149.3	2036.4	170.6	33.06207099	-17.00538469
1994406300.0	10.0	66988.2	149.3	2036.4	170.6	33.06040433	-17.00538469
1963107900.0	10.0	66460.5	150.5	2037.7	170.8	33.04373773	-17.00871801
1963059300.0	10.0	66459.6	150.5	2037.7	170.8	33.0429044	-17.00871801
1958571900.0	10.0	66383.6	150.6	2037.9	170.8	33.04123774	-17.011218
1958547600.0	10.0	66383.2	150.6	2037.9	170.8	33.04040441	-17.01038467
1958466600.0	10.0	66381.8	150.6	2037.9	170.8	33.03873775	-17.01038467
1947717900.0	10.0	66199.4	151.1	2038.4	170.8	33.03290444	-17.01038467
1871748000.0	10.0	64895.6	154.1	2041.7	171.1	32.98540463	-17.01288466
1804404600.0	10.0	63717.4	156.9	2044.9	171.4	32.976238	-17.00705135
1802217600.0	10.0	63678.8	157.0	2045.0	171.4	32.96873803	-17.00455136
1799601300.0	10.0	63632.6	157.2	2045.1	171.4	32.96040473	-17.00621802
1798929000.0	10.0	63620.7	157.2	2045.1	171.4	32.95790474	-17.00955134
1798823700.0	10.0	63618.8	157.2	2045.1	171.4	32.95790474	-17.01038467
1781886600.0	10.0	63318.6	157.9	2045.9	171.4	32.95623808	-17.02205129
1781829900.0	10.0	63317.6	157.9	2045.9	171.4	32.95623808	-17.02288462
1776151800.0	10.0	63216.6	158.2	2046.2	171.5	32.94540479	-17.0278846
1193859000.0	10.0	51828.4	192.9	2080.2	174.3	32.9262382	-17.02705127
1113077700.0	10.0	50044.2	199.8	2086.3	174.8	32.87123843	-17.02121796
752951700.0	10.0	41159.9	243.0	2120.4	177.7	30.51708125	-16.84955198
752878800.0	10.0	41158.0	243.0	2120.4	177.7	30.51874791	-16.84955198
751428900.0	10.0	41118.3	243.2	2120.6	177.7	30.52041457	-16.85038531
749371500.0	10.0	41062.0	243.5	2120.8	177.7	30.52291456	-16.85705195
743256000.0	10.0	40894.1	244.5	2121.5	177.8	30.52041457	-16.86038527
741425400.0	10.0	40843.7	244.8	2121.8	177.8	30.5212479	-16.86621858
674487000.0	10.0	38956.3	256.7	2130.1	178.5	30.52374789	-16.90788508
674454600.0	10.0	38955.4	256.7	2130.1	178.5	30.52291456	-16.90871841
657776700.0	10.0	38470.7	259.9	2132.3	178.7	30.51874791	-16.92955166
657752400.0	10.0	38470.0	259.9	2132.3	178.7	30.51874791	-16.93038499
657371700.0	10.0	38458.9	260.0	2132.4	178.7	30.52041457	-16.93371831
515151900.0	10.0	34045.4	293.7	2154.1	180.5	31.20291182	-16.94371827
514552500.0	10.0	34025.6	293.9	2154.2	180.5	31.20291182	-16.94538493
514204200.0	10.0	34014.1	294.0	2154.2	180.5	31.20374515	-16.94705159
487158300.0	10.0	33107.5	302.0	2159.1	180.9	30.52208123	-16.94121828
486874800.0	10.0	33097.9	302.1	2159.1	180.9	33.29540338	-16.844552
483383700.0	10.0	32979.0	303.2	2159.8	181.0	33.29790337	-16.84788532
483375600.0	10.0	32978.7	303.2	2159.8	181.0	33.2987367	-16.84871865
483132600.0	10.0	32970.4	303.3	2159.8	181.0	33.30040336	-16.85038531
483067800.0	10.0	32968.2	303.3	2159.8	181.0	33.30123669	-16.85121864

482087700.0	10.0	32934.7	303.6	2160.0	181.0	30.52624788	-16.95538489
482079600.0	10.0	32934.5	303.6	2160.0	181.0	30.52624788	-16.95621822
480645900.0	10.0	32885.5	304.1	2160.3	181.0	33.30707	-16.8612186
474012000.0	10.0	32657.7	306.2	2161.5	181.1	30.53291452	-16.96371819
470642400.0	10.0	32541.4	307.3	2162.2	181.2	33.31706996	-16.86371859
467135100.0	10.0	32420.0	308.5	2162.8	181.2	33.33040324	-16.87538521
467094600.0	10.0	32418.6	308.5	2162.8	181.2	33.33123657	-16.87621854
440745300.0	10.0	31490.9	317.6	2168.1	181.7	33.33540322	-16.8862185
439821900.0	10.0	31457.9	317.9	2168.2	181.7	33.34290319	-16.88705183
439740900.0	10.0	31455.0	317.9	2168.3	181.7	33.34540318	-16.88871849
16950546000.0	11.0	195291.4	56.3	1990.4	183.5	33.25540354	-16.8778852
16949250000.0	11.0	195283.9	56.3	1990.4	183.5	33.25290355	-16.88121852
16948683000.0	11.0	195280.7	56.3	1990.4	183.5	33.25040356	-16.88455184
16940259000.0	11.0	195232.1	56.3	1990.4	183.5	33.24790357	-16.88955182
16814304000.0	11.0	194505.0	56.6	1991.0	183.5	33.2320703	-16.92538501
16810173000.0	11.0	194481.1	56.6	1991.1	183.5	33.22707032	-16.93288498
16809849000.0	11.0	194479.2	56.6	1991.1	183.5	33.22707032	-16.93705163
16269903000.0	11.0	191330.3	57.5	1993.8	183.8	33.20540374	-16.99121808
16269903000.0	11.0	191330.3	57.5	1993.8	183.8	33.2070704	-16.99121808
16226001000.0	11.0	191072.0	57.6	1994.0	183.8	33.17290388	-17.01788464
16201539000.0	11.0	190927.9	57.6	1994.1	183.8	33.1679039	-17.02038463
16201296000.0	11.0	190926.5	57.6	1994.1	183.8	33.16707057	-17.02121796
16193115000.0	11.0	190878.3	57.6	1994.1	183.8	33.16373725	-17.02205129
14034708000.0	11.0	177702.3	61.9	2006.0	184.9	33.15540395	-17.0278846
14032764000.0	11.0	177690.0	61.9	2006.0	184.9	33.14873731	-17.03205124
14032116000.0	11.0	177685.8	61.9	2006.0	184.9	33.14707065	-17.0337179
14026122000.0	11.0	177647.9	61.9	2006.1	184.9	33.14457066	-17.03538456
11259405000.0	11.0	159165.5	69.1	2024.4	186.6	32.00290859	-16.87371855
11246850000.0	11.0	159076.8	69.1	2024.5	186.6	32.00624191	-16.89621846
11242233000.0	11.0	159044.1	69.2	2024.6	186.6	32.00457525	-16.90121844
11213478000.0	11.0	158840.6	69.3	2024.8	186.6	31.99707528	-16.91371839
11213478000.0	11.0	158840.6	69.3	2024.8	186.6	31.99790861	-16.91371839
11212020000.0	11.0	158830.2	69.3	2024.8	186.6	31.99290863	-16.91538505
11125107000.0	11.0	158213.4	69.5	2025.5	186.7	31.97790869	-16.92371835
11125107000.0	11.0	158213.4	69.5	2025.5	186.7	31.97874202	-16.92371835
11124378000.0	11.0	158208.3	69.5	2025.5	186.7	31.9754087	-16.92371835
11121948000.0	11.0	158191.0	69.5	2025.5	186.7	31.9670754	-16.92121836
11075292000.0	11.0	157858.8	69.7	2025.8	186.7	31.94124218	-16.95788488
11063223000.0	11.0	157772.8	69.7	2025.9	186.7	31.92374225	-16.96788484
11061441000.0	11.0	157760.1	69.7	2025.9	186.8	31.91624228	-16.97038483
11014380000.0	11.0	157424.1	69.9	2026.3	186.8	31.91290896	-16.97955146
11009358000.0	11.0	157388.2	69.9	2026.3	186.8	31.91207563	-16.98871809
11007738000.0	11.0	157376.7	69.9	2026.3	186.8	31.9112423	-16.99705139
11007738000.0	11.0	157376.7	69.9	2026.3	186.8	31.9112423	-16.99788472
8083864800.0	11.0	134865.5	81.6	2052.5	189.2	30.36874852	-16.94121828
8083330200.0	11.0	134861.0	81.6	2052.5	189.2	30.36624853	-16.94538493
8083216800.0	11.0	134860.1	81.6	2052.5	189.2	30.3654152	-16.94621826
8083160100.0	11.0	134859.6	81.6	2052.5	189.2	30.3654152	-16.94705159
8054802000.0	11.0	134622.8	81.7	2052.8	189.2	30.35041526	-16.96705151
7974879300.0	11.0	133953.3	82.1	2053.6	189.3	30.33708198	-16.98955142
7974838800.0	11.0	133952.9	82.1	2053.6	189.3	30.33708198	-16.99038475
7962802200.0	11.0	133851.8	82.2	2053.8	189.3	30.33791531	-17.0028847
4649481000.0	11.0	102280.7	107.5	2100.1	193.6	32.40957362	-16.84371867
4648914000.0	11.0	102274.4	107.6	2100.2	193.6	32.40540697	-16.84705199

4617826200.0	11.0	101931.9	107.9	2100.7	193.6	32.39124036	-16.8612186
4573794600.0	11.0	101444.8	108.4	2101.6	193.7	32.36790712	-16.88205185
4428035100.0	11.0	99815.2	110.2	2104.4	194.0	32.34124056	-16.9028851
4351935600.0	11.0	98953.8	111.2	2105.9	194.1	32.32540729	-16.92538501
4351571100.0	11.0	98949.7	111.2	2105.9	194.1	32.32540729	-16.92621834
4031159400.0	11.0	95237.1	115.5	2112.6	194.7	32.29957406	-16.93955162
4019544000.0	11.0	95099.8	115.7	2112.9	194.8	32.29374075	-16.94788492
3876384600.0	11.0	93390.9	117.8	2116.1	195.1	32.25707424	-16.96288486
3686431500.0	11.0	91074.0	120.8	2120.5	195.5	32.2004078	-17.01371799
3685313700.0	11.0	91060.2	120.8	2120.5	195.5	32.19707448	-17.01621798
3684698100.0	11.0	91052.6	120.8	2120.5	195.5	32.19374116	-17.01788464
3682462500.0	11.0	91024.9	120.8	2120.6	195.5	32.19374116	-17.02038463
3670377300.0	11.0	90875.5	121.0	2120.9	195.5	32.17374124	-17.03455123
2941142400.0	11.0	81348.5	135.2	2140.4	197.3	32.17124125	-17.03621789
2941110000.0	11.0	81348.0	135.2	2140.4	197.3	32.16957459	-17.03621789
2933787600.0	11.0	81246.7	135.4	2140.7	197.3	32.16540794	-17.03705122
2157443100.0	11.0	69672.4	157.9	2168.1	199.9	33.1595706	-17.02205129
2157256800.0	11.0	69669.4	157.9	2168.2	199.9	33.15457062	-17.02121796
2156916600.0	11.0	69663.9	157.9	2168.2	199.9	33.1512373	-17.0195513
2146921200.0	11.0	69502.3	158.3	2168.6	199.9	33.13207071	-17.011218
2146856400.0	11.0	69501.3	158.3	2168.6	199.9	33.13123738	-17.01038467
2146070700.0	11.0	69488.6	158.3	2168.6	199.9	33.12873739	-17.00705135
2141947800.0	11.0	69421.8	158.5	2168.8	199.9	33.12540407	-17.00455136
2138934600.0	11.0	69372.9	158.6	2168.9	199.9	33.11290412	-16.99955138
2122159500.0	11.0	69100.4	159.2	2169.6	200.0	33.10623748	-17.00705135
2093145300.0	11.0	68626.4	160.3	2170.9	200.1	33.10207083	-17.0195513
2071737000.0	11.0	68274.5	161.1	2171.8	200.2	33.08957088	-17.01205133
1994479200.0	11.0	66989.4	164.2	2175.2	200.5	33.06123766	-17.00538469
1994284800.0	11.0	66986.1	164.2	2175.2	200.5	33.05790434	-17.00621802
1963205100.0	11.0	66462.1	165.5	2176.7	200.6	33.04540439	-17.00871801
1802881800.0	11.0	63690.5	172.7	2184.4	201.4	32.97373801	-17.00538469
1802857500.0	11.0	63690.1	172.7	2184.4	201.4	32.97290468	-17.00538469
1799698500.0	11.0	63634.3	172.9	2184.5	201.4	32.96123806	-17.00538469
1782704700.0	11.0	63333.1	173.7	2185.4	201.4	32.95790474	-17.011218
1687392000.0	11.0	61616.8	178.5	2190.4	201.9	32.93540483	-17.02538461
1109610900.0	11.0	49966.2	220.1	2228.8	205.5	32.86540512	-17.02538461
924436800.0	11.0	45606.8	241.2	2245.8	207.0	31.22124508	-16.90621842
752976000.0	11.0	41160.6	267.2	2265.0	208.8	30.51624792	-16.84955198
752919300.0	11.0	41159.1	267.3	2265.0	208.8	30.51791458	-16.84955198
741538800.0	11.0	40846.8	269.3	2266.4	208.9	30.51958124	-16.86538525
740469600.0	11.0	40817.4	269.5	2266.5	208.9	30.51958124	-16.87038523
740453400.0	11.0	40816.9	269.5	2266.6	208.9	30.51874791	-16.87121856
740315700.0	11.0	40813.1	269.5	2266.6	208.9	30.51791458	-16.87205189
729801900.0	11.0	40522.3	271.5	2267.9	209.1	30.5212479	-16.88038519
728473500.0	11.0	40485.4	271.7	2268.1	209.1	32.17290791	-17.03621789
728457300.0	11.0	40484.9	271.7	2268.1	209.1	32.17290791	-17.03705122
16978734000.0	12.0	195453.7	61.4	2113.8	212.6	33.27457013	-16.8612186
16976628000.0	12.0	195441.6	61.4	2113.8	212.6	33.27040348	-16.8695519
16957512000.0	12.0	195331.5	61.4	2113.9	212.6	33.26790349	-16.87121856
16949088000.0	12.0	195283.0	61.4	2113.9	212.6	33.25207022	-16.88205185
16948926000.0	12.0	195282.1	61.4	2113.9	212.6	33.25123689	-16.88288518
487061100.0	11.0	33104.2	332.3	2306.3	212.6	30.52374789	-16.94288494
16911018000.0	12.0	195063.6	61.5	2114.1	212.6	33.23623695	-16.92038503
486866700.0	11.0	33097.6	332.4	2306.3	212.6	33.29540338	-16.84538533

486769500.0	11.0	33094.3	332.4	2306.4	212.6	33.29707004	-16.84705199
16814952000.0	12.0	194508.7	61.7	2114.6	212.6	33.2320703	-16.92455168
16810416000.0	12.0	194482.5	61.7	2114.6	212.6	33.22957031	-16.93038499
16810335000.0	12.0	194482.0	61.7	2114.6	212.6	33.22957031	-16.93121832
16810011000.0	12.0	194480.1	61.7	2114.6	212.6	33.22707032	-16.93455164
482298300.0	11.0	32941.9	333.9	2307.2	212.7	30.52624788	-16.95455156
481520700.0	11.0	32915.4	334.2	2307.4	212.7	30.52708121	-16.95705155
480694500.0	11.0	32887.1	334.5	2307.6	212.7	33.30623667	-16.86038527
478369800.0	11.0	32807.5	335.3	2308.0	212.8	31.20457848	-16.98371811
477948600.0	11.0	32793.1	335.4	2308.1	212.8	31.20624514	-16.9862181
477624600.0	11.0	32781.9	335.6	2308.2	212.8	31.2079118	-16.98705143
474125400.0	11.0	32661.6	336.8	2308.9	212.8	30.53124786	-16.96288486
474117300.0	11.0	32661.4	336.8	2308.9	212.8	30.53208119	-16.96288486
470990700.0	11.0	32553.5	337.9	2309.5	212.9	33.31290331	-16.86288526
468738900.0	11.0	32475.6	338.7	2310.0	212.9	33.32540326	-16.87371855
16269903000.0	12.0	191330.3	62.7	2117.5	212.9	33.20623707	-16.99121808
16268040000.0	12.0	191319.3	62.7	2117.5	212.9	33.20290375	-16.99371807
468431100.0	11.0	32464.9	338.8	2310.0	212.9	33.32706992	-16.87455188
468342000.0	11.0	32461.8	338.9	2310.1	212.9	33.32790325	-16.87538521
467483400.0	11.0	32432.0	339.2	2310.2	213.0	33.32873658	-16.87455188
467467200.0	11.0	32431.5	339.2	2310.2	213.0	33.32956991	-16.87455188
16201863000.0	12.0	190929.8	62.9	2117.9	213.0	33.17040389	-17.0195513
16201782000.0	12.0	190929.3	62.9	2117.9	213.0	33.16957056	-17.02038463
16193115000.0	12.0	190878.3	62.9	2117.9	213.0	33.16290392	-17.02288462
16193034000.0	12.0	190877.8	62.9	2117.9	213.0	33.16207059	-17.02288462
450481500.0	11.0	31836.8	345.5	2313.8	213.3	33.33456989	-16.88205185
450327600.0	11.0	31831.4	345.6	2313.8	213.3	33.33456989	-16.88538517
14035032000.0	12.0	177704.3	67.5	2130.5	214.2	33.1595706	-17.02455128
14035032000.0	12.0	177704.3	67.5	2130.5	214.2	33.15873727	-17.02538461
14034789000.0	12.0	177702.8	67.5	2130.5	214.2	33.15623728	-17.02705127
14033007000.0	12.0	177691.5	67.5	2130.5	214.2	33.1512373	-17.03038459
11299986000.0	12.0	159452.1	75.3	2149.8	216.2	32.0087419	-16.844552
11299743000.0	12.0	159450.4	75.3	2149.8	216.2	32.00624191	-16.84705199
11259405000.0	12.0	159165.5	75.4	2150.1	216.2	32.00290859	-16.87538521
11219310000.0	12.0	158881.9	75.5	2150.4	216.2	32.00290859	-16.90788508
11216475000.0	12.0	158861.8	75.5	2150.4	216.2	31.99874194	-16.91288506
11213235000.0	12.0	158838.8	75.5	2150.5	216.3	31.99540862	-16.91455172
11211939000.0	12.0	158829.7	75.6	2150.5	216.3	31.99124197	-16.91621838
11066706000.0	12.0	157797.6	76.0	2151.6	216.4	31.93957552	-16.96038487
11066544000.0	12.0	157796.5	76.0	2151.6	216.4	31.93790886	-16.9612182
11064843000.0	12.0	157784.3	76.1	2151.7	216.4	31.93040889	-16.96538485
11064276000.0	12.0	157780.3	76.1	2151.7	216.4	31.92457558	-16.96788484
11063142000.0	12.0	157772.2	76.1	2151.7	216.4	31.92290892	-16.96788484
11061279000.0	12.0	157758.9	76.1	2151.7	216.4	31.91374229	-16.97121816
11009358000.0	12.0	157388.2	76.2	2152.1	216.4	31.91207563	-16.98788476
11009277000.0	12.0	157387.7	76.2	2152.1	216.4	31.91207563	-16.98955142
10798596000.0	12.0	155874.4	77.0	2153.8	216.6	31.8945757	-17.01455132
10798596000.0	12.0	155874.4	77.0	2153.8	216.6	31.89374237	-17.01538465
8247906000.0	12.0	136227.0	88.1	2178.1	219.0	30.42291496	-16.87455188
8083840500.0	12.0	134865.3	89.0	2179.9	219.2	30.36874852	-16.94205161
8083824300.0	12.0	134865.1	89.0	2179.9	219.2	30.36874852	-16.94288494
8083646100.0	12.0	134863.6	89.0	2179.9	219.2	30.36791519	-16.94371827
8083573200.0	12.0	134863.0	89.0	2179.9	219.2	30.36708186	-16.9445516
4646273400.0	12.0	102245.4	117.4	2230.6	224.3	32.39290702	-16.85121864

4573324800.0	12.0	101439.5	118.3	2232.0	224.5	32.36707379	-16.88205185
4564730700.0	12.0	101344.2	118.4	2232.2	224.5	32.35790716	-16.89121848
4427273700.0	12.0	99806.6	120.2	2235.0	224.8	32.33790724	-16.90371843
3876230700.0	12.0	93389.1	128.5	2247.4	226.0	32.25457425	-16.96538485
3755151900.0	12.0	91918.9	130.5	2250.4	226.3	32.23040768	-16.98538477
3753426600.0	12.0	91897.8	130.6	2250.4	226.3	32.22457437	-16.98705143
3747238200.0	12.0	91822.0	130.7	2250.6	226.3	32.22290771	-16.98955142
3685516200.0	12.0	91062.7	131.8	2252.1	226.5	32.19874114	-17.01538465
2157435000.0	12.0	69672.3	172.2	2302.7	231.6	33.15873727	-17.02205129
2145649500.0	12.0	69481.7	172.7	2303.2	231.6	33.12873739	-17.00621802
2141680500.0	12.0	69417.4	172.9	2303.4	231.6	33.12373741	-17.0028847
2140327800.0	12.0	69395.5	172.9	2303.5	231.6	33.11957076	-17.00371803
2093501700.0	12.0	68632.2	174.8	2305.6	231.9	33.09957084	-17.01371799
1991814300.0	12.0	66944.6	179.3	2310.4	232.3	33.05707101	-17.00621802
1958490900.0	12.0	66382.3	180.8	2312.0	232.5	33.03957108	-17.01038467
1802549700.0	12.0	63684.7	188.4	2320.0	233.3	32.97123802	-17.00538469
1798961400.0	12.0	63621.2	188.6	2320.2	233.3	32.95873807	-17.00871801
1782194400.0	12.0	63324.1	189.5	2321.1	233.4	32.95707141	-17.01871797
1782072900.0	12.0	63321.9	189.5	2321.1	233.4	32.95707141	-17.02038463
1113045300.0	12.0	50043.5	239.8	2366.9	238.0	32.8704051	-17.02121796
1110105000.0	12.0	49977.4	240.1	2367.1	238.0	32.86790511	-17.02288462
1109635200.0	12.0	49966.8	240.2	2367.2	238.0	32.86623845	-17.02455128
674892000.0	12.0	38968.0	307.9	2416.5	243.0	30.52291456	-16.90371843
674584200.0	12.0	38959.1	308.0	2416.6	243.0	30.52374789	-16.90621842
656845200.0	12.0	38443.5	312.1	2419.2	243.3	30.5212479	-16.93788496
655776000.0	12.0	38412.2	312.4	2419.4	243.3	30.52041457	-16.93871829
16957512000.0	13.0	195331.5	66.6	2234.3	243.4	33.26623683	-16.87205189
16940502000.0	13.0	195233.5	66.6	2234.4	243.4	33.24957023	-16.88705183
16814304000.0	13.0	194505.0	66.8	2235.1	243.5	33.23123697	-16.92621834
16810254000.0	13.0	194481.5	66.8	2235.1	243.5	33.22873698	-16.93205165
16352037000.0	13.0	191812.6	67.8	2237.6	243.8	33.2154037	-16.98538477
16351794000.0	13.0	191811.2	67.8	2237.6	243.8	33.21457037	-16.9862181
16351551000.0	13.0	191809.8	67.8	2237.7	243.8	33.21290371	-16.9862181
16351551000.0	13.0	191809.8	67.8	2237.7	243.8	33.21207038	-16.98705143
16270065000.0	13.0	191331.2	67.9	2238.1	243.8	33.21123705	-16.98871809
16270065000.0	13.0	191331.2	67.9	2238.1	243.8	33.21040372	-16.99038475
16270065000.0	13.0	191331.2	67.9	2238.1	243.8	33.20957039	-16.99121808
14034870000.0	13.0	177703.3	73.2	2251.9	245.3	33.15707061	-17.02705127
14032926000.0	13.0	177691.0	73.2	2251.9	245.3	33.15040397	-17.03121792
489944700.0	12.0	33202.0	361.4	2448.8	246.3	32.92540487	-17.02955126
486915300.0	12.0	33099.2	362.5	2449.5	246.3	33.29457005	-16.84371867
486826200.0	12.0	33096.2	362.6	2449.5	246.3	33.29623671	-16.84621866
483213600.0	12.0	32973.2	363.9	2450.3	246.4	30.52624788	-16.95121824
481350600.0	12.0	32909.6	364.6	2450.6	246.4	33.30207002	-16.85371863
481342500.0	12.0	32909.3	364.6	2450.6	246.4	33.30207002	-16.85455196
481302000.0	12.0	32907.9	364.7	2450.7	246.4	33.30290335	-16.85538529
480726900.0	12.0	32888.2	364.9	2450.8	246.5	33.30623667	-16.85871861
479844000.0	12.0	32858.0	365.2	2451.0	246.5	33.30873666	-16.86371859
478078200.0	12.0	32797.5	365.9	2451.3	246.5	31.20541181	-16.98538477
473947200.0	12.0	32655.5	367.5	2452.2	246.6	30.53291452	-16.96455152
470715300.0	12.0	32544.0	368.7	2452.9	246.7	33.31373664	-16.86288526
466422300.0	12.0	32395.2	370.4	2453.9	246.8	33.33290323	-16.87871853
464842800.0	12.0	32340.3	371.1	2454.2	246.8	33.33290323	-16.88121852
11125026000.0	13.0	158212.9	82.2	2273.7	247.7	31.97707536	-16.92371835



11075373000.0	13.0	157859.4	82.4	2274.1	247.7	31.94207551	-16.95621822
11075130000.0	13.0	157857.7	82.4	2274.1	247.7	31.94040885	-16.95955154
11064681000.0	13.0	157783.2	82.4	2274.2	247.8	31.92874223	-16.96621818
11064519000.0	13.0	157782.0	82.4	2274.2	247.8	31.92707557	-16.96705151
8054785800.0	13.0	134622.7	96.6	2304.4	251.0	30.34958193	-16.96705151
4643098200.0	13.0	102210.4	127.2	2357.7	256.8	32.39207369	-16.8528853
4563523800.0	13.0	101330.8	128.3	2359.4	257.0	32.35790716	-16.89705179
4561871400.0	13.0	101312.4	128.3	2359.4	257.0	32.3562405	-16.89705179
3876287400.0	13.0	93389.8	139.2	2375.4	258.8	32.25540758	-16.96455152
3754803600.0	13.0	91914.7	141.4	2378.6	259.1	32.22790769	-16.9862181
3753961200.0	13.0	91904.4	141.5	2378.6	259.1	32.2254077	-16.9862181
3747286800.0	13.0	91822.6	141.6	2378.7	259.1	32.22290771	-16.98871809
3745269900.0	13.0	91797.9	141.6	2378.8	259.1	32.22290771	-16.99038475
3685508100.0	13.0	91062.6	142.8	2380.4	259.3	32.19790781	-17.01621798
3682494900.0	13.0	91025.3	142.8	2380.5	259.3	32.19374116	-17.0195513
3682454400.0	13.0	91024.8	142.8	2380.5	259.3	32.19290783	-17.02121796
2093712300.0	13.0	68635.7	189.4	2436.9	265.5	33.09957084	-17.01038467
2093428800.0	13.0	68631.0	189.4	2436.9	265.5	33.10040417	-17.01455132
2093388300.0	13.0	68630.3	189.4	2436.9	265.5	33.10040417	-17.01538465
2093258700.0	13.0	68628.2	189.4	2436.9	265.5	33.1012375	-17.01705131
2071607400.0	13.0	68272.4	190.4	2438.0	265.6	33.08873755	-17.01205133
1802606400.0	13.0	63685.7	204.1	2452.1	267.1	32.97207135	-17.00538469
1802436300.0	13.0	63682.7	204.1	2452.1	267.1	32.97040469	-17.00538469
1781805600.0	13.0	63317.2	205.3	2453.3	267.3	32.95623808	-17.02371795
1781765100.0	13.0	63316.4	205.3	2453.3	267.3	32.95540475	-17.02455128
1776062700.0	13.0	63215.0	205.6	2453.6	267.3	32.94373813	-17.02705127
1193761800.0	13.0	51826.3	250.8	2494.4	271.7	32.91623824	-17.02705127
1113012900.0	13.0	50042.8	259.8	2501.7	272.5	32.86957177	-17.02121796
1109999700.0	13.0	49975.0	260.1	2502.0	272.6	32.86623845	-17.02371795
16957593000.0	14.0	195332.0	71.7	2351.9	275.9	33.26873682	-16.87038523
16912395000.0	14.0	195071.5	71.8	2352.1	276.0	33.23540362	-16.91621838
16912233000.0	14.0	195070.6	71.8	2352.1	276.0	33.23623695	-16.91788504
16910937000.0	14.0	195063.1	71.8	2352.1	276.0	33.23540362	-16.92121836
16910937000.0	14.0	195063.1	71.8	2352.1	276.0	33.23457029	-16.92205169
16814142000.0	14.0	194504.0	72.0	2352.7	276.0	33.23040364	-16.92705167
16810416000.0	14.0	194482.5	72.0	2352.7	276.0	33.23040364	-16.92955166
16351632000.0	14.0	191810.2	73.0	2355.4	276.3	33.21373704	-16.9862181
16270308000.0	14.0	191332.7	73.2	2355.9	276.4	33.21123705	-16.98788476
16270065000.0	14.0	191331.2	73.2	2355.9	276.4	33.21123705	-16.98955142
16199919000.0	14.0	190918.4	73.3	2356.3	276.4	33.16457058	-17.02205129
731413800.0	13.0	40567.0	320.5	2545.6	277.3	30.5212479	-16.87621854
731373300.0	13.0	40565.9	320.5	2545.7	277.3	30.5212479	-16.87705187
14034951000.0	14.0	177703.8	78.8	2370.4	278.1	33.15790394	-17.02621794
657169200.0	13.0	38453.0	338.1	2557.0	278.6	30.5212479	-16.9362183
657120600.0	13.0	38451.5	338.1	2557.0	278.6	30.5212479	-16.93705163
11242233000.0	14.0	159044.1	88.0	2392.3	280.7	32.00457525	-16.90205177
11241990000.0	14.0	159042.4	88.0	2392.3	280.7	32.00374192	-16.90538509
11213235000.0	14.0	158838.8	88.1	2392.6	280.7	31.99457529	-16.91455172
11211615000.0	14.0	158827.4	88.1	2392.6	280.7	31.98874198	-16.91788504
11211129000.0	14.0	158823.9	88.1	2392.6	280.7	31.98540866	-16.92038503
11209995000.0	14.0	158815.9	88.2	2392.6	280.7	31.98040868	-16.92288502
11124378000.0	14.0	158208.3	88.5	2393.4	280.8	31.97624203	-16.92371835
11064762000.0	14.0	157783.8	88.7	2393.9	280.9	31.92957556	-16.96621818
11064681000.0	14.0	157783.2	88.7	2393.9	280.9	31.9279089	-16.96705151

11064519000.0	14.0	157782.0	88.7	2393.9	280.9	31.92624224	-16.96788484
11061765000.0	14.0	157762.4	88.7	2393.9	280.9	31.91874227	-16.9695515
504573300.0	13.0	33694.1	385.8	2585.2	281.6	31.20374515	-16.97121816
487223100.0	13.0	33109.7	392.6	2588.9	282.0	30.5212479	-16.94038495
481277700.0	13.0	32907.1	395.1	2590.3	282.2	33.30373668	-16.85538529
480718800.0	13.0	32888.0	395.3	2590.4	282.2	33.30623667	-16.85955194
478321200.0	13.0	32805.8	396.3	2590.9	282.3	31.20541181	-16.98455144
474206400.0	13.0	32664.4	398.0	2591.8	282.4	30.5295812	-16.96288486
474182100.0	13.0	32663.6	398.0	2591.8	282.4	30.53041453	-16.96288486
471031200.0	13.0	32554.9	399.3	2592.6	282.4	33.31206998	-16.86288526
470682900.0	13.0	32542.8	399.5	2592.6	282.4	33.31623663	-16.86288526
468536400.0	13.0	32468.6	400.4	2593.1	282.5	33.32623659	-16.87371855
468520200.0	13.0	32468.0	400.4	2593.1	282.5	33.32706992	-16.87371855
464867100.0	13.0	32341.2	402.0	2594.0	282.6	33.33290323	-16.87955186
464859000.0	13.0	32340.9	402.0	2594.0	282.6	33.33290323	-16.88038519
450497700.0	13.0	31837.4	408.3	2597.4	283.0	33.33373656	-16.88121852
450465300.0	13.0	31836.3	408.3	2597.4	283.0	33.33540322	-16.88288518
450408600.0	13.0	31834.2	408.4	2597.4	283.0	33.33540322	-16.88371851
450384300.0	13.0	31833.4	408.4	2597.4	283.0	33.33540322	-16.88455184
8247906000.0	14.0	136227.0	102.8	2423.3	284.3	30.42291496	-16.87371855
4564811700.0	14.0	101345.1	138.1	2483.5	291.4	32.35790716	-16.88955182
4564779300.0	14.0	101344.7	138.1	2483.5	291.4	32.35790716	-16.89038515
4561903800.0	14.0	101312.8	138.2	2483.6	291.4	32.35707383	-16.89705179
3876352200.0	14.0	93390.5	149.9	2500.4	293.3	32.25624091	-16.96371819
3875931000.0	14.0	93385.5	149.9	2500.4	293.4	32.25374092	-16.96788484
3754852200.0	14.0	91915.3	152.3	2503.7	293.7	32.22874102	-16.98538477
3753369900.0	14.0	91897.1	152.3	2503.8	293.7	32.22374104	-16.98788476
3686358600.0	14.0	91073.1	153.7	2505.6	294.0	32.19957447	-17.01455132
3685662000.0	14.0	91064.5	153.7	2505.7	294.0	32.19874114	-17.01455132
2157410700.0	14.0	69671.9	200.9	2562.0	300.6	33.15790394	-17.02205129
2141615700.0	14.0	69416.4	201.7	2562.8	300.7	33.12207075	-17.0028847
2140587000.0	14.0	69399.7	201.7	2562.8	300.7	33.12123742	-17.0028847
2093112900.0	14.0	68625.8	204.0	2565.2	300.9	33.10207083	-17.02038463
1782008100.0	14.0	63320.8	221.1	2582.4	303.0	32.95707141	-17.02121796
1776168000.0	14.0	63216.9	221.5	2582.7	303.0	32.94623812	-17.0278846
1687400100.0	14.0	61617.0	227.2	2588.2	303.7	32.93623816	-17.02538461
16978005000.0	15.0	195449.5	76.7	2466.8	310.1	33.27290347	-16.86621858
16976871000.0	15.0	195443.0	76.7	2466.8	310.1	33.27123681	-16.86788524
16948926000.0	15.0	195282.1	76.8	2466.9	310.1	33.25040356	-16.88371851
16912152000.0	15.0	195070.1	76.9	2467.2	310.1	33.23623695	-16.9195517
16810416000.0	15.0	194482.5	77.1	2467.8	310.2	33.23040364	-16.927885
16201053000.0	15.0	190925.0	78.6	2471.6	310.7	33.16540391	-17.02121796
11248713000.0	15.0	159089.9	94.3	2509.3	315.4	32.00790857	-16.88788516
674964900.0	14.0	38970.1	359.2	2688.6	315.4	30.52208123	-16.9028851
674616600.0	14.0	38960.1	359.3	2688.6	315.4	30.52374789	-16.90538509
11121867000.0	15.0	158190.4	94.8	2510.4	315.6	31.96540874	-16.92038503
11121624000.0	15.0	158188.7	94.8	2510.4	315.6	31.96290875	-16.91871837
11064357000.0	15.0	157780.9	95.1	2511.0	315.6	31.92540891	-16.96788484
11061765000.0	15.0	157762.4	95.1	2511.0	315.6	31.91790894	-16.9695515
11014461000.0	15.0	157424.7	95.3	2511.5	315.7	31.91112423	-16.9778848
11014461000.0	15.0	157424.7	95.3	2511.5	315.7	31.91207563	-16.97871813
655743600.0	14.0	38411.2	364.5	2691.8	315.8	30.52041457	-16.93955162
507197700.0	14.0	33781.6	414.4	2720.6	319.2	31.20374515	-16.9612182
504621900.0	14.0	33695.7	415.5	2721.2	319.3	31.20457848	-16.97038483

502062300.0	14.0	33610.1	416.5	2721.8	319.3	31.20374515	-16.98121812
481156200.0	14.0	32902.9	425.5	2726.6	319.9	33.30457001	-16.85621862
480953700.0	14.0	32896.0	425.6	2726.6	319.9	33.30623667	-16.85788528
479673900.0	14.0	32852.2	426.2	2726.9	319.9	33.30956999	-16.86371859
479568600.0	14.0	32848.6	426.2	2727.0	319.9	33.31123665	-16.86288526
478507500.0	14.0	32812.2	426.7	2727.2	320.0	31.20374515	-16.98288478
4642952400.0	15.0	102208.8	146.8	2603.1	327.2	32.39207369	-16.85455196
4561782300.0	15.0	101311.5	148.1	2605.0	327.5	32.35540717	-16.89788512
4561620300.0	15.0	101309.7	148.1	2605.0	327.5	32.35374051	-16.89788512
3753969300.0	15.0	91904.5	163.2	2626.2	330.1	32.22624103	-16.9862181
2141664300.0	15.0	69417.2	216.1	2688.1	337.9	33.12290408	-17.0028847
2140149600.0	15.0	69392.6	216.2	2688.2	337.9	33.11707077	-17.00371803
2093704200.0	15.0	68635.5	218.5	2690.6	338.2	33.09957084	-17.011218
2093185800.0	15.0	68627.0	218.6	2690.6	338.2	33.10207083	-17.01871797
16978653000.0	16.0	195453.2	81.9	2579.4	345.8	33.2737368	-16.86205193
16977924000.0	16.0	195449.0	81.9	2579.4	345.9	33.27207014	-16.86705191
16976871000.0	16.0	195443.0	81.9	2579.4	345.9	33.27040348	-16.86871857
16815033000.0	16.0	194509.2	82.3	2580.5	346.0	33.23373696	-16.92288502
16269984000.0	16.0	191330.8	83.6	2584.0	346.5	33.20873706	-16.99121808
1112915700.0	15.0	50040.6	299.8	2762.1	347.2	32.86873844	-17.02205129
1110056400.0	15.0	49976.3	300.1	2762.4	347.2	32.86707178	-17.02288462
925092900.0	15.0	45623.0	328.8	2783.4	349.9	31.2245784	-16.90371843
925003800.0	15.0	45620.8	328.8	2783.4	349.9	31.22374507	-16.90455176
924582600.0	15.0	45610.4	328.9	2783.5	349.9	31.22124508	-16.90538509
11259405000.0	16.0	159165.5	100.5	2623.8	351.8	32.00290859	-16.87455188
11075535000.0	16.0	157860.6	101.4	2625.6	352.0	31.94207551	-16.95455156
11075454000.0	16.0	157860.0	101.4	2625.6	352.0	31.94207551	-16.95538489
674867700.0	15.0	38967.3	384.9	2820.1	354.5	30.52291456	-16.90455176
502232400.0	15.0	33615.8	446.2	2854.9	358.9	31.20541181	-16.9778848
502208100.0	15.0	33615.0	446.2	2854.9	358.9	31.20541181	-16.97871813
502200000.0	15.0	33614.7	446.2	2854.9	358.9	31.20457848	-16.97955146
502110900.0	15.0	33611.7	446.3	2854.9	358.9	31.20457848	-16.98038479
481496400.0	15.0	32914.5	455.7	2859.9	359.5	30.52708121	-16.95788488
481107600.0	15.0	32901.2	455.9	2860.0	359.5	33.30540334	-16.85705195
479633400.0	15.0	32850.8	456.6	2860.3	359.5	33.31040332	-16.86371859
475461900.0	15.0	32707.6	458.6	2861.4	359.7	30.52624788	-16.9612182
474489900.0	15.0	32674.2	459.1	2861.6	359.7	30.52708121	-16.96288486
470699100.0	15.0	32543.4	460.9	2862.6	359.8	33.3154033	-16.86288526
4643300700.0	16.0	102212.7	156.5	2722.0	365.0	32.39290702	-16.85205197
4643041500.0	16.0	102209.8	156.5	2722.0	365.0	32.39207369	-16.85371863
4561644600.0	16.0	101309.9	157.9	2724.0	365.2	32.35457384	-16.89788512
4561466400.0	16.0	101307.9	157.9	2724.0	365.2	32.35290718	-16.89788512
4561223400.0	16.0	101305.2	157.9	2724.1	365.2	32.35207385	-16.89788512
3755014200.0	16.0	91917.3	174.1	2746.1	368.2	32.22957435	-16.98538477
3682146600.0	16.0	91021.0	175.8	2748.4	368.5	32.19040784	-17.02455128
2093760900.0	16.0	68636.4	233.1	2813.5	377.2	33.09957084	-17.00955134
2093647500.0	16.0	68634.6	233.1	2813.5	377.2	33.09957084	-17.01205133
2093210100.0	16.0	68627.4	233.1	2813.5	377.2	33.10207083	-17.01788464
16976547000.0	17.0	195441.1	87.0	2690.0	383.2	33.26957015	-16.87038523
16912395000.0	17.0	195071.5	87.1	2690.4	383.3	33.23540362	-16.91705171
16912233000.0	17.0	195070.6	87.1	2690.4	383.3	33.23623695	-16.91871837
16815033000.0	17.0	194509.2	87.4	2691.0	383.4	33.23290363	-16.92371835
16810416000.0	17.0	194482.5	87.4	2691.1	383.4	33.23040364	-16.92871833
16269903000.0	17.0	191330.3	88.9	2694.7	383.9	33.20790373	-16.99121808

1193850900.0	16.0	51828.2	308.7	2879.9	386.1	32.92540487	-17.02705127
1193778000.0	16.0	51826.6	308.7	2879.9	386.1	32.9179049	-17.02705127
11296017000.0	17.0	159424.1	106.6	2735.8	389.7	32.00207526	-16.85538529
11211210000.0	17.0	158824.5	107.0	2736.7	389.9	31.98624199	-16.9195517
11061117000.0	17.0	157757.8	107.8	2738.2	390.1	31.91290896	-16.97205149
932123700.0	16.0	45796.1	349.4	2909.6	390.1	31.22791172	-16.90038511
932034600.0	16.0	45793.9	349.4	2909.6	390.1	31.22624506	-16.90205177
931540500.0	16.0	45781.7	349.5	2909.7	390.1	31.22541173	-16.9028851
505610100.0	16.0	33728.7	474.4	2984.4	400.2	31.20374515	-16.96288486
474279300.0	16.0	32666.9	489.8	2992.4	401.2	30.52874787	-16.96205153
2093574600.0	17.0	68633.4	247.7	2934.1	418.0	33.09957084	-17.01288466
16978491000.0	18.0	195452.3	92.1	2798.5	422.1	33.2737368	-16.86288526
1193786100.0	17.0	51826.8	328.0	3003.3	427.9	32.91873823	-17.02705127
1193769900.0	17.0	51826.5	328.0	3003.3	427.9	32.91707157	-17.02705127
11248713000.0	18.0	159089.9	113.1	2846.7	429.4	32.00790857	-16.8862185
11060955000.0	18.0	157756.6	114.1	2848.7	429.7	31.91207563	-16.97288482
11014542000.0	18.0	157425.3	114.3	2849.2	429.8	31.91040897	-16.97705147
932553000.0	17.0	45806.6	371.1	3034.2	432.3	31.22874505	-16.89955178
924760800.0	17.0	45614.8	372.7	3035.3	432.4	31.22207841	-16.90538509
481472100.0	17.0	32913.7	516.5	3118.6	444.3	30.52708121	-16.95871821
481447800.0	17.0	32912.9	516.5	3118.7	444.3	30.52708121	-16.95955154
478531800.0	17.0	32813.1	518.1	3119.4	444.4	31.20374515	-16.98205145
475510500.0	17.0	32709.3	519.7	3120.3	444.5	30.52708121	-16.96038487
475421400.0	17.0	32706.2	519.8	3120.3	444.5	30.52624788	-16.96205153
474457500.0	17.0	32673.1	520.3	3120.5	444.6	30.52791454	-16.96288486
470707200.0	17.0	32543.7	522.4	3121.6	444.7	33.31456997	-16.86288526
2093291100.0	18.0	68628.7	262.3	3052.5	460.4	33.1012375	-17.01621798
16978005000.0	19.0	195449.5	97.2	2905.2	462.6	33.2737368	-16.86538525
1687448700.0	18.0	61617.9	292.1	3079.9	464.6	32.94123814	-17.02538461
1687416300.0	18.0	61617.3	292.1	3079.9	464.6	32.93790482	-17.02538461
11020536000.0	19.0	157468.1	120.7	2957.8	470.9	31.90957564	-16.97538481
932115600.0	18.0	45795.9	393.0	3156.7	476.2	31.22707839	-16.90121844
924939000.0	18.0	45619.2	394.6	3157.8	476.3	31.22291174	-16.90455176
2093995800.0	19.0	68640.3	276.8	3168.8	504.5	33.10040417	-17.00788468
1687408200.0	19.0	61617.1	308.4	3197.4	509.1	32.93707149	-17.02538461
11020698000.0	20.0	157469.3	127.0	3064.7	513.6	31.91040897	-16.97455148
505691100.0	19.0	33731.4	563.3	3361.3	535.2	31.20374515	-16.96205153
504662400.0	19.0	33697.0	563.8	3361.6	535.2	31.20541181	-16.9695515
16978491000.0	21.0	195452.3	107.4	3113.6	547.9	33.2737368	-16.86371859
16978329000.0	21.0	195451.4	107.4	3113.6	547.9	33.2737368	-16.86455192
2094149700.0	20.0	68642.8	291.4	3283.3	550.3	33.10290416	-17.00788468
2094133500.0	20.0	68642.6	291.4	3283.3	550.3	33.10207083	-17.00788468
1687424400.0	20.0	61617.4	324.6	3312.9	555.2	32.93873815	-17.02538461
11278116000.0	21.0	159297.7	131.8	3166.9	557.3	32.00124193	-16.85955194
11259486000.0	21.0	159166.1	131.9	3167.1	557.3	32.00290859	-16.87121856
11020779000.0	21.0	157469.8	133.4	3169.9	557.8	31.9112423	-16.97371815
1193842800.0	20.0	51828.0	385.9	3360.8	563.3	32.92457154	-17.02705127
1193810400.0	20.0	51827.3	385.9	3360.8	563.3	32.92123822	-17.02705127
1193802300.0	20.0	51827.2	385.9	3360.8	563.3	32.92040489	-17.02705127
1193794200.0	20.0	51827.0	385.9	3360.8	563.3	32.91957156	-17.02705127
1773081900.0	21.0	63162.0	332.5	3419.6	601.8	32.94207147	-17.02538461
11272284000.0	22.0	159256.5	138.1	3270.6	603.0	32.00290859	-16.86288526
11014623000.0	22.0	157425.9	139.7	3273.7	603.5	31.90957564	-16.97621814
1193826600.0	21.0	51827.7	405.2	3476.2	611.7	32.92290488	-17.02705127

1193818500.0	21.0	51827.5	405.2	3476.2	611.8	32.92207155	-17.02705127
2094093000.0	22.0	68641.9	320.5	3507.2	646.6	33.1012375	-17.00788468
2093939100.0	22.0	68639.4	320.5	3507.2	646.6	33.09957084	-17.00871801
11248713000.0	23.0	159089.9	144.6	3373.0	650.1	32.00790857	-16.88705183
11014623000.0	23.0	157425.9	146.1	3376.0	650.7	31.90957564	-16.97705147
1687432500.0	22.0	61617.6	357.0	3538.8	652.4	32.93957148	-17.02538461
1773300600.0	23.0	63165.9	364.1	3641.8	701.9	32.9429048	-17.02621794
1193834700.0	23.0	51827.9	443.8	3702.1	713.6	32.92373821	-17.02705127
505318500.0	23.0	33718.9	682.1	3836.6	739.5	31.20374515	-16.96371819
11273256000.0	25.0	159263.4	157.0	3573.1	748.6	32.00207526	-16.86205193
11259486000.0	25.0	159166.1	157.1	3573.3	748.6	32.00290859	-16.87038523
1687440600.0	24.0	61617.7	389.5	3758.4	755.9	32.94040481	-17.02538461
11295936000.0	26.0	159423.5	163.1	3671.1	799.9	32.00124193	-16.85871861
505310400.0	25.0	33718.7	741.4	4064.5	851.5	31.20374515	-16.96455152
504840600.0	25.0	33703.0	741.8	4064.7	851.6	31.20624514	-16.96871817
11296098000.0	27.0	159424.7	169.4	3768.3	852.6	32.00207526	-16.85455196
11259486000.0	27.0	159166.1	169.6	3768.8	852.7	32.00290859	-16.86538525
11296260000.0	28.0	159425.8	175.6	3864.3	906.7	32.00207526	-16.85371863
11259486000.0	28.0	159166.1	175.9	3864.8	906.8	32.00290859	-16.86455192
11259486000.0	28.0	159166.1	175.9	3864.8	906.8	32.00290859	-16.86705191
504848700.0	26.0	33703.3	771.4	4176.5	910.0	31.20624514	-16.96788484
1781651700.0	27.0	63314.4	426.4	4068.5	920.5	32.95457142	-17.02538461
11259486000.0	29.0	159166.1	182.2	3959.8	962.3	32.00290859	-16.86621858
11259486000.0	29.0	159166.1	182.2	3959.8	962.3	32.00290859	-16.86788524
11259486000.0	29.0	159166.1	182.2	3959.8	962.3	32.00290859	-16.8695519
504994500.0	27.0	33708.1	801.0	4287.0	970.0	31.20541181	-16.96705151
505026900.0	28.0	33709.2	830.6	4396.3	1031.5	31.20457848	-16.96621818
504970200.0	28.0	33707.3	830.7	4396.3	1031.5	31.20624514	-16.96705151
1776257100.0	29.0	63218.5	458.7	4275.3	1039.0	32.94707145	-17.0278846
11259486000.0	31.0	159166.1	194.8	4146.9	1077.3	32.00290859	-16.86371859
11259486000.0	31.0	159166.1	194.8	4146.9	1077.3	32.00290859	-16.86871857
1779124500.0	30.0	63269.5	474.2	4376.5	1100.2	32.95373809	-17.02538461
11297475000.0	33.0	159434.4	207.0	4329.7	1197.3	32.00207526	-16.85121864
11297313000.0	33.0	159433.2	207.0	4329.7	1197.3	32.00207526	-16.8528853
1776411000.0	32.0	63221.2	506.2	4576.7	1227.3	32.94873811	-17.02705127
11299662000.0	34.0	159449.8	213.2	4420.0	1259.3	32.00540858	-16.84788532
11297799000.0	34.0	159436.7	213.3	4420.0	1259.4	32.00457525	-16.84871865
505302300.0	32.0	33718.4	949.0	4821.8	1293.0	31.20374515	-16.96538485
11297718000.0	35.0	159436.1	219.5	4509.6	1322.7	32.00374192	-16.84955198
1776394800.0	34.0	63220.9	537.8	4772.8	1359.9	32.94790478	-17.0278846
11297637000.0	36.0	159435.5	225.8	4598.4	1387.2	32.00290859	-16.85038531
11297313000.0	36.0	159433.2	225.8	4598.4	1387.2	32.00207526	-16.85205197
1776516300.0	36.0	63223.1	569.4	4965.4	1497.9	32.95040477	-17.02621794
1778346900.0	39.0	63255.7	616.5	5248.0	1715.1	32.95290476	-17.02621794
1778330700.0	40.0	63255.4	632.4	5340.7	1790.2	32.95207143	-17.02621794
1776508200.0	40.0	63223.0	632.7	5341.0	1790.3	32.94957144	-17.02705127
1778274000.0	41.0	63254.4	648.2	5432.8	1866.6	32.9512381	-17.02621794
2044440000.0	9.0	67823.2	132.7	1891.2	142.6	33.85456772	-17.00371801
2044334700.0	9.0	67821.5	132.7	1891.2	142.6	33.85373439	-17.00455134
2044091700.0	9.0	67817.4	132.7	1891.2	142.6	33.8512344	-17.00538467
2035100700.0	9.0	67668.1	133.0	1891.6	142.7	33.84706775	-17.00955132
1276649100.0	9.0	53595.3	167.9	1928.5	145.4	33.84623442	-17.02371793
1266046200.0	9.0	53372.3	168.6	1929.2	145.5	33.84706775	-17.03871787
1265973300.0	9.0	53370.8	168.6	1929.2	145.5	33.84706775	-17.04121786

1238198400.0	9.0	52782.1	170.5	1931.0	145.6	33.84123444	-17.04455118
976390200.0	9.0	46870.9	192.0	1950.1	147.1	33.16123719	-17.02205127
975863700.0	9.0	46858.2	192.1	1950.2	147.1	33.15373722	-17.02121794
975134700.0	9.0	46840.7	192.1	1950.2	147.1	33.14873724	-17.01705129
974916000.0	9.0	46835.5	192.2	1950.2	147.1	33.14790391	-17.01705129
971068500.0	9.0	46743.0	192.5	1950.6	147.1	33.14123727	-17.01705129
958886100.0	9.0	46448.8	193.8	1951.6	147.2	33.11873737	-17.00371801
957946500.0	9.0	46426.1	193.9	1951.7	147.2	33.11707071	-17.00288468
940806900.0	9.0	46008.9	195.6	1953.1	147.3	33.10540409	-17.00705133
910780200.0	9.0	45268.7	198.8	1955.8	147.5	33.10123744	-17.02038461
910634400.0	9.0	45265.1	198.8	1955.8	147.5	33.09790412	-17.02121794
907839900.0	9.0	45195.6	199.1	1956.0	147.5	33.09623746	-17.01955128
891356400.0	9.0	44783.4	201.0	1957.5	147.6	33.09540413	-17.01871795
891194400.0	9.0	44779.3	201.0	1957.5	147.6	33.0945708	-17.01538463
890214300.0	9.0	44754.7	201.1	1957.6	147.6	33.0862375	-17.01205131
890100900.0	9.0	44751.8	201.1	1957.6	147.6	33.08457084	-17.01205131
888732000.0	9.0	44717.4	201.3	1957.7	147.7	33.07957086	-17.01288464
883450800.0	9.0	44584.4	201.9	1958.2	147.7	33.06707091	-17.00538467
796610700.0	9.0	42336.4	212.6	1966.7	148.3	33.05207097	-17.00871799
796270500.0	9.0	42327.4	212.6	1966.7	148.3	33.04790432	-17.00871799
781957800.0	9.0	41945.3	214.6	1968.2	148.4	33.04623766	-17.00871799
766810800.0	9.0	41537.0	216.7	1969.8	148.6	33.03457104	-17.01121798
750011400.0	9.0	41079.5	219.1	1971.6	148.7	33.84456776	-17.01038465
749606400.0	9.0	41068.4	219.1	1971.6	148.7	33.84373443	-17.01121798
749331000.0	9.0	41060.9	219.2	1971.7	148.7	33.84123444	-17.01288464
749120400.0	9.0	41055.1	219.2	1971.7	148.7	33.83873445	-17.01371797
749023200.0	9.0	41052.4	219.2	1971.7	148.7	33.83790112	-17.01371797
735909300.0	9.0	40691.5	221.2	1973.1	148.8	33.81706787	-17.01538463
734742900.0	9.0	40659.2	221.4	1973.3	148.8	33.81540121	-17.01621796
734524200.0	9.0	40653.2	221.4	1973.3	148.8	33.81290122	-17.01538463
721953000.0	9.0	40303.8	223.3	1974.7	148.9	33.79706795	-17.01371797
719401500.0	9.0	40232.5	223.7	1975.0	149.0	33.79456796	-17.01621796
719320500.0	9.0	40230.2	223.7	1975.0	149.0	33.79373463	-17.01705129
719190900.0	9.0	40226.6	223.7	1975.0	149.0	33.79206797	-17.01705129
711544500.0	9.0	40012.2	224.9	1975.9	149.0	33.78123468	-17.02121794
711512100.0	9.0	40011.3	224.9	1975.9	149.0	33.78040135	-17.02121794
698568300.0	9.0	39645.7	227.0	1977.4	149.1	32.99207121	-17.01371797
668517300.0	9.0	38783.6	232.1	1981.0	149.4	33.75373479	-17.03205123
667496700.0	9.0	38753.9	232.2	1981.1	149.4	33.74790148	-17.03455122
625085100.0	9.0	37502.6	240.0	1986.5	149.8	32.97873793	-17.00955132
620905500.0	9.0	37377.0	240.8	1987.1	149.9	32.9695713	-17.00538467
600801300.0	9.0	36766.9	244.8	1989.8	150.1	32.95707135	-17.01955128
596597400.0	9.0	36638.0	245.6	1990.4	150.1	33.74206817	-17.03455122
596556900.0	9.0	36636.8	245.7	1990.4	150.1	33.74123484	-17.03455122
579085200.0	9.0	36096.3	249.3	1992.9	150.3	33.72290159	-17.04455118
578963700.0	9.0	36092.5	249.4	1992.9	150.3	33.72123493	-17.04538451
577238400.0	9.0	36038.7	249.7	1993.1	150.3	33.70956831	-17.04955116
559572300.0	9.0	35482.9	253.6	1995.7	150.5	33.32456987	-16.8728852
557207100.0	9.0	35407.9	254.2	1996.0	150.5	33.33206984	-16.87788518
550233000.0	9.0	35185.6	255.8	1997.1	150.6	33.69290171	-17.05038449
530663400.0	9.0	34554.2	260.5	2000.1	150.8	33.3395698	-16.88705181
530566200.0	9.0	34551.0	260.5	2000.1	150.8	33.34373645	-16.88705181
530404200.0	9.0	34545.8	260.5	2000.1	150.9	33.3479031	-16.8895518
530242200.0	9.0	34540.5	260.6	2000.2	150.9	33.34956976	-16.89205179

506047500.0	9.0	33743.2	266.7	2004.0	151.1	32.93457145	-17.02538459
454847400.0	9.0	31990.7	281.3	2012.9	151.8	33.35206975	-16.89538511
454069800.0	9.0	31963.4	281.6	2013.1	151.8	33.36373637	-16.89621844
453964500.0	9.0	31959.7	281.6	2013.1	151.8	33.36540303	-16.89621844
453956400.0	9.0	31959.4	281.6	2013.1	151.8	33.36623636	-16.89621844
452547000.0	9.0	31909.7	282.0	2013.4	151.8	33.3812363	-16.90705173
452514600.0	9.0	31908.6	282.1	2013.4	151.8	33.38206963	-16.90788506
452409300.0	9.0	31904.9	282.1	2013.4	151.8	33.38290296	-16.90955172
452044800.0	9.0	31892.0	282.2	2013.4	151.9	33.38290296	-16.91038505
451364400.0	9.0	31868.0	282.4	2013.6	151.9	33.38873627	-16.91705169
451218600.0	9.0	31862.9	282.5	2013.6	151.9	33.39040293	-16.91955168
450570600.0	9.0	31840.0	282.7	2013.7	151.9	33.39373625	-16.92621832
448821000.0	9.0	31778.1	283.2	2014.0	151.9	33.39706957	-16.93455162
442243800.0	9.0	31544.4	285.3	2015.3	152.0	33.39956956	-16.93871827
402626700.0	9.0	30098.3	299.0	2023.1	152.6	33.40456954	-16.95288488
333485100.0	9.0	27392.4	328.6	2039.0	153.8	34.14539987	-16.92621832
333477000.0	9.0	27392.0	328.6	2039.0	153.8	34.14539987	-16.92705165
328268700.0	9.0	27177.3	331.2	2040.4	153.9	33.22207028	-16.9562182
321246000.0	9.0	26885.0	334.8	2042.2	154.0	33.23873688	-16.98371809
319958100.0	9.0	26831.1	335.4	2042.5	154.0	33.24873684	-16.98371809
319804200.0	9.0	26824.6	335.5	2042.6	154.1	33.24873684	-16.98455142
312530400.0	9.0	26517.8	339.4	2044.5	154.2	33.24957017	-16.98871807
7261884900.0	10.0	127825.0	78.2	1930.0	161.7	33.25373682	-16.88038517
7253055900.0	10.0	127747.3	78.3	1930.1	161.7	33.2504035	-16.88538515
7252950600.0	10.0	127746.4	78.3	1930.1	161.7	33.24873684	-16.88788514
7252804800.0	10.0	127745.1	78.3	1930.1	161.7	33.24873684	-16.88871847
7226236800.0	10.0	127510.9	78.4	1930.4	161.8	33.23623689	-16.91371837
7225183800.0	10.0	127501.6	78.4	1930.4	161.8	33.23540356	-16.9145517
7122637800.0	10.0	126593.6	79.0	1931.6	161.9	33.22790359	-16.93288496
7122597300.0	10.0	126593.2	79.0	1931.6	161.9	33.22707026	-16.93371829
7057740600.0	10.0	126015.5	79.4	1932.3	161.9	33.22623693	-16.94871823
7057513800.0	10.0	126013.5	79.4	1932.3	161.9	33.2254036	-16.94955156
7057497600.0	10.0	126013.4	79.4	1932.3	161.9	33.22457027	-16.94955156
6727932900.0	10.0	123036.0	81.3	1936.1	162.2	33.22040362	-16.95705153
6581306700.0	10.0	121687.9	82.2	1937.9	162.4	33.20373702	-16.99288472
6580440000.0	10.0	121679.9	82.2	1937.9	162.4	33.20123703	-16.99455138
6538376700.0	10.0	121290.3	82.4	1938.4	162.4	33.17207048	-17.01788462
6538368600.0	10.0	121290.3	82.4	1938.4	162.4	33.17123715	-17.01871795
5528995200.0	10.0	111535.8	89.7	1952.0	163.6	33.16040386	-17.02371793
5527917900.0	10.0	111525.0	89.7	1952.0	163.6	33.15373722	-17.02871791
5526621900.0	10.0	111511.9	89.7	1952.0	163.6	33.14957057	-17.0312179
5526387000.0	10.0	111509.5	89.7	1952.0	163.6	33.14790391	-17.03288456
5525820000.0	10.0	111503.8	89.7	1952.0	163.6	33.14623725	-17.03455122
5495825700.0	10.0	111200.8	89.9	1952.5	163.6	33.14373726	-17.0478845
5490641700.0	10.0	111148.3	90.0	1952.5	163.6	33.14290393	-17.0562178
5490171900.0	10.0	111143.5	90.0	1952.5	163.6	33.14457059	-17.06121778
5489823600.0	10.0	111140.0	90.0	1952.6	163.6	33.14457059	-17.06288444
5488470900.0	10.0	111126.3	90.0	1952.6	163.6	33.14373726	-17.06371777
2341669500.0	10.0	72586.2	137.8	2022.8	169.5	33.96873392	-16.94205159
2035343700.0	10.0	67672.2	147.8	2034.6	170.5	33.84790108	-17.00871799
1276470900.0	10.0	53591.6	186.6	2074.4	173.8	33.84623442	-17.02621792
1266102900.0	10.0	53373.5	187.4	2075.1	173.9	33.84706775	-17.03705121
1238263200.0	10.0	52783.4	189.5	2077.0	174.1	33.84206777	-17.04455118
1237615200.0	10.0	52769.6	189.5	2077.1	174.1	33.83540113	-17.04538451

1237364100.0	10.0	52764.3	189.5	2077.1	174.1	33.8345678	-17.04621784
1232884800.0	10.0	52668.7	189.9	2077.4	174.1	33.83540113	-17.05371781
1186455600.0	10.0	51667.4	193.5	2080.7	174.4	33.83790112	-17.06371777
976365900.0	10.0	46870.3	213.4	2097.6	175.8	33.16040386	-17.02205127
975807000.0	10.0	46856.9	213.4	2097.7	175.8	33.15290389	-17.02038461
975167100.0	10.0	46841.5	213.5	2097.7	175.8	33.14957057	-17.01788462
974681100.0	10.0	46829.8	213.5	2097.8	175.8	33.14707058	-17.01705129
964985400.0	10.0	46596.3	214.6	2098.6	175.9	33.12957066	-17.00871799
964272600.0	10.0	46579.1	214.7	2098.7	175.9	33.127904	-17.00538467
960643800.0	10.0	46491.4	215.1	2099.0	175.9	33.12623734	-17.00538467
960498000.0	10.0	46487.9	215.1	2099.1	175.9	33.12457068	-17.00371801
958999500.0	10.0	46451.6	215.3	2099.2	175.9	33.12040403	-17.00288468
942532200.0	10.0	46051.0	217.2	2100.7	176.0	33.11207073	-16.99955136
940199400.0	10.0	45994.0	217.4	2100.9	176.1	33.10457076	-17.00705133
890465400.0	10.0	44761.0	223.4	2105.7	176.5	33.09040415	-17.01205131
890246700.0	10.0	44755.5	223.4	2105.7	176.5	33.08790416	-17.01205131
890125200.0	10.0	44752.4	223.5	2105.7	176.5	33.08540417	-17.01205131
813183300.0	10.0	42774.6	233.8	2113.6	177.1	33.06207093	-17.00538467
813069900.0	10.0	42771.6	233.8	2113.6	177.1	33.06040427	-17.00538467
781771500.0	10.0	41940.3	238.4	2117.1	177.4	33.04373767	-17.00871799
781722900.0	10.0	41939.0	238.4	2117.1	177.4	33.04290434	-17.00871799
777235500.0	10.0	41818.4	239.1	2117.6	177.5	33.04123768	-17.01121798
777211200.0	10.0	41817.8	239.1	2117.6	177.5	33.04040435	-17.01038465
777130200.0	10.0	41815.6	239.1	2117.6	177.5	33.03873769	-17.01038465
766381500.0	10.0	41525.4	240.8	2118.8	177.6	33.03290438	-17.01038465
748796400.0	10.0	41046.2	243.6	2120.9	177.7	33.83706779	-17.01371797
743142600.0	10.0	40891.0	244.6	2121.5	177.8	33.83123448	-17.01955128
743126400.0	10.0	40890.5	244.6	2121.5	177.8	33.83040115	-17.01955128
743045400.0	10.0	40888.3	244.6	2121.5	177.8	33.82956782	-17.01871795
734621400.0	10.0	40655.9	246.0	2122.5	177.9	33.81373455	-17.01538463
690411600.0	10.0	39413.5	253.7	2128.0	178.3	32.98540457	-17.01288464
668347200.0	10.0	38778.6	257.9	2130.9	178.6	33.7512348	-17.03288456
667966500.0	10.0	38767.6	257.9	2130.9	178.6	33.74873481	-17.03455122
623068200.0	10.0	37442.0	267.1	2137.1	179.1	32.97623794	-17.00705133
620881200.0	10.0	37376.2	267.5	2137.4	179.1	32.96873797	-17.00455134
618264900.0	10.0	37297.4	268.1	2137.8	179.1	32.96040467	-17.006218
617592600.0	10.0	37277.1	268.3	2137.9	179.2	32.95790468	-17.00955132
617487300.0	10.0	37273.9	268.3	2137.9	179.2	32.95790468	-17.01038465
603045000.0	10.0	36835.5	271.5	2140.0	179.3	33.74373483	-17.03538455
600550200.0	10.0	36759.2	272.0	2140.4	179.4	32.95623802	-17.02205127
600493500.0	10.0	36757.5	272.1	2140.4	179.4	32.95623802	-17.0228846
594815400.0	10.0	36583.3	273.3	2141.2	179.4	32.94540473	-17.02788458
588789000.0	10.0	36397.5	274.7	2142.1	179.5	33.72373492	-17.04455118
578996100.0	10.0	36093.5	277.1	2143.6	179.6	33.72206826	-17.04538451
557887500.0	10.0	35429.5	282.3	2146.9	179.9	33.33040318	-16.87538519
557847000.0	10.0	35428.2	282.3	2146.9	179.9	33.33123651	-16.87621852
551496600.0	10.0	35225.9	283.9	2147.9	180.0	33.69956835	-17.04955116
545972400.0	10.0	35049.1	285.3	2148.8	180.1	33.68540174	-17.05455114
545956200.0	10.0	35048.6	285.3	2148.8	180.1	33.68456841	-17.05455114
545810400.0	10.0	35043.9	285.4	2148.9	180.1	33.68373508	-17.05455114
531497700.0	10.0	34581.4	289.2	2151.2	180.3	33.33540315	-16.88621848
530574300.0	10.0	34551.3	289.4	2151.4	180.3	33.34290312	-16.88705181
530460900.0	10.0	34547.6	289.5	2151.4	180.3	33.34623644	-16.88871847
466211700.0	10.0	32387.9	308.8	2163.0	181.3	33.68123509	-17.05538447



454839300.0	10.0	31990.4	312.6	2165.2	181.4	33.35290308	-16.89538511
453591900.0	10.0	31946.5	313.0	2165.4	181.5	33.37206967	-16.89955176
452684700.0	10.0	31914.6	313.3	2165.6	181.5	33.38040297	-16.9062184
452668500.0	10.0	31914.0	313.3	2165.6	181.5	33.3812363	-16.9062184
452474100.0	10.0	31907.2	313.4	2165.7	181.5	33.38206963	-16.90871839
445815900.0	10.0	31671.5	315.7	2167.0	181.6	33.39956956	-16.93788494
441620100.0	10.0	31522.1	317.2	2167.8	181.7	33.40373621	-16.94455158
327312900.0	10.0	27137.7	368.5	2195.0	183.9	33.22623693	-16.96205151
323222400.0	10.0	26967.6	370.8	2196.1	184.0	34.14456654	-16.92955164
321302700.0	10.0	26887.4	371.9	2196.7	184.1	33.23790355	-16.98288476
320233500.0	10.0	26842.6	372.5	2197.0	184.1	33.24457019	-16.98455142
320217300.0	10.0	26841.9	372.6	2197.0	184.1	33.24540352	-16.98455142
319115700.0	10.0	26795.7	373.2	2197.3	184.1	33.24957017	-16.98621808
7263059400.0	11.0	127835.4	86.0	2061.6	190.0	33.25540348	-16.87788518
7261739100.0	11.0	127823.8	86.1	2061.6	190.0	33.25290349	-16.8812185
7261147800.0	11.0	127818.6	86.1	2061.6	190.0	33.2504035	-16.88455182
7252764300.0	11.0	127744.7	86.1	2061.7	190.0	33.24790351	-16.8895518
7126776900.0	11.0	126630.4	86.9	2063.2	190.2	33.23207024	-16.92538499
7122613500.0	11.0	126593.4	86.9	2063.3	190.2	33.22707026	-16.93288496
7122249000.0	11.0	126590.1	86.9	2063.3	190.2	33.22707026	-16.93705161
6727916700.0	11.0	123035.8	89.4	2068.2	190.6	33.21957029	-16.95788486
6727851900.0	11.0	123035.2	89.4	2068.2	190.6	33.21873696	-16.95788486
6727843800.0	11.0	123035.2	89.4	2068.2	190.6	33.21790363	-16.95871819
6582335400.0	11.0	121697.4	90.4	2070.0	190.8	33.20707034	-16.99121806
6582303000.0	11.0	121697.1	90.4	2070.0	190.8	33.20540368	-16.99121806
6538417200.0	11.0	121290.7	90.7	2070.6	190.9	33.17290381	-17.01788462
6513947100.0	11.0	121063.5	90.9	2070.9	190.9	33.16790383	-17.02038461
6513696000.0	11.0	121061.2	90.9	2070.9	190.9	33.1670705	-17.02121794
6505555500.0	11.0	120985.5	90.9	2071.0	190.9	33.16373718	-17.02205127
5528517300.0	11.0	111531.0	98.6	2085.1	192.2	33.15540388	-17.02788458
5526524700.0	11.0	111510.9	98.6	2085.1	192.2	33.14873724	-17.03205123
5525884800.0	11.0	111504.4	98.7	2085.1	192.2	33.14707058	-17.03371789
5519931300.0	11.0	111444.4	98.7	2085.2	192.2	33.14457059	-17.03538455
2341418400.0	11.0	72582.3	151.6	2160.8	199.2	33.96706726	-16.94038493
2035465200.0	11.0	67674.2	162.5	2173.4	200.3	33.84873441	-17.00788466
2035052100.0	11.0	67667.3	162.6	2173.4	200.3	33.84623442	-17.01038465
1266151500.0	11.0	53374.5	206.1	2216.6	204.3	33.84706775	-17.03621788
1265940900.0	11.0	53370.1	206.1	2216.6	204.3	33.84623442	-17.04205119
1238182200.0	11.0	52781.7	208.4	2218.7	204.5	33.84040111	-17.04455118
976106700.0	11.0	46864.1	234.7	2240.7	206.5	33.15957053	-17.02205127
975920400.0	11.0	46859.6	234.7	2240.7	206.5	33.15457055	-17.02121794
975580200.0	11.0	46851.4	234.8	2240.7	206.6	33.15123723	-17.01955128
965584800.0	11.0	46610.8	236.0	2241.7	206.6	33.13207065	-17.01121798
965520000.0	11.0	46609.2	236.0	2241.7	206.6	33.13123732	-17.01038465
964734300.0	11.0	46590.3	236.1	2241.8	206.6	33.12873733	-17.00705133
960611400.0	11.0	46490.6	236.6	2242.2	206.7	33.12540401	-17.00455134
957598200.0	11.0	46417.6	237.0	2242.5	206.7	33.11290406	-16.99955136
940823100.0	11.0	46009.3	239.1	2244.1	206.9	33.10623742	-17.00705133
911808900.0	11.0	45294.3	242.9	2247.0	207.1	33.10207077	-17.01955128
890400600.0	11.0	44759.4	245.8	2249.2	207.3	33.08957082	-17.01205131
813142800.0	11.0	42773.5	257.2	2257.7	208.1	33.0612376	-17.00538467
812948400.0	11.0	42768.4	257.2	2257.8	208.1	33.05790428	-17.006218
781868700.0	11.0	41942.9	262.3	2261.4	208.5	33.04540433	-17.00871799
747354600.0	11.0	41006.7	268.2	2265.7	208.8	33.83290114	-17.01955128

746844300.0	11.0	40992.7	268.3	2265.7	208.9	33.83206781	-17.02038461
743013000.0	11.0	40887.4	269.0	2266.2	208.9	33.82873449	-17.01788462
738290700.0	11.0	40757.3	269.9	2266.8	209.0	33.82873449	-17.01705129
737237700.0	11.0	40728.2	270.1	2266.9	209.0	33.81956786	-17.0145513
737213400.0	11.0	40727.5	270.1	2266.9	209.0	33.81873453	-17.0145513
737156700.0	11.0	40725.9	270.1	2266.9	209.0	33.8179012	-17.0145513
668444400.0	11.0	38781.4	283.6	2276.2	209.8	33.75290146	-17.03288456
668290500.0	11.0	38777.0	283.7	2276.2	209.8	33.75040147	-17.03371789
621545400.0	11.0	37396.2	294.1	2283.1	210.5	32.97373795	-17.00538467
621521100.0	11.0	37395.5	294.2	2283.1	210.5	32.97290462	-17.00538467
618362100.0	11.0	37300.3	294.9	2283.5	210.5	32.961238	-17.00538467
603028800.0	11.0	36835.0	298.6	2285.9	210.7	33.7429015	-17.03538455
601368300.0	11.0	36784.2	299.0	2286.2	210.7	32.95790468	-17.01121798
596484000.0	11.0	36634.5	300.3	2287.0	210.8	33.74040151	-17.03455122
559491300.0	11.0	35480.4	310.0	2293.0	211.4	33.3254032	-16.87371853
559183500.0	11.0	35470.6	310.1	2293.1	211.4	33.32706986	-16.87455186
559094400.0	11.0	35467.8	310.1	2293.1	211.4	33.32790319	-16.87538519
558235800.0	11.0	35440.5	310.4	2293.3	211.4	33.32873652	-16.87455186
558219600.0	11.0	35440.0	310.4	2293.3	211.4	33.32956985	-16.87455186
557733600.0	11.0	35424.6	310.5	2293.3	211.4	33.70206834	-17.05038449
551520900.0	11.0	35226.7	312.3	2294.4	211.5	33.70040168	-17.04955116
551358900.0	11.0	35221.5	312.3	2294.4	211.5	33.69873502	-17.04871783
550435500.0	11.0	35192.0	312.6	2294.6	211.5	33.6954017	-17.04871783
550176300.0	11.0	35183.8	312.6	2294.6	211.5	33.69206838	-17.05038449
545745600.0	11.0	35041.8	313.9	2295.4	211.6	33.68290175	-17.05455114
541233900.0	11.0	34896.7	315.2	2296.2	211.7	33.33456982	-16.88205183
541080000.0	11.0	34891.7	315.3	2296.2	211.7	33.33456982	-16.88538515
506055600.0	11.0	33743.5	326.0	2302.6	212.3	32.93540478	-17.02538459
453851100.0	11.0	31955.7	344.2	2313.0	213.2	33.36790302	-16.89705177
453535200.0	11.0	31944.5	344.3	2313.1	213.2	33.372903	-16.90038509
453527100.0	11.0	31944.3	344.3	2313.1	213.2	33.372903	-16.90121842
326592000.0	11.0	27107.8	405.8	2344.8	216.1	33.22790359	-16.9645515
326365200.0	11.0	27098.4	405.9	2344.9	216.2	33.22790359	-16.96955148
320136300.0	11.0	26838.5	409.9	2346.8	216.3	33.24623685	-16.98371809
319763700.0	11.0	26822.9	410.1	2346.9	216.3	33.24957017	-16.98538475
312676200.0	11.0	26524.0	414.7	2349.1	216.5	33.24957017	-16.98788474
7288120800.0	12.0	128055.7	93.7	2189.3	220.2	33.27040342	-16.86955188
7269053400.0	12.0	127888.1	93.8	2189.5	220.2	33.26790343	-16.87121854
7261617600.0	12.0	127822.7	93.9	2189.6	220.2	33.25207016	-16.88205183
7261423200.0	12.0	127821.0	93.9	2189.6	220.2	33.25123683	-16.88288516
7223482800.0	12.0	127486.6	94.1	2190.1	220.2	33.23623689	-16.92038501
7127384400.0	12.0	126635.8	94.8	2191.3	220.4	33.23207024	-16.92455166
7122824100.0	12.0	126595.2	94.8	2191.3	220.4	33.22957025	-16.93038497
7122799800.0	12.0	126595.0	94.8	2191.3	220.4	33.22957025	-16.9312183
7122443400.0	12.0	126591.9	94.8	2191.3	220.4	33.22707026	-16.93455162
7056258300.0	12.0	126002.3	95.2	2192.2	220.4	33.22207028	-16.95538487
7056250200.0	12.0	126002.2	95.2	2192.2	220.4	33.22123695	-16.9562182
6721582500.0	12.0	122977.9	97.6	2196.6	220.9	33.21957029	-16.97705145
6582327300.0	12.0	121697.3	98.6	2198.5	221.1	33.20623701	-16.99121806
6580464300.0	12.0	121680.1	98.6	2198.6	221.1	33.20290369	-16.99371805
6514279200.0	12.0	121066.6	99.1	2199.5	221.2	33.17040382	-17.01955128
6514238700.0	12.0	121066.3	99.1	2199.5	221.2	33.16957049	-17.02038461
6505547400.0	12.0	120985.5	99.2	2199.6	221.2	33.16290385	-17.0228846
6505474500.0	12.0	120984.8	99.2	2199.6	221.2	33.16207052	-17.0228846

5528841300.0	12.0	111534.3	107.6	2214.5	222.7	33.15957053	-17.02455126
5528776500.0	12.0	111533.6	107.6	2214.5	222.7	33.1587372	-17.02538459
5528549700.0	12.0	111531.3	107.6	2214.5	222.7	33.15623721	-17.02705125
5526743400.0	12.0	111513.1	107.6	2214.5	222.7	33.15123723	-17.03038457
5514544800.0	12.0	111390.0	107.7	2214.7	222.7	33.14290393	-17.04538451
1265681700.0	12.0	53364.6	224.9	2354.2	236.7	33.84623442	-17.04288452
1238352300.0	12.0	52785.3	227.3	2356.4	237.0	33.8429011	-17.04455118
1186439400.0	12.0	51667.1	232.3	2360.6	237.4	33.83706779	-17.06455109
1186398900.0	12.0	51666.2	232.3	2360.6	237.4	33.83623446	-17.06455109
976098600.0	12.0	46863.9	256.1	2379.8	239.3	33.1587372	-17.02205127
964313100.0	12.0	46580.1	257.6	2381.0	239.4	33.12873733	-17.006218
960344100.0	12.0	46484.1	258.2	2381.4	239.5	33.12373735	-17.00288468
958991400.0	12.0	46451.4	258.3	2381.5	239.5	33.1195707	-17.00371801
912165300.0	12.0	45303.1	264.9	2386.5	240.0	33.09957078	-17.01371797
810477900.0	12.0	42703.3	281.0	2398.2	241.2	33.05707095	-17.006218
777154500.0	12.0	41816.2	287.0	2402.4	241.6	33.03957102	-17.01038465
668015100.0	12.0	38769.0	309.5	2417.5	243.1	33.74956814	-17.03455122
621213300.0	12.0	37386.2	321.0	2424.8	243.8	32.97123796	-17.00538467
617625000.0	12.0	37278.1	321.9	2425.4	243.9	32.95873801	-17.00871799
600858000.0	12.0	36768.6	326.4	2428.2	244.2	32.95707135	-17.01871795
600736500.0	12.0	36764.9	326.4	2428.2	244.2	32.95707135	-17.02038461
557174700.0	12.0	35406.8	338.9	2435.8	244.9	33.33290317	-16.87871851
555595200.0	12.0	35356.6	339.4	2436.1	245.0	33.33290317	-16.8812185
545737500.0	12.0	35041.5	342.5	2437.9	245.2	33.68206842	-17.05455114
530493300.0	12.0	34548.7	347.3	2440.8	245.4	33.34540311	-16.88871847
453972600.0	12.0	31959.9	375.5	2456.6	247.0	33.3645697	-16.89621844
453907800.0	12.0	31957.7	375.5	2456.6	247.0	33.36706969	-16.89705177
453486600.0	12.0	31942.8	375.7	2456.7	247.0	33.37373633	-16.90205175
452895300.0	12.0	31922.0	375.9	2456.8	247.1	33.37623632	-16.90288508
452887200.0	12.0	31921.7	375.9	2456.8	247.1	33.37706965	-16.90288508
326891700.0	12.0	27120.2	442.5	2490.3	250.4	33.22707026	-16.96371817
326551500.0	12.0	27106.1	442.7	2490.4	250.4	33.22790359	-16.96538483
7268988600.0	13.0	127887.5	101.7	2314.2	252.1	33.26623677	-16.87205187
7252983000.0	13.0	127746.7	101.8	2314.4	252.1	33.24957017	-16.88705181
7126768800.0	13.0	126630.3	102.7	2316.1	252.3	33.23123691	-16.92621832
7122694500.0	13.0	126594.1	102.7	2316.2	252.3	33.22873692	-16.93205163
7056663300.0	13.0	126005.9	103.2	2317.1	252.4	33.22123695	-16.95288488
7056306900.0	13.0	126002.7	103.2	2317.1	252.4	33.22123695	-16.95371821
7056274500.0	13.0	126002.5	103.2	2317.1	252.4	33.22207028	-16.95455154
6721614900.0	13.0	122978.2	105.7	2321.7	252.9	33.21957029	-16.97621812
6664469400.0	13.0	122454.3	106.2	2322.6	253.0	33.21540364	-16.98538475
6664210200.0	13.0	122451.9	106.2	2322.6	253.0	33.21457031	-16.98621808
6663999600.0	13.0	122450.0	106.2	2322.6	253.0	33.21290365	-16.98621808
6663991500.0	13.0	122449.9	106.2	2322.6	253.0	33.21207032	-16.98705141
6582521700.0	13.0	121699.1	106.8	2323.7	253.1	33.21123699	-16.98871807
6582489300.0	13.0	121698.8	106.8	2323.8	253.1	33.21040366	-16.99038473
6582465000.0	13.0	121698.6	106.8	2323.8	253.1	33.20957033	-16.99121806
5528655000.0	13.0	111532.4	116.6	2340.6	255.0	33.15707054	-17.02705125
5526662400.0	13.0	111512.3	116.6	2340.7	255.0	33.1504039	-17.0312179
5514496200.0	13.0	111389.5	116.7	2340.9	255.0	33.14373726	-17.04621784
1232512200.0	13.0	52660.7	246.9	2491.1	271.4	33.83623446	-17.05538447
912375900.0	13.0	45308.3	286.9	2522.4	274.8	33.09957078	-17.01038465
912092400.0	13.0	45301.3	287.0	2522.4	274.8	33.10040411	-17.0145513
912051900.0	13.0	45300.3	287.0	2522.4	274.8	33.10040411	-17.01538463

911922300.0	13.0	45297.1	287.0	2522.4	274.8	33.10123744	-17.01705129
890271000.0	13.0	44756.1	290.5	2524.9	275.1	33.08873749	-17.01205131
747411300.0	13.0	41008.2	317.0	2543.3	277.1	33.83290114	-17.01871795
668403900.0	13.0	38780.3	335.2	2555.2	278.4	33.75206813	-17.03288456
621270000.0	13.0	37387.9	347.7	2562.9	279.2	32.97207129	-17.00538467
621099900.0	13.0	37382.8	347.8	2562.9	279.2	32.97040463	-17.00538467
603255600.0	13.0	36841.9	352.9	2566.0	279.5	33.74623482	-17.03538455
603101700.0	13.0	36837.2	352.9	2566.1	279.5	33.74456816	-17.03538455
600469200.0	13.0	36756.7	353.7	2566.5	279.6	32.95623802	-17.02371793
600428700.0	13.0	36755.5	353.7	2566.5	279.6	32.95540469	-17.02455126
594726300.0	13.0	36580.5	355.4	2567.6	279.7	32.94373807	-17.02705125
559288800.0	13.0	35473.9	366.5	2574.1	280.4	33.32623653	-16.87371853
559272600.0	13.0	35473.4	366.5	2574.1	280.4	33.32706986	-16.87371853
555619500.0	13.0	35357.4	367.7	2574.8	280.5	33.33290317	-16.87955184
555611400.0	13.0	35357.1	367.7	2574.8	280.5	33.33290317	-16.88038517
551286000.0	13.0	35219.2	369.1	2575.7	280.6	33.69706836	-17.04871783
551229300.0	13.0	35217.4	369.1	2575.7	280.6	33.69623503	-17.04871783
550249200.0	13.0	35186.1	369.5	2575.9	280.6	33.69373504	-17.04955116
541250100.0	13.0	34897.2	372.5	2577.6	280.8	33.33373649	-16.8812185
541217700.0	13.0	34896.1	372.5	2577.6	280.8	33.33540315	-16.88288516
541161000.0	13.0	34894.3	372.6	2577.6	280.8	33.33540315	-16.88371849
541136700.0	13.0	34893.5	372.6	2577.6	280.8	33.33540315	-16.88455182
453575700.0	13.0	31946.0	406.9	2596.6	282.9	33.372903	-16.89955176
452943900.0	13.0	31923.7	407.2	2596.8	282.9	33.37540299	-16.90288508
452781900.0	13.0	31918.0	407.3	2596.8	282.9	33.37873631	-16.90455174
452717100.0	13.0	31915.7	407.3	2596.8	282.9	33.37956964	-16.90538507
7269118200.0	14.0	127888.7	109.5	2436.0	285.8	33.26873676	-16.87038521
7224851700.0	14.0	127498.7	109.8	2436.6	285.9	33.23540356	-16.91621836
7224681600.0	14.0	127497.2	109.8	2436.6	285.9	33.23623689	-16.91788502
7223393700.0	14.0	127485.8	109.8	2436.6	285.9	33.23540356	-16.92121834
7223337000.0	14.0	127485.3	109.8	2436.6	285.9	33.23457023	-16.92205167
7126606800.0	14.0	126628.8	110.6	2438.0	286.0	33.23040358	-16.92705165
7122848400.0	14.0	126595.5	110.6	2438.0	286.0	33.23040358	-16.92955164
7056752400.0	14.0	126006.7	111.1	2439.0	286.1	33.22123695	-16.95205155
6720432300.0	14.0	122967.4	113.9	2443.9	286.7	33.21957029	-16.97788478
6664048200.0	14.0	122450.4	114.3	2444.8	286.8	33.21373698	-16.98621808
321910200.0	13.0	26912.8	483.0	2633.8	286.9	33.23623689	-16.97871811
321351300.0	13.0	26889.4	483.5	2634.0	286.9	33.23790355	-16.98205143
6582724200.0	14.0	121701.0	115.0	2446.0	287.0	33.21123699	-16.98788474
6582513600.0	14.0	121699.0	115.0	2446.0	287.0	33.21123699	-16.9895514
6512343300.0	14.0	121048.6	115.7	2447.1	287.1	33.16457051	-17.02205127
5528744100.0	14.0	111533.3	125.5	2463.8	289.1	33.15790387	-17.02621792
5515776000.0	14.0	111402.4	125.7	2464.1	289.1	33.1420706	-17.04371785
5514569100.0	14.0	111390.2	125.7	2464.1	289.1	33.14290393	-17.04455118
976074300.0	14.0	46863.3	298.7	2647.7	310.6	33.15790387	-17.02205127
960279300.0	14.0	46482.6	301.2	2649.5	310.8	33.12207069	-17.00288468
959250600.0	14.0	46457.7	301.3	2649.6	310.9	33.12123736	-17.00288468
911776500.0	14.0	45293.5	309.1	2655.2	311.5	33.10207077	-17.02038461
747500400.0	14.0	41010.7	341.4	2677.2	314.1	33.83290114	-17.01621796
747451800.0	14.0	41009.3	341.4	2677.2	314.1	33.83290114	-17.01705129
747427500.0	14.0	41008.7	341.4	2677.2	314.1	33.83290114	-17.01788462
737286300.0	14.0	40729.5	343.7	2678.7	314.3	33.82040119	-17.0145513
600671700.0	14.0	36762.9	380.8	2701.6	316.9	32.95707135	-17.02121794
594831600.0	14.0	36583.8	382.7	2702.7	317.1	32.94623806	-17.02788458

551334600.0	14.0	35220.8	397.5	2711.2	318.1	33.69790169	-17.04871783
506063700.0	14.0	33743.8	414.9	2720.9	319.2	32.93623811	-17.02538459
452952000.0	14.0	31924.0	438.5	2733.4	320.7	33.37456966	-16.90288508
7289465400.0	15.0	128067.5	117.1	2554.8	321.1	33.27207008	-16.86621857
7288355700.0	15.0	128057.8	117.1	2554.8	321.1	33.27123675	-16.86788522
7261390800.0	15.0	127820.7	117.4	2555.2	321.2	33.2504035	-16.88371849
7224624900.0	15.0	127496.7	117.7	2555.8	321.3	33.23623689	-16.91955168
7122880800.0	15.0	126595.7	118.5	2557.3	321.5	33.23040358	-16.92788498
6513501600.0	15.0	121059.4	123.9	2566.8	322.6	33.16540384	-17.02121794
321464700.0	14.0	26894.2	520.6	2772.6	325.3	33.23707022	-16.98038477
321051600.0	14.0	26876.9	520.9	2772.7	325.3	33.24040354	-16.98538475
320290200.0	14.0	26845.0	521.5	2773.0	325.3	33.24373686	-16.98538475
1265625000.0	15.0	53363.4	281.1	2747.4	345.3	33.84540109	-17.04371785
1265552100.0	15.0	53361.9	281.1	2747.4	345.3	33.84456776	-17.04455118
1265446800.0	15.0	53359.7	281.1	2747.4	345.3	33.84373443	-17.04455118
1231637400.0	15.0	52642.0	284.9	2750.5	345.7	33.83873445	-17.06205111
1231605000.0	15.0	52641.3	284.9	2750.5	345.7	33.83873445	-17.06288444
960327900.0	15.0	46483.7	322.7	2779.0	349.3	33.12290402	-17.00288468
958813200.0	15.0	46447.1	322.9	2779.2	349.3	33.11707071	-17.00371801
912367800.0	15.0	45308.1	331.1	2785.0	350.1	33.09957078	-17.01121798
911849400.0	15.0	45295.3	331.2	2785.0	350.1	33.10207077	-17.01871795
748715400.0	15.0	41044.0	365.5	2807.9	353.0	33.83623446	-17.01371797
747767700.0	15.0	41018.0	365.7	2808.1	353.0	33.8345678	-17.01538463
603304200.0	15.0	36843.4	407.1	2833.2	356.1	33.74706815	-17.03538455
7289433000.0	16.0	128067.3	124.9	2671.5	358.2	33.27207008	-16.86705189
7288347600.0	16.0	128057.7	124.9	2671.5	358.2	33.27040342	-16.86871855
7127505900.0	16.0	126636.8	126.3	2674.0	358.5	33.2337369	-16.922885
6582448800.0	16.0	121698.4	131.5	2682.9	359.7	33.208737	-16.99121806
452838600.0	15.0	31920.0	469.9	2867.1	360.4	33.37790298	-16.90371841
5513362200.0	16.0	111378.0	143.7	2702.7	362.4	33.14373726	-17.04705117
1232317800.0	16.0	52656.6	303.9	2876.1	385.6	33.83790112	-17.05788446
912424500.0	16.0	45309.5	353.1	2912.2	390.5	33.09957078	-17.00955132
912311100.0	16.0	45306.7	353.1	2912.2	390.5	33.09957078	-17.01205131
911873700.0	16.0	45295.9	353.2	2912.2	390.5	33.10207077	-17.01788462
748456200.0	16.0	41036.9	389.9	2936.2	393.7	33.83540113	-17.0145513
747694800.0	16.0	41016.0	390.1	2936.3	393.7	33.83373447	-17.01538463
7288047900.0	17.0	128055.1	132.8	2786.0	396.9	33.26957009	-16.87038521
7224795000.0	17.0	127498.2	133.3	2787.0	397.0	33.23540356	-16.91705169
7224665400.0	17.0	127497.0	133.3	2787.0	397.0	33.23623689	-16.91871835
7127481600.0	17.0	126636.6	134.2	2788.6	397.3	33.23290357	-16.92371833
7122872700.0	17.0	126595.7	134.3	2788.7	397.3	33.23040358	-16.92871831
6582359700.0	17.0	121697.6	139.7	2797.8	398.6	33.20790367	-16.99121806
322380000.0	16.0	26932.4	594.1	3040.7	407.7	33.23540356	-16.97455146
321894000.0	16.0	26912.1	594.5	3040.9	407.7	33.23623689	-16.97955144
320338800.0	16.0	26847.0	596.0	3041.5	407.8	33.2420702	-16.98538475
1232415000.0	17.0	52658.7	322.8	2999.3	427.3	33.83706779	-17.05705113
912238200.0	17.0	45304.9	375.2	3037.0	432.6	33.09957078	-17.01288464
326527200.0	17.0	27105.1	627.2	3169.3	451.5	33.22790359	-16.96621816
321440400.0	17.0	26893.1	632.1	3171.3	451.8	33.23707022	-16.9812181
320411700.0	17.0	26850.1	633.1	3171.8	451.8	33.24123687	-16.98538475
1231677900.0	18.0	52642.9	341.9	3120.4	470.7	33.83873445	-17.06121778
911954700.0	18.0	45297.9	397.4	3159.6	476.6	33.10123744	-17.01621796
506112300.0	18.0	33745.4	533.4	3237.7	488.4	32.94123808	-17.02538459
506079900.0	18.0	33744.3	533.4	3237.7	488.4	32.93790477	-17.02538459

1232204400.0	19.0	52654.2	360.8	3239.3	515.8	33.83790112	-17.05871779
1231985700.0	19.0	52649.5	360.9	3239.3	515.8	33.83790112	-17.05955112
1231791300.0	19.0	52645.3	360.9	3239.4	515.8	33.83873445	-17.06038445
912659400.0	19.0	45315.4	419.3	3279.9	522.2	33.10040411	-17.00788466
506071800.0	19.0	33744.1	563.1	3361.2	535.2	32.93707144	-17.02538459
326511000.0	19.0	27104.4	701.0	3422.9	545.0	33.22790359	-16.96705149
322412400.0	19.0	26933.8	705.4	3424.7	545.3	33.23540356	-16.97371813
321950700.0	19.0	26914.5	705.9	3424.9	545.3	33.23707022	-16.97788478
320322600.0	19.0	26846.3	707.7	3425.6	545.4	33.24290353	-16.98538475
912813300.0	20.0	45319.2	441.3	3398.4	569.6	33.1029041	-17.00788466
912797100.0	20.0	45318.8	441.3	3398.4	569.6	33.10207077	-17.00788466
506088000.0	20.0	33744.6	592.7	3482.6	583.7	32.93873809	-17.02538459
326413800.0	20.0	27100.4	738.0	3546.6	594.4	33.22790359	-16.96871815
591745500.0	21.0	36488.7	575.5	3579.0	629.8	32.94207141	-17.02538459
326446200.0	21.0	27101.7	774.9	3668.4	645.6	33.22790359	-16.96788482
325215000.0	21.0	27050.6	776.3	3669.0	645.7	33.23623689	-16.9728848
322371900.0	21.0	26932.1	779.7	3670.3	645.9	33.23457023	-16.97538479
912756600.0	22.0	45317.8	485.5	3630.2	669.3	33.10123744	-17.00788466
912602700.0	22.0	45314.0	485.5	3630.2	669.3	33.09957078	-17.00871799
506096100.0	22.0	33744.9	652.0	3720.1	685.8	32.93957142	-17.02538459
325263600.0	22.0	27052.6	813.2	3789.0	698.5	33.23540356	-16.97205147
591964200.0	23.0	36495.5	630.2	3811.5	734.6	32.94290474	-17.02621792
325725300.0	23.0	27071.8	849.6	3907.1	753.1	33.23040358	-16.97205147
506104200.0	24.0	33745.1	711.2	3951.0	794.6	32.94040475	-17.02538459
325684800.0	24.0	27070.1	886.6	4024.0	809.3	33.23207024	-16.97205147
325563300.0	24.0	27065.1	886.8	4024.0	809.3	33.2337369	-16.97205147
322104600.0	24.0	26920.9	891.5	4025.8	809.7	33.23540356	-16.97621812
326300400.0	25.0	27095.7	922.7	4138.9	867.1	33.22873692	-16.97038481
325709100.0	25.0	27071.1	923.5	4139.3	867.2	33.23123691	-16.97205147
325595700.0	25.0	27066.4	923.7	4139.3	867.2	33.23290357	-16.97205147
325514700.0	25.0	27063.0	923.8	4139.4	867.2	33.23457023	-16.97205147
322056000.0	26.0	26918.9	965.9	4255.1	927.1	33.23623689	-16.97705145
600315300.0	27.0	36752.0	734.7	4256.3	963.0	32.95457136	-17.02538459
325944000.0	27.0	27080.9	997.0	4365.6	987.8	33.22957025	-16.97121814
594920700.0	29.0	36586.5	792.6	4473.8	1087.2	32.94707139	-17.02788458
597788100.0	30.0	36674.6	818.0	4579.1	1151.2	32.95373803	-17.02538459
595074600.0	32.0	36591.2	874.5	4789.1	1284.3	32.94873805	-17.02705125
595058400.0	34.0	36590.7	929.2	4994.4	1423.0	32.94790472	-17.02788458
595179900.0	36.0	36594.5	983.8	5195.8	1567.5	32.95040471	-17.02621792
597010500.0	39.0	36650.7	1064.1	5491.1	1794.6	32.9529047	-17.02621792
596994300.0	40.0	36650.2	1091.4	5588.2	1873.2	32.95207137	-17.02621792
595171800.0	40.0	36594.2	1093.1	5588.9	1873.4	32.94957138	-17.02705125
596937600.0	41.0	36648.5	1118.7	5684.5	1953.1	32.95123804	-17.02621792
949328100.0	9.0	46216.8	19.5	396.7	29.9	30.96041282	-20.97703537
949433400.0	9.0	46219.3	19.5	396.7	29.9	30.96041282	-20.9778687
959728500.0	9.0	46469.2	19.4	396.5	29.9	30.97707942	-20.99370197
959769000.0	9.0	46470.2	19.4	396.5	29.9	30.97791275	-20.9945353
966791700.0	9.0	46639.9	19.3	396.4	29.9	31.00124599	-20.9945353
962725500.0	9.0	46541.7	19.3	396.5	29.9	30.98707938	-20.99786862
1166189400.0	9.0	51224.3	17.6	393.4	29.7	30.40624836	-21.06786834
1027161000.0	9.0	48074.0	18.7	395.4	29.8	31.81874273	-21.08286828
1025468100.0	9.0	48034.4	18.7	395.5	29.8	31.41291101	-21.0862016
1025921700.0	9.0	48045.0	18.7	395.4	29.8	31.41291101	-21.08870159
1197471600.0	9.0	51906.8	17.3	392.9	29.6	30.44874819	-21.08953492

1025929800.0	9.0	48045.2	18.7	395.4	29.8	31.41291101	-21.08953492
849560400.0	9.0	43720.8	20.6	398.6	30.1	32.2370744	-21.09370157
1234739700.0	9.0	52708.3	17.1	392.4	29.6	31.834576	-21.10120154
1238692500.0	9.0	52792.6	17.0	392.4	29.6	31.83374267	-21.1028682
1242742500.0	9.0	52878.8	17.0	392.3	29.6	31.83207601	-21.11453482
1290654000.0	9.0	53888.5	16.7	391.7	29.5	31.83707599	-21.11870147
1730791800.0	9.0	62404.2	14.4	387.0	29.2	30.49374801	-21.13786806
1755464400.0	9.0	62847.4	14.3	386.7	29.2	30.49958132	-21.14203471
2732859000.0	9.0	78415.1	11.5	379.7	28.6	31.17124531	-21.1445347
1208706300.0	9.0	52149.7	17.3	392.8	29.6	31.48957738	-21.14786802
1322989200.0	9.0	54559.4	16.5	391.3	29.5	31.86124256	-21.14953468
1327752000.0	9.0	54657.5	16.5	391.2	29.5	31.86207589	-21.15203467
1624446900.0	9.0	60456.6	14.9	388.0	29.3	32.28457421	-21.15870131
1624576500.0	9.0	60459.1	14.9	388.0	29.3	32.28457421	-21.15953464
1329307200.0	9.0	54689.5	16.5	391.2	29.5	31.86290922	-21.1612013
1792586700.0	9.0	63508.4	14.2	386.4	29.1	30.53208119	-21.16620128
1330902900.0	9.0	54722.3	16.4	391.2	29.5	31.86290922	-21.16786794
1330911000.0	9.0	54722.5	16.4	391.2	29.5	31.86290922	-21.16870127
1628505000.0	9.0	60532.1	14.9	387.9	29.3	32.28540754	-21.17120126
1629647100.0	9.0	60553.3	14.9	387.9	29.3	32.2870742	-21.17620124
1629890100.0	9.0	60557.8	14.9	387.9	29.3	32.28790753	-21.18036789
1666801800.0	9.0	61239.7	14.7	387.6	29.2	32.29624083	-21.19620116
1666866600.0	9.0	61240.9	14.7	387.6	29.2	32.29707416	-21.19703449
1667133900.0	9.0	61245.8	14.7	387.6	29.2	32.29874082	-21.19786782
1667166300.0	9.0	61246.4	14.7	387.6	29.2	32.29957415	-21.19870115
1667263500.0	9.0	61248.2	14.7	387.6	29.2	32.30124081	-21.19953448
1687019400.0	9.0	61610.0	14.6	387.4	29.2	32.30457413	-21.20703445
1058248800.0	9.0	48796.1	18.4	394.9	29.8	31.59957694	-21.21620108
1048990500.0	9.0	48582.2	18.5	395.1	29.8	31.59124364	-21.22203439
950405400.0	10.0	46243.0	21.6	426.7	35.8	30.96207948	-20.98036869
950413500.0	10.0	46243.2	21.6	426.7	35.8	30.96291281	-20.98120202
952090200.0	10.0	46283.9	21.6	426.7	35.8	30.96957945	-20.98703533
952187400.0	10.0	46286.3	21.6	426.7	35.8	30.97041278	-20.98786866
952333200.0	10.0	46289.8	21.6	426.7	35.8	30.97207944	-20.98953532
956375100.0	10.0	46388.0	21.6	426.6	35.7	30.97291277	-20.99036865
962701200.0	10.0	46541.1	21.5	426.5	35.7	30.98624605	-20.99786862
990686700.0	10.0	47212.8	21.2	426.0	35.7	31.80290946	-21.06286836
990719100.0	10.0	47213.5	21.2	426.0	35.7	31.80457612	-21.06286836
1025905500.0	10.0	48044.6	20.8	425.4	35.6	31.41291101	-21.08703493
1025913600.0	10.0	48044.8	20.8	425.4	35.6	31.41291101	-21.08786826
1233937800.0	10.0	52691.2	19.0	422.1	35.4	31.83040935	-21.09370157
1754443800.0	10.0	62829.1	15.9	416.0	34.9	30.49458134	-21.13870139
1905265800.0	10.0	65474.0	15.3	414.6	34.7	31.15374538	-21.14036805
1905298200.0	10.0	65474.6	15.3	414.6	34.7	31.15457871	-21.14120138
1906488900.0	10.0	65495.0	15.3	414.6	34.7	31.15624537	-21.14120138
1906748100.0	10.0	65499.5	15.3	414.6	34.7	31.15791203	-21.14203471
823462200.0	10.0	43044.0	23.2	429.3	36.0	31.16374534	-21.14620136
1622162700.0	10.0	60414.1	16.6	417.3	35.0	32.28207422	-21.14953468
1622575800.0	10.0	60421.8	16.6	417.3	35.0	32.28207422	-21.15120134
1625823900.0	10.0	60482.3	16.5	417.3	35.0	32.28457421	-21.1612013
1629695700.0	10.0	60554.2	16.5	417.3	35.0	32.2870742	-21.17703457
1631915100.0	10.0	60595.5	16.5	417.2	35.0	32.28790753	-21.18120122
1059131700.0	10.0	48816.5	20.5	424.8	35.6	31.60374359	-21.21203443
1693831500.0	10.0	61734.3	16.2	416.6	34.9	32.30790745	-21.21786774

949465800.0	11.0	46220.1	23.8	455.8	42.0	30.96124615	-20.97870203
950478300.0	11.0	46244.7	23.8	455.8	42.0	30.96374614	-20.98203535
950518800.0	11.0	46245.7	23.8	455.8	42.0	30.96457947	-20.98286868
950705100.0	11.0	46250.3	23.8	455.8	42.0	30.96624613	-20.98453534
952017300.0	11.0	46282.2	23.8	455.8	42.0	30.96791279	-20.986202
952057800.0	11.0	46283.2	23.8	455.8	42.0	30.96874612	-20.986202
956529000.0	11.0	46391.7	23.7	455.7	42.0	30.9737461	-20.99120198
959534100.0	11.0	46464.5	23.7	455.6	42.0	30.97457943	-20.99203531
965390400.0	11.0	46606.1	23.6	455.5	42.0	30.99624601	-20.99370197
959801400.0	11.0	46471.0	23.7	455.6	42.0	30.97874608	-20.99536863
959841900.0	11.0	46472.0	23.7	455.6	42.0	30.97957941	-20.99536863
1194369300.0	11.0	51839.5	21.2	451.5	41.6	30.43874823	-21.08203495
1027841400.0	11.0	48089.9	22.9	454.3	41.9	31.82040939	-21.08703493
1234164600.0	11.0	52696.0	20.9	450.9	41.6	31.83207601	-21.0945349
1238562900.0	11.0	52789.8	20.8	450.8	41.6	31.834576	-21.10203487
1905541200.0	11.0	65478.8	16.8	442.8	40.8	31.15541204	-21.14120138
1906667100.0	11.0	65498.1	16.8	442.8	40.8	31.1570787	-21.14203471
1906950600.0	11.0	65503.0	16.8	442.8	40.8	31.15957869	-21.14286804
1907671500.0	11.0	65515.3	16.8	442.8	40.8	31.16791199	-21.14370137
1761701400.0	11.0	62958.9	17.5	444.3	41.0	30.51124794	-21.14870135
1622754000.0	11.0	60425.1	18.2	445.8	41.1	32.28290755	-21.15203467
1762568100.0	11.0	62974.4	17.5	444.3	41.0	30.51791458	-21.15370133
1762641000.0	11.0	62975.7	17.5	444.3	41.0	30.51958124	-21.15453466
1788366600.0	11.0	63433.6	17.3	444.0	40.9	30.52041457	-21.15536799
1623896100.0	11.0	60446.4	18.2	445.8	41.1	32.28374088	-21.15536799
1788374700.0	11.0	63433.8	17.3	444.0	40.9	30.5212479	-21.15620132
1624317300.0	11.0	60454.2	18.2	445.8	41.1	32.28374088	-21.15620132
1627354800.0	11.0	60510.7	18.2	445.7	41.1	32.28540754	-21.16203463
1337480100.0	11.0	54857.4	20.1	449.4	41.4	31.8595759	-21.17953456
1629817200.0	11.0	60556.5	18.2	445.7	41.1	32.2870742	-21.17953456
1663877700.0	11.0	61186.0	18.0	445.3	41.1	32.29124085	-21.19120118
1666664100.0	11.0	61237.2	18.0	445.3	41.0	32.2954075	-21.19536783
5684053500.0	11.0	113089.0	9.7	423.2	39.0	31.6012436	-21.20536779
6745445100.0	11.0	123196.0	8.9	420.2	38.7	31.61124356	-21.2112011
1058232600.0	11.0	48795.7	22.5	453.8	41.8	31.59791028	-21.21620108
950243400.0	12.0	46239.0	26.0	484.1	48.7	30.96124615	-20.97953536
950697000.0	12.0	46250.1	25.9	484.1	48.7	30.9654128	-20.98370201
951199200.0	12.0	46262.3	25.9	484.1	48.7	30.96707946	-20.98536867
962604000.0	12.0	46538.8	25.8	483.8	48.7	30.98457939	-20.99953528
1907217900.0	12.0	65507.6	18.3	470.3	47.3	31.16291201	-21.14370137
1907234100.0	12.0	65507.8	18.3	470.3	47.3	31.16374534	-21.14370137
1907266500.0	12.0	65508.4	18.3	470.3	47.3	31.16457867	-21.14370137
2731968000.0	12.0	78402.3	15.3	463.3	46.6	31.16874532	-21.14370137
2732049000.0	12.0	78403.5	15.3	463.3	46.6	31.17041198	-21.14370137
823632300.0	12.0	43048.5	27.9	487.0	49.0	31.16457867	-21.1445347
823948200.0	12.0	43056.7	27.9	487.0	49.0	31.16791199	-21.1445347
823478400.0	12.0	43044.5	27.9	487.0	49.0	31.16374534	-21.14536803
1789030800.0	12.0	63445.4	18.9	471.6	47.4	30.52208123	-21.15703465
1625807700.0	12.0	60482.0	19.8	473.4	47.6	32.28457421	-21.16036797
1791493200.0	12.0	63489.1	18.9	471.5	47.4	30.52458122	-21.1612013
1628545500.0	12.0	60532.9	19.8	473.4	47.6	32.28624087	-21.17203459
1631947500.0	12.0	60596.1	19.8	473.4	47.6	32.28790753	-21.18203455
1663837200.0	12.0	61185.2	19.6	473.0	47.6	32.29040752	-21.19036785
5684458500.0	12.0	113093.0	10.6	449.5	45.2	31.60207693	-21.20620112



5684596200.0	12.0	113094.4	10.6	449.5	45.2	31.60291026	-21.20703445
5684742000.0	12.0	113095.8	10.6	449.5	45.2	31.60374359	-21.20786778
5684798700.0	12.0	113096.4	10.6	449.5	45.2	31.60457692	-21.20870111
5684887800.0	12.0	113097.3	10.6	449.5	45.2	31.60541025	-21.20953444
5684985000.0	12.0	113098.3	10.6	449.5	45.2	31.60624358	-21.21036777
5685001200.0	12.0	113098.4	10.6	449.5	45.2	31.60707691	-21.21036777
5685689700.0	12.0	113105.3	10.6	449.5	45.2	31.60791024	-21.21036777
5685811200.0	12.0	113106.5	10.6	449.5	45.2	31.60874357	-21.21036777
1059164100.0	12.0	48817.2	24.6	481.9	48.5	31.60374359	-21.2112011
1059172200.0	12.0	48817.4	24.6	481.9	48.5	31.60457692	-21.2112011
1059180300.0	12.0	48817.6	24.6	481.9	48.5	31.60541025	-21.2112011
1059188400.0	12.0	48817.8	24.6	481.9	48.5	31.60624358	-21.2112011
1059196500.0	12.0	48817.9	24.6	481.9	48.5	31.60707691	-21.2112011
1059204600.0	12.0	48818.1	24.6	481.9	48.5	31.60791024	-21.2112011
1059212700.0	12.0	48818.3	24.6	481.9	48.5	31.60874357	-21.2112011
6745040100.0	12.0	123192.3	9.7	446.3	44.9	31.6095769	-21.2112011
6745056300.0	12.0	123192.4	9.7	446.3	44.9	31.61041023	-21.2112011
965034000.0	13.0	46597.5	27.9	511.4	55.7	30.99457935	-20.99370197
963786600.0	13.0	46567.4	27.9	511.4	55.7	30.99374602	-20.9945353
962774100.0	13.0	46542.9	27.9	511.4	55.7	30.98791271	-20.99703529
962231400.0	13.0	46529.8	27.9	511.4	55.7	30.98374606	-20.99953528
1907290800.0	13.0	65508.8	19.8	497.1	54.2	31.165412	-21.14370137
2731992300.0	13.0	78402.7	16.6	489.7	53.4	31.16957865	-21.14370137
1762592400.0	13.0	62974.9	20.6	498.7	54.3	30.51874791	-21.15453466
1622932200.0	13.0	60428.4	21.5	500.4	54.5	32.28374088	-21.15453466
1790974800.0	13.0	63479.9	20.5	498.4	54.3	30.52291456	-21.15953464
1628432100.0	13.0	60530.8	21.5	500.4	54.5	32.28540754	-21.17036793
1628926200.0	13.0	60539.9	21.5	500.4	54.5	32.28624087	-21.17370125
1629468900.0	13.0	60550.0	21.5	500.4	54.5	32.28624087	-21.17453458
1629792900.0	13.0	60556.0	21.5	500.3	54.5	32.2870742	-21.17870123
1906910100.0	14.0	65502.3	21.4	523.3	61.4	31.15874536	-21.14286804
823745700.0	14.0	43051.5	32.5	541.8	63.6	31.165412	-21.1445347
1789047000.0	14.0	63445.7	22.1	524.6	61.6	30.52208123	-21.15786798
1791387900.0	14.0	63487.2	22.1	524.6	61.5	30.52374789	-21.16036797
1627776000.0	14.0	60518.6	23.1	526.7	61.8	32.28540754	-21.16286796
1629744300.0	14.0	60555.1	23.1	526.7	61.8	32.2870742	-21.1778679
1631971800.0	14.0	60596.5	23.1	526.7	61.8	32.28790753	-21.18286788
1907039700.0	15.0	65504.5	22.9	548.8	69.0	31.16041202	-21.14370137
1907128800.0	15.0	65506.0	22.9	548.8	69.0	31.16207868	-21.14370137
1907639100.0	15.0	65514.8	22.9	548.8	69.0	31.16707866	-21.14370137
823770000.0	15.0	43052.1	34.8	568.3	71.4	31.16624533	-21.1445347
823834800.0	15.0	43053.8	34.8	568.3	71.4	31.16707866	-21.1445347
1790893800.0	15.0	63478.4	23.6	550.3	69.2	30.52208123	-21.15870131
1628302500.0	15.0	60528.3	24.8	552.5	69.4	32.28540754	-21.16870127
1628650800.0	15.0	60534.8	24.8	552.5	69.4	32.28624087	-21.17286792
1636839900.0	15.0	60686.8	24.7	552.3	69.4	32.28957419	-21.18870119
1663432200.0	15.0	61177.8	24.5	552.0	69.4	32.28957419	-21.18953452
965358000.0	16.0	46605.3	34.3	590.4	79.2	30.99541268	-20.99370197
1165897800.0	16.0	51217.9	31.2	585.8	78.5	30.40291504	-21.06703501
1907606700.0	16.0	65514.2	24.4	573.9	77.0	31.16624533	-21.14370137
1627848900.0	16.0	60519.9	26.4	577.7	77.5	32.28540754	-21.16370129
1627897500.0	16.0	60520.8	26.4	577.7	77.5	32.28540754	-21.16453462
1628367300.0	16.0	60529.6	26.4	577.7	77.5	32.28540754	-21.1695346
1632150000.0	16.0	60599.8	26.4	577.6	77.4	32.28874086	-21.18453454

1636613100.0	16.0	60682.6	26.4	577.6	77.4	32.28874086	-21.18536787
1636775100.0	16.0	60685.6	26.4	577.6	77.4	32.28957419	-21.18703453
963746100.0	17.0	46566.4	36.5	615.7	87.7	30.99291269	-20.9945353
1628010900.0	17.0	60522.9	28.1	602.5	85.8	32.28540754	-21.16620128
1628181000.0	17.0	60526.1	28.1	602.5	85.8	32.28540754	-21.16703461
1631988000.0	17.0	60596.8	28.1	602.4	85.8	32.28790753	-21.18370121
1636734600.0	17.0	60684.9	28.0	602.3	85.8	32.28874086	-21.1862012
963721800.0	18.0	46565.8	38.7	640.6	96.6	30.99207936	-20.9945353
1907120700.0	18.0	65505.9	27.5	622.7	93.9	31.16124535	-21.14370137
1627986600.0	18.0	60522.5	29.7	626.8	94.5	32.28540754	-21.16536795
1628253900.0	18.0	60527.4	29.7	626.8	94.5	32.28540754	-21.16786794
1636823700.0	18.0	60686.5	29.7	626.6	94.5	32.28957419	-21.18786786
963616500.0	20.0	46563.3	43.0	689.0	115.5	30.99124603	-20.9945353
962928000.0	20.0	46546.6	43.0	689.0	115.5	30.98874604	-20.99620196
963430200.0	22.0	46558.8	47.3	736.0	135.7	30.98874604	-20.99536863
963567900.0	23.0	46562.1	49.4	759.0	146.3	30.9904127	-20.9945353
1160900100.0	23.0	51108.0	45.0	753.1	145.2	30.39458174	-21.06286836
963527400.0	26.0	46561.1	55.8	826.2	180.0	30.98957937	-20.99536863
1161021600.0	31.0	51110.7	60.7	926.0	240.5	30.39458174	-21.06370169
1161037800.0	31.0	51111.0	60.7	926.0	240.5	30.39541507	-21.06370169
1161450900.0	32.0	51120.1	62.6	946.5	253.8	30.39791506	-21.06453502
1161580500.0	35.0	51123.0	68.5	1007.1	295.4	30.39958172	-21.06536835
1161329400.0	36.0	51117.4	70.4	1026.9	309.8	30.3962484	-21.06453502
1161378000.0	36.0	51118.5	70.4	1026.9	309.8	30.39708173	-21.06453502
1161661500.0	37.0	51124.7	72.4	1046.6	324.5	30.40041505	-21.06620168
1161564300.0	39.0	51122.6	76.3	1085.4	354.7	30.39874839	-21.06536835
1161742500.0	39.0	51126.5	76.3	1085.4	354.7	30.40041505	-21.06703501
1161766800.0	41.0	51127.1	80.2	1123.6	386.0	30.40124838	-21.06703501
1165849200.0	42.0	51216.8	82.0	1142.3	402.1	30.40208171	-21.06703501