



SIMPÓSIO DE RECURSOS HÍDRICOS DO NORDESTE

4 a 7 / novembro / 2014 ★ Natal ★ RN

Diagnóstico do Sistema de Drenagem Urbana do Município de Campina Grande - PB

Priscila Barros Ramalho¹, Joelma Ferreira Silva¹, Hiran de Melo Filho¹, Patrícia Hermínio Cunha Feitosa¹ & Rodolfo Lucas Santos Marinho de Lima¹.

¹ Universidade Federal de Campina Grande



PLANO MUNICIPAL DE
SANEAMENTO
BÁSICO
DE CAMPINA GRANDE

Os estudos de drenagem urbana foram feitos no âmbito da elaboração do PMSB-CG pela Universidade Federal de Campina Grande

Introdução

Crescimento Urbano

Impactos no Ciclo
Hidrológico

Alto volume de
escoamento

Alagamentos,
Enchentes,
Cheias e
Desastres

Provocados pela insuficiência ou inadequação do
planejamento do sistema de drenagem

Introdução

Tucci (2002) afirma que a drenagem urbana pode ser entendida como um conjunto de atividades que visam **reduzir** os riscos que as populações estão sujeitas e os prejuízos causados por enchentes e inundações.

Este trabalho caracteriza a situação atual do SDU quanto a:

- Cobertura de população atendida
- Acesso
- Qualidade
- Regularidade
- Segurança dos Serviços

Área de Estudo

- **Área:**
621 km², onde apenas 96 km² correspondem a zona urbana (MENESES, 2011) e 525 km² a zona rural do município.
- **População atual:** estima-se cerca de 402.912 habitantes (IBGE, 2014)
- O crescimento populacional é evidenciado na Tabela 1 e resulta no aumento das alterações antrópicas no ambiente.

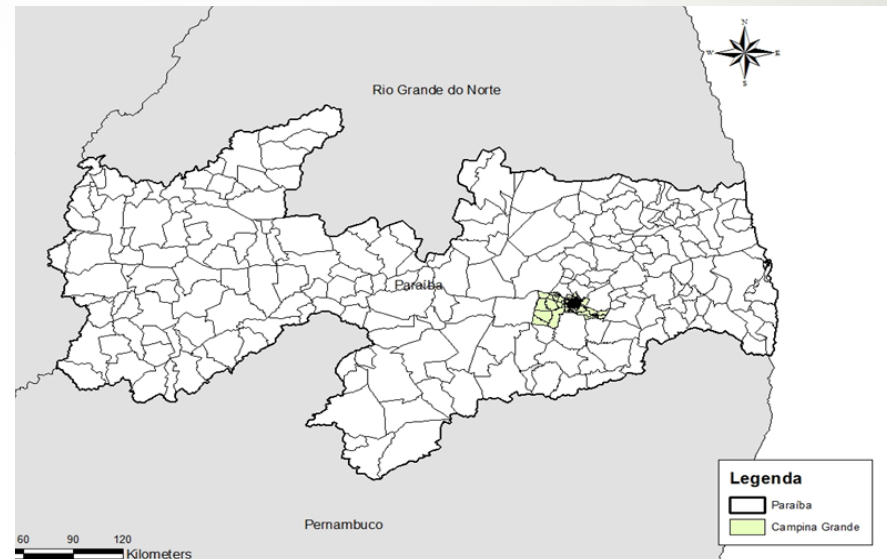


Figura 1- Localização geográfica do município de Campina Grande no estado da Paraíba

Tabela 1 - Crescimento populacional e urbano no município de Campina Grande – Fonte: IBGE

	1970	1980	1991	2000	2010
População Total	195.303	247.820	326.030	355.331	385.213
Urbana	167.335	228.171	307.468	337.484	367.209
Rural	27.968	19.649	18.839	17.847	18.004

Drenagem Urbana do município

Macrodrenagem

Microdrenagem

Sistema
Separador
Absoluto

*Freire (2013)
classificou as águas
dos canais como
esgoto doméstico
fraco.*

É escassa a disponibilidade de estudos, planos e projetos que caracterizem o sistema atual de drenagem do município, bem como não há controle no acompanhamento de modificações e deficiências do mesmo

Metodologia

BANCO DE DADOS

*Mapa digital
com as 39 sub-
bacias de
drenagem*

*Mapa Base
Urbano de CG*

*Imagem Satélite
de Alta
Resolução
(2010)*

Dados oficiais cedidos
pela SEPLAN (Secretaria
de Planejamento)



Softwares de Sistema de
Informações Geográficas
(SIG)



Levantamento e
conhecimento do estado
atual das bacias
hidrográfica urbanas

Área da Bacia

Coef. de
Rugosidade de
Manning

% da área
impermeável

Declividade média

Metodologia

Segundo Lisboa (2005), as **características físicas** de uma bacia são elementos de grande importância em seu **comportamento hidrológico**, e existe uma correspondência entre o regime hidrológico e as características físicas

- **Equação da Curva IDF para chuvas intensas (Aragão et al (1998):**

$$i = \frac{K \cdot T^m}{(t + B)^n}$$

Tabela 2 - Constantes do local para Campina Grande-PB

Constantes Locais para Campina Grande			
B	n	m	K
5	0,596	0,227	334

Metodologia

Política de Mobilização
Social, prevista na Lei do
Saneamento Básico
11.445/2007



Divisão do
município em
dezesesse regionais



Questionários

Cartazes

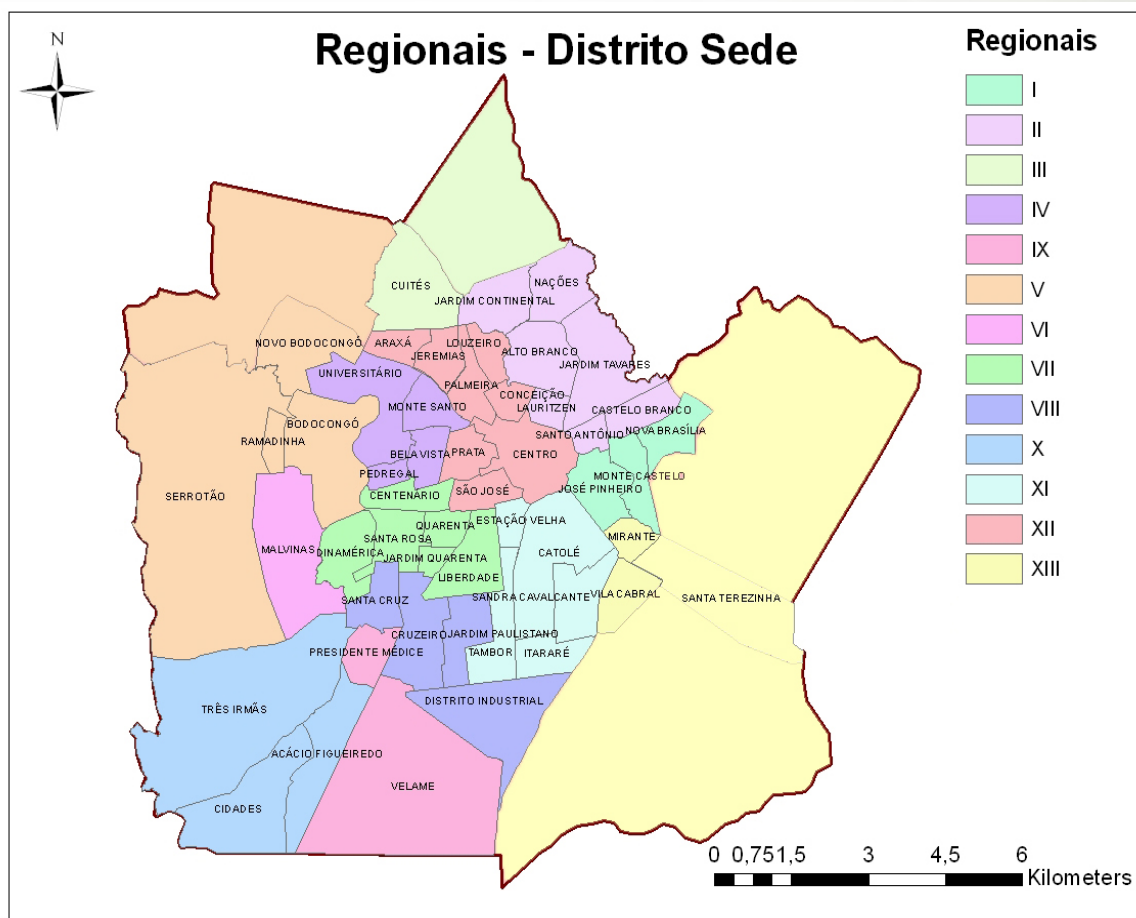


Figura 2- Divisões dos bairros de Campina Grande por regionais.

Resultados e Discussão

- **Caracterização do Sistema de Drenagem de Campina Grande:**



Legenda:


 Canais do município

Figura 3- Detalhamento dos canais de drenagem de Campina Grande

Resultados e Discussões

- Divisão das bacias e sub-bacias de drenagem:

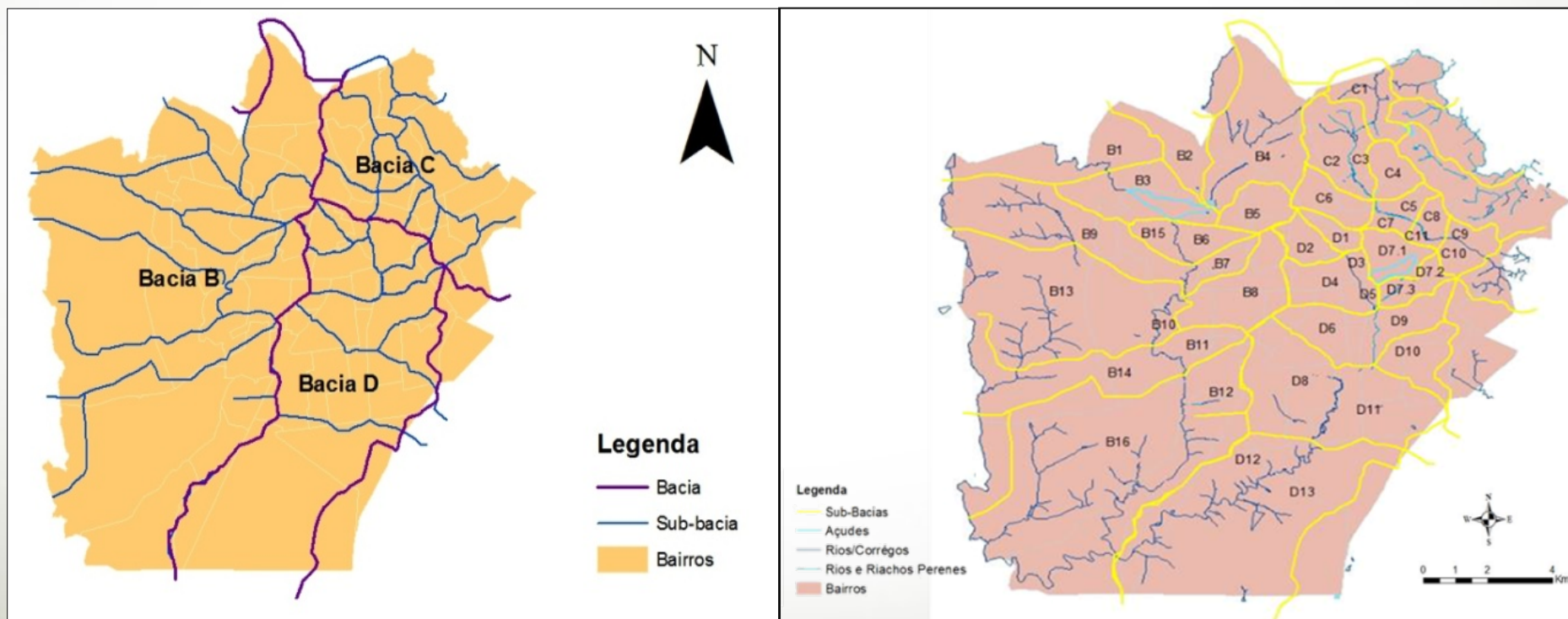


Figura 4 - Divisão das bacias e sub-bacias de drenagem em Campina Grande.

Tabela 3 - Características das sub-bacias de drenagem de Campina Grande

Sub-Bacia	Área Total	Área Impermeável	% de Área Imper-meável	Perímetro	Declividade	Coefficiente de Rugosidade Per.	Coefficiente de Rugosidade Imp.
B1	2.505.862	128.354	5%	9.028,41	0,047	0,01	0,013
B2	1.205.605	66.169	5%	6.861,33	0,068	0,01	0,013
B3	2.460.536	410.437	17%	7.436,73	0,13	0,01	0,013
B4	4.699.221	856.784	18%	10.384,00	0,05	0,01	0,013
B5	1.200.000	1.034.403	86%	4.451,23	0,085	0,01	0,013
B6+B15	1.230.000	988.158	80%	5.389,92	0,058	0,01	0,013
B7+B9	5.249.747	1.687.154	32%	14.819,00	0,06	0,01	0,013
B8	2.370.000	1.717.458	72%	7.471,82	0,036	0,01	0,013
B10+B13	7.887.264	4.115.658	52%	13.045,00	0,066	0,01	0,013
B11+B14	4.152.875	1.509.320	36%	14.730,00	0,044	0,01	0,013
B12+B16	14.340.659	4.081.262	28%	19.427,83	0,014	0,01	0,013
C1	2.160.000	261.000	12%	5.950,00	0,052	0,039	0,013
C2+C3	2.089.000	796.013	38%	6.360,00	0,109	0,011	0,013
C4	846.000	711.137	84%	3.792,00	0,042	0,015	0,013
C5+C7	725.871	643.208	89%	4.297,29	0,065	0,01	0,013
C6	1.045.491	966.299	92%	4.590,27	0,049	0,01	0,013
C8+C11	559.002	497.347	89%	3.162,34	0,042	0,01	0,013
C9+C10	922.802	837.260	91%	4.135,74	0,057	0,01	0,013
D1	482.104	433.229	90%	3.295,00	0,05	0,01	0,013
D2	735.867	669.114	91%	4.265,99	0,037	0,01	0,013
D3+D4+	1.671.848	1.417.801	85%	5.770,12	0,028	0,01	0,013
D6+D9	2.704.549	1.957.973	72%	8.867,01	0,027	0,01	0,013
D7.1	1.018.699	735.898	72%	4.407,50	0,042	0,01	0,013
D7.2+D7.3	708.979	619.475	87%	4.462,77	0,017	0,01	0,013
D8+D11	6.202.184	4.837.703	78%	11.355,05	0,043	0,01	0,013
D10	2.556.391	1.471.910	58%	6.780,78	0,032	0,01	0,013
D12+D13	12.374.867	5.856.985	47%	15.151,34	0,027	0,01	0,013

Resultados e Discussões

- Ocorrência de enchentes e alagamentos:

Média anual de
820,16 mm (AESAs,
2013)

Chuva de 1491,8
mm (2011)

Tempo de Retorno
de 100 anos

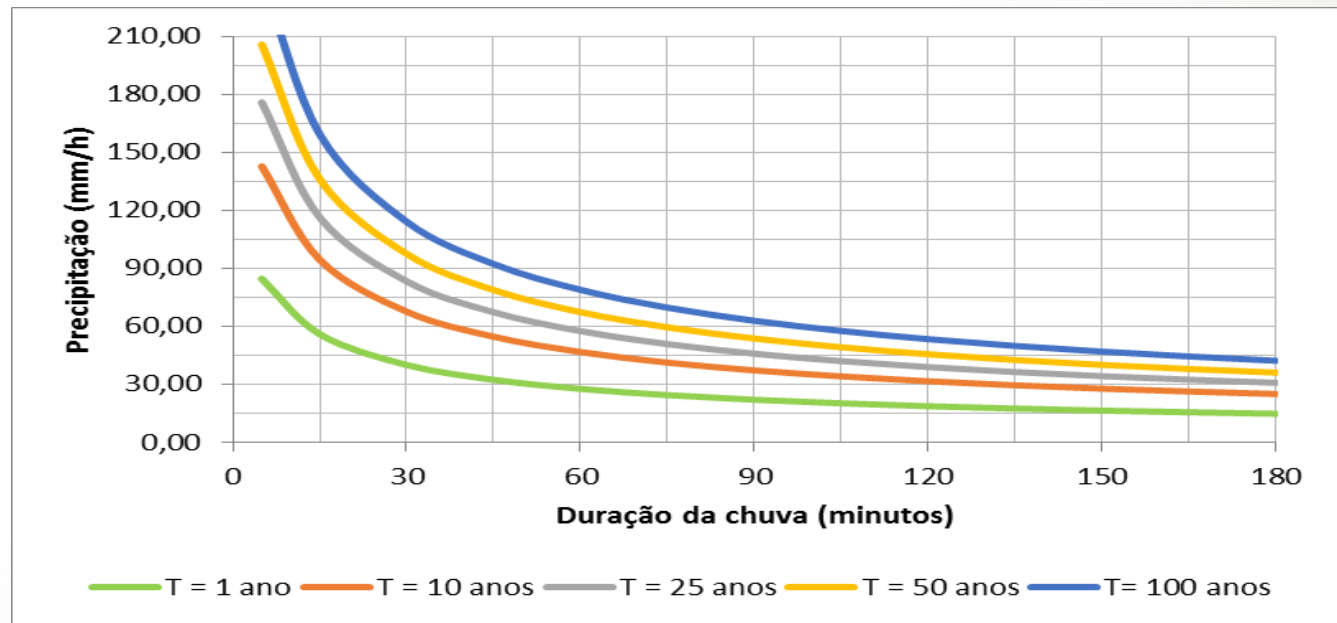


Figura 5 – Gráfico da Intensidade x Duração x Frequência de precipitação para Campina Grande para os tempos de retorno de 1, 10, 25, 50 e 100 anos

Resultados e Discussões

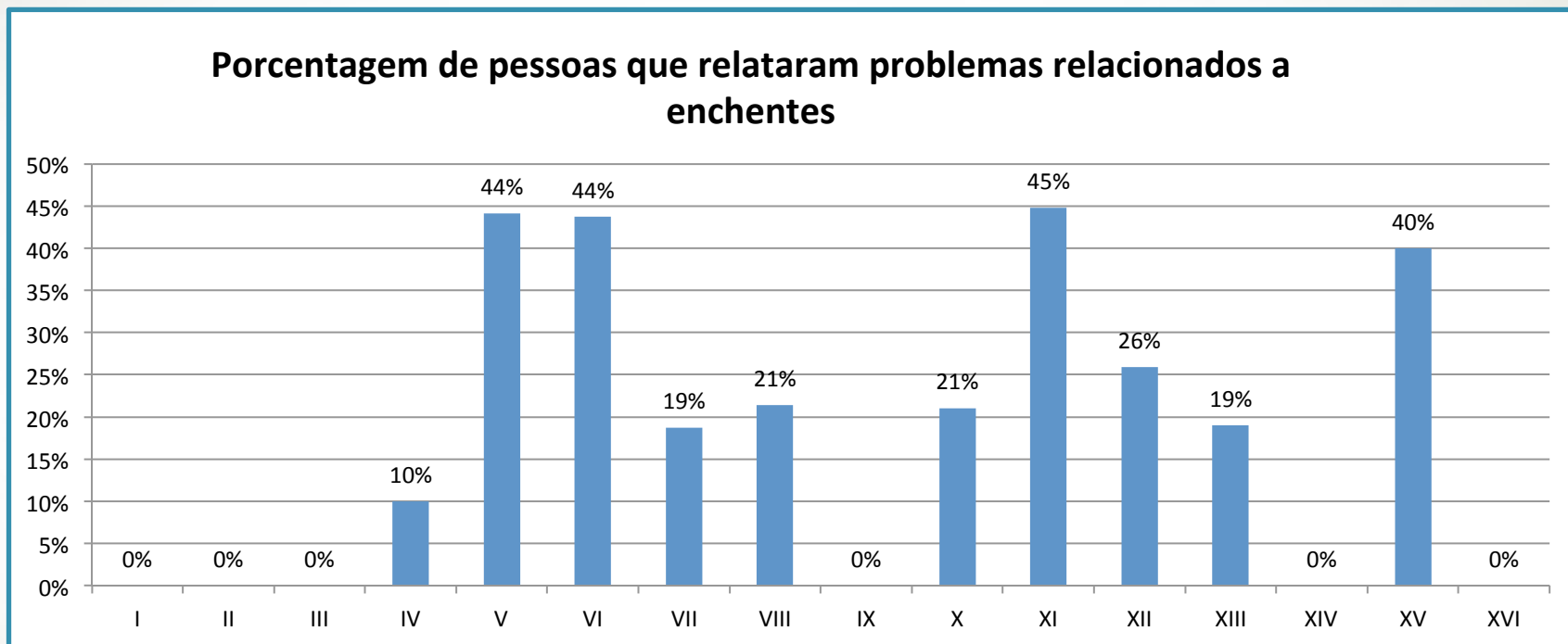


Figura 6 – Ocorrência de problemas relacionados a enchentes por regional

66% dos moradores afirmaram que há problemas relacionados a enchentes com a alta incidência de chuva na sua região

Resultados e Discussões



Figura 7 – Casos de enchentes e alagamentos em Campina Grande

Resultados e Discussões

- **Qualidade e manutenção do sistema de drenagem urbana:**

Os canais apresentam ineficiência na manutenção dos mesmos e muitos trechos têm paredes danificadas, bem como contribuições irregulares de esgotos e resíduos sólidos

Avaliação da qualidade do sistema dividido por regionais

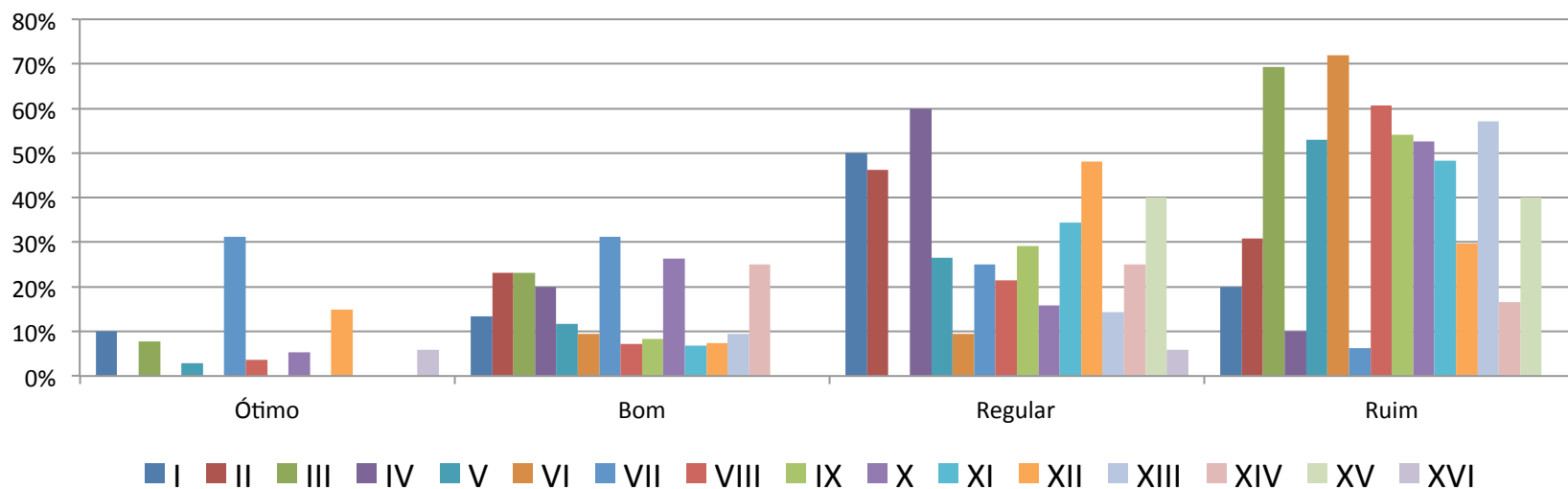


Figura 8 – Avaliação da qualidade do sistema de drenagem por regional

Conclusões



- Os **efeitos da urbanização e da falta de planejamento** na ordenação do crescimento são evidentes no município em estudo.
- O município **carece de estudos hidrológicos detalhados** e de **informações reais e atualizadas** que subsidiem o planejamento de ações e projetos que visem a melhoria da prestação dos serviços de drenagem urbana.
- São **recorrentes os casos de enchentes e de alagamentos** que comprometem a qualidade da estrutura urbana e criam situações de risco à vida humana.
- O uso de técnicas de sensoriamento remoto e geoprocessamento se mostraram **bastante satisfatórias** nos resultados obtidos.

Referências Bibliográficas



- ARAGÃO, R. *et al.* **Chuvas Intensas no Estado da Paraíba.** In: **Anais do V Simpósio de Recursos Hídricos do Nordeste**, volume 2, 1998.
- FREIRE, J. R. P.. **Análise do Sistema Separador Absoluto No Âmbito Da Drenagem Pluvial Da Cidade de Campina Grande - Estudo De Caso Do Canal Das Piabas.** (Dissertação de Mestrado – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil e Ambiental). Universidade Federal de Campina Grande. Campina Grande-PB. 2014.
- IBGE, **Censo demográfico.** (2010). Disponível em: < <http://www.censo2010.ibge.gov.br> >.
- LISBOA, H. de M. **Bacias hidrográficas:** Engenharia Sanitária e Ambiental. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2005.
- MENESES, R. A.. **Diagnóstico Operacional de Sistemas de Abastecimento de Água: o caso de Campina Grande.** Dissertação de Mestrado do Programa de Pós Graduação do Curso de Engenharia Civil e Ambiental. Campina Grande. 2011;
- TUCCI, C. E. M. (2002). **“Gerenciamento da drenagem urbana. Revista Brasileira de Recursos Hídricos”,** Vol. 7, N.1, jan/mar, pp 5-27.

Agradecimentos



PLANO MUNICIPAL DE
**SANEAMENTO
BÁSICO**
DE CAMPINA GRANDE

Ministério das
Cidades

