



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA  
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL

DISCIPLINA: Estágio Curricular

ORIENTADORES:

- ✓ Carlos Fernandes de Medeiros Filho  
(Professor da UFPB-CAMPUS II)
- ✓ Édson Araújo Barbosa de Almeida  
(Engenheiro da CAGEPA)

ESTAGIÁRIO:

- ✓ André Luiz Silva Santos – Mat.: 29821228

*RELATÓRIO SOBRE  
O ESTÁGIO NA CAGEPA*



Biblioteca Setorial do CDSA. Maio de 2021.

Sumé - PB

## INDICE

<b>1 – Apresentação .....</b>	<b>03</b>
<b>2 – Introdução .....</b>	<b>04</b>
<b>3 – Planejamento da implantação dos serviços .....</b>	<b>05</b>
<b>4 – Programação .....</b>	<b>06</b>
<b>5 – Supervisão e acompanhamento dos projetos executivos .....</b>	<b>07</b>
<b>6 – Justificativas técnicas .....</b>	<b>08</b>
<b>7 – Plano de controle topográfico, tecnológico e de qualidade .....</b>	<b>09</b>
<b>8 – Supervisão e acompanhamento das obras .....</b>	<b>10</b>
<b>8.1 – Canteiro de obras .....</b>	<b>10</b>
<b>8.2 – Escavações .....</b>	<b>10</b>
<b>8.3 – Materiais de escavações .....</b>	<b>11</b>
<b>8.3.1 – materiais de 1ª categoria .....</b>	<b>11</b>
<b>8.3.2 - materiais de 2ª categoria .....</b>	<b>11</b>

8.3.3 - materiais de 3ª categoria .....	11
8.4 – Esgotamento sanitário .....	11
8.4.1 – Assent.das tubulações de esgoto.....	11
8.4.2 – Reaterro das valas .....	12
8.4.3 – Poços de visita .....	12
8.4.4 – Ligações domiciliares .....	13
9 – Serviços de Pavimentação em Paralelepípedo.....	14
9.1 – Regularização do sub-leito.....	14
9.2 – Assentamento do meio-fio granítico.....	14
9.3 – Assentamento de paralelepípedo em meio- fio granítico .....	14
10 – Conclusão.....	15
11 – Críticas e sugestões .....	16
12 – Anexos .....	17
13 – Bibliografia.....	18

## 1. APRESENTAÇÃO

O presente relatório tem como objetivo descrever as atividades desenvolvidas pelo aluno André Luiz Silva Santos, matrícula número 29821228 do curso de Engenharia Civil do CCT, campus II da Universidade Federal da Paraíba, em Campina Grande - Paraíba, que realizou estágio supervisionado na obra de esgotamento sanitário dos bairros do Santa Rosa, Pedregal, Bodocongó e Ramadinha II, no período de 02 de Janeiro de 2002 à 23 de Abril 2002, sendo orientado pelo professor Carlos Fernandes de Medeiros Filho da UFPB, e pelo engenheiro Édson Araújo Barbosa de Almeida, pertencente ao quadro de engenheiros da CAGEPA, fiscal da obra.

A fiscalização e acompanhamento foram realizados sobre os serviços preliminares de escavação de valas, implantação de rede de esgotamento sanitário e medições da produção para pagamentos de serviços realizados.

A contratada para execução da obra COPAL (Construtora Paraíba LTDA ), estabelecida na Avenida Esperança, nº 1695, sala 201, Manaíra – João Pessoa-PB, segue os projetos elaborados pela CAGEPA.

## 2. INTRODUÇÃO

O curso de engenharia civil ministrado no campus II da Universidade Federal da Paraíba é bastante abrangente, por isso é necessário que o aluno opte por atuar numa determinada área. Pensando assim faz-se necessário que o aluno estagie numa obra de construção civil, que se encaixe nesta área.

A implantação da rede coletora de esgotos dos bairros de Santa Rosa, Pedregal, Bodocongó e Ramadinha II, uma obra de médio porte, despertou-me um grande interesse, pois refere-se à área da engenharia civil na qual pretendo especializar-me.

A Universidade Federal da Paraíba me proporcionou um bom conhecimento teórico, faltando apenas a praticidade na execução de projetos que estão sendo desenvolvidos durante minha vida acadêmica e que procuro aperfeiçoar neste estágio.

### **3. Planejamento da implantação dos serviços**

Visando a um bom andamento na execução da obra, elaborou-se um planejamento dos serviços a serem implantados, que se fizeram na seguinte ordem:

1º - Implantação da rede de esgotamento sanitário;

2º - Ligações domiciliares;

3º - Implantação da pavimentação;

4º - Outros serviços relacionados.

#### **4. PROGRAMAÇÃO**

A construtora apresenta mensalmente seu programa de trabalho para uma apreciação da fiscalização, esquematizando assim o desenvolvimento das obras. São elaborados desenhos e detalhes de parte das obras, diagramas, etc. Tais desenhos estão em conformidade com os projetos e especificações.

A construtora mantém, no escritório da fiscalização, um livro “ Diário de Obra “, que fica à disposição do engenheiro fiscal e da construtora para as anotações diárias que se fizerem necessárias durante a realização das obras.



## **5. Supervisão e Acompanhamento dos projetos executivos**

A construtora tem deixado a desejar em relação à supervisão adequada, mão-de-obra e equipamentos suficientes para executar os serviços.

O engenheiro fiscal sempre decide as questões que surgem quanto à qualidade e aceitabilidade dos materiais fornecidos e serviços executados, no andamento da obra e na interpretação dos projetos e especificações dos serviços.

Nenhuma operação de importância é iniciada sem o consentimento escrito do engenheiro fiscal mediante ordens de serviço e boletins de liberação, ou sem uma notificação escrita da construtora, apresentada com antecedência suficiente para que o engenheiro fiscal tome as providências necessárias para a inspeção, antes do início das operações.

A fiscalização sempre tem acesso ao trabalho, durante a construção, e recebe todas as facilidades para determinar se os materiais, mão-de-obra e equipamentos empregados estão de acordo com os projetos e especificações.

A construtora não usa os materiais antes que estes tenham sido aprovados, como determina as especificações, nem executa qualquer serviço antes que o alinhamento e as cotas tenham sido satisfatoriamente estabelecidas.

## 6 Justificativas Técnicas

### 7.1. Esgotamento Sanitário:

O objetivo do projeto é beneficiar os habitantes dos bairros de Santa Rosa, Pedregal, Bodocongó e Ramadinha II com um sistema de coleta das águas residuárias, provenientes das residências.

Os referidos não dispõem de um sistema devidamente apropriado de coleta e disposição final das águas residuárias, sendo estas, lançadas nos leitos das ruas ou, em alguns casos, lançados sobre redes improvisadas pela população, não obedecendo assim às normas e especificações exigidas, tornando o ambiente insalubre e desconfortável. Assim sendo a coleta e remoção hidráulica é necessária para que a população dos referidos bairros tenham uma vida condigna e humana.

Com a execução desse projeto a CAGEPA pretende solucionar os problemas de esgotamento sanitário dos referidos bairros, proporcionando melhores condições de saúde, conforto e segurança daqueles tão carentes bairros.

## 7. Plano de controle topográfico, tecnológico e de qualidade

Para todos os serviços executados o nivelamento foi todo geométrico e contranivelamento obrigatório, passando pelo mesmos pontos.

A locação e o nivelamento foram feitos através de instrumentos de topografia tais como: TEODOLITO e NÍVEIS, obedecendo ao projeto urbanístico com marcação da obra a executar.

Em relação ao controle tecnológico e de qualidade a ATECEL mantém um técnico laboratorista que acompanha o reaterro das valas, os ensaios para o controle geotécnico e tecnológico, bem como a confecção dos anéis para os PVs e caixas de inspeção.

## 8. Supervisão e Acompanhamento das obras

### 8.1 Canteiro de obras:

Antes do início das obras, foram providenciadas todas as instalações provisórias de modo a facilitar a recepção, estocagem e manuseio dos materiais. As instalações foram as seguintes:

- Área reservada para estocagem do material , que pode ficar à descoberto, tipo areia, brita, tijolos;
- Depósito coberto para materiais que necessitam maior proteção;
- Escritório de obras, possuindo inclusive cômodos destinados ao engenheiro, à equipe técnica e ao setor pessoal da empresa, o qual oferece condições de conforto e espaço.

### 8.2 Escavações:

As valas foram abertas apenas quando confirmadas as posições de outras obras subterrâneas e os materiais para execução da rede estavam à disposição no canteiro.

As valas que receberam a tubulação foram escavadas seguindo a linha de eixo e as cotas do projeto . Foram abertas no sentido de jusante para montante a partir dos pontos de lançamento.

As escavações foram feitas mecanicamente por retroescavadeiras.

O material resultante das escavações , inadequado para uso nas obras, foram depositados em bota fora.

## 8.3 - Materiais de Escavação

### 8.3.1 - Materiais de 1ª categoria

- Os materiais de 1ª categoria foram retirados com auxílio de retroescavadeira e dispostos à beira da vala.

### 8.3.2 - Materiais de 2ª categoria

- Os materiais de 2ª categoria foram retirados com auxílio de compressor e retroescavadeira e disposto a beira da vala.

### 8.3.3 - Materiais de 3ª categoria

- Os materiais de 3ª categoria foram retirados com auxílio de compressor, explosivos e retroescavadeira e disposto a beira da vala.

## 8.4 - Esgotamento Sanitário

### 8.4.1 - Assentamento das tubulações de esgoto

Os tubos e peças especiais antes de serem assentados foram limpos e examinados para prevenir o assentamento de peças trincadas. Não foram assentadas peças em desacordo com as especificações da NBR-5617.

Após a escavação, o engenheiro fiscal juntamente com o engenheiro da construtora fazem a classificação do material retirado das valas para que em seguida possa-se calcular o boletim de medição. No boletim de medição (em anexo) consta todas as informações necessárias para o cálculo da medição final (mensal), tais como: locação e nivelamento,

assentamento de tubos, colchão de areia, reaterro com empréstimo e/ou com aproveitamento, bota-fora, interferências, entre outros.

As tubulações só foram assentadas, após feitas as necessárias regularizações nos fundos das valas. As tubulações foram repousadas sobre um colchão de areia(ou pó de pedra) com espessura de 10cm.

O assentamento das canalizações foi feito de modo que as bolsas dos tubos ficassem voltadas para montante, ou seja, contra o sentido de escoamento do líquido.

Toda tubulação foi envolvida com uma camada de areia (ou pó de pedra), isenta de pedras e material orgânico, até a altura de 10cm, acima da geratriz superior da tubulação, com apoio manual.

#### 8.4.2 - Reaterro das valas

Após o envolvimento da tubulação com areia ou pó de pedra, o restante da vala foi preenchido com aterro propriamente selecionado, analisado e com acompanhamento por um técnico da ATECEL. As camadas de aterro foram colocadas de 30cm, sendo as primeiras compactadas manualmente, e as mais afastadas da tubulação, compactadas mecanicamente.

#### 8.4.3- Poços de visita

Foram construídos nas posições indicadas em planta, compondo-se de laje de fundo, câmara de trabalho ( balão ), laje com furo excêntrico, poço de acesso (chaminé) e tampa de ferro fundido. A laje foi feita de concreto magro. O balão e chaminé dos poços foram construídos com tijolos maciços de 1 vez e toda superfície exposta foi revestida com argamassa

de cimento e areia no traço 1 : 3 queimada a colher de pedreiro.

No fundo do poço foram construídas as calhas necessárias, em absoluta concordância com os coletores e com as larguras e alturas iguais aos diâmetros interno dos mesmos.

A confecção dos PVs e das caixa domiciliares foram acompanhadas também pela equipe técnica da ATECEL, por mim e por outro estagiário da CAGEPA, através de ensaios característicos e de conferências de traços e de ferragens.

#### 8.4.4 - Ligações domiciliares

Após liberação dos trechos para escavação e implantação da rede coletora, a equipe de Topografia executa um levantamento para determinar as cotas topográficas dos fundos dos lotes e das calçadas para fins de determinação das profundidades das caixas coletoras, dos tipos de ligações e posterior execução de croquis (em anexo).

Em cada residência foi colocada na calçada uma caixa de inspeção com diâmetro de 50cm. As caixas de inspeção foram ligadas em série e em alguns casos devido a falta de declividade ou a proximidade das mesmas, instalou-se radialmente à rede coletora principal por meio de tubos de PVC ponta e bolsa com diâmetro de 100mm interligado a mesma por meio de selim de PVC.

## 9. - Serviço de pavimentação em paralelepípedos

### 9.1 - Regularização do subleito

Os serviços não foram executados de maneira convencional. O subleito não foi escarificado, nem homogeneizado com grades de disco, nem tão pouco compactado por rolos auto propelidos.

### 9.2 - Assentamento de meio-fio granítico:

O meio-fio granítico foi assentado e alinhado ao longo dos bordos da rua, com faces aparentes sem falhas ou depressões, com comprimento mínimo de 60cm, rejuntados com argamassa de cimento e areia no traço 1:3.

### 9.3 - Assentamento de paralelepípedo sobre colchão de areia:

A pavimentação de paralelepípedo foi executada em pedra granítica assentada sobre colchão de areia, cuja altura total não ultrapassou 20cm.

A pavimentação foi compactada com soquete de madeira e rejuntado com argamassa de cimento e areia no traço 1:3.

A pavimentação foi executada com um abaulamento com inclinação transversal no mínimo de 2%, para que o escoamento das águas pluviais se fizesse pela linha d'água.

No eixo longitudinal foram executados duas fileiras de pedra em posição invertida.



## 10. Conclusão

Durante os quatro meses que passei dentro da obra de esgotamento sanitário dos bairros de Santa Rosa, Pedregal e Bodocongó (até a presente data não havia sido iniciada a implantação da rede coletora de esgotos do bairro da Ramadinha II), tentei entender o processo construtivo de uma obra, saber como transformar aquilo que foi estudado, calculado, projetado em papel num objeto concreto que atende perfeitamente à sua finalidade.

Aprendi a executar em ordem, os passos de uma construção, a me relacionar com engenheiros, outros estagiários, fiscais e funcionários de maneira geral, aprendi também a proceder e me posicionar em várias circunstâncias corriqueiras, como: erros de construção, acidentes de trabalho, atraso da obra, etc.

Pude constatar, ao longo dos meses a importância de todas as disciplinas na prática, pois há uma interligação entre elas. Notei que estagiar cursando uma disciplina que se identifica com a obra é muito relevante e entusiasmador, facilita o aprendizado. Notei também que apesar do nosso conhecimento teórico ser de grande valia e abrangência, faz-se necessário a convivência no dia-a-dia da construção para que consigamos encarar e visualizar de maneira mais concreta a nossa vida acadêmica.

Diante de tudo isso, hoje me sinto mais seguro e confiante para colocar em prática todos os ensinamentos transmitidos durante o meu curso.

## **11. Críticas e sugestões**

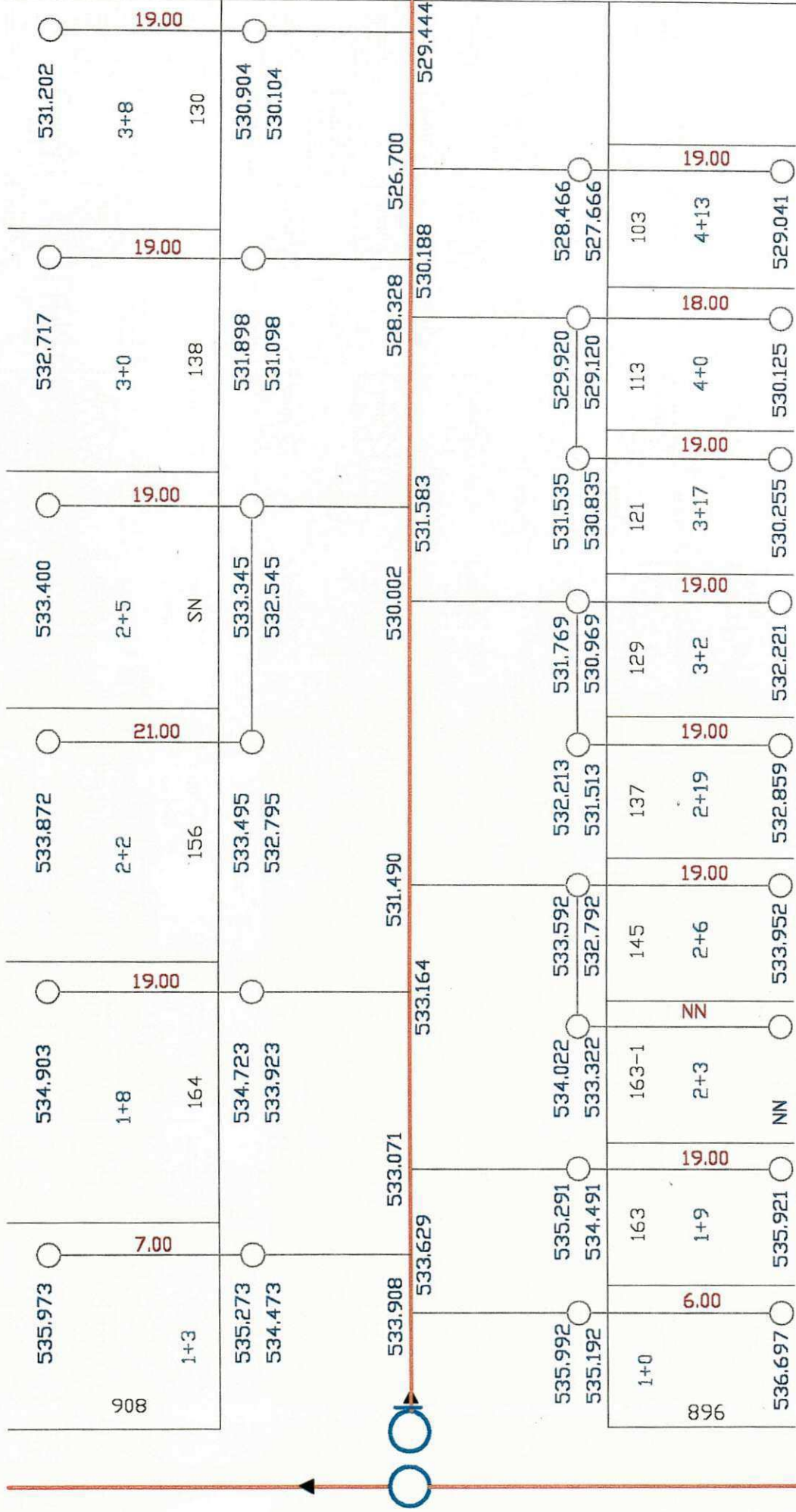
Durante o período que frequentei a obra de esgotamento sanitário do bairros de Santa Rosa, Pedregal e Bodocongó, observei muitas falhas, tais como: Falta de proteção dos funcionários, muitos não usavam botas e luvas, acúmulo de funcionários em determinados trechos e falta de funcionários em outros, desperdício de materiais, falta de sincronia entre os serviços em execução, desobediência ao cronograma, além de perda de tempo na execução de determinadas tarefas.

Diante disso sugiro que as empresas construtoras se organizem melhor no que diz respeito à segurança do trabalho, reciclagem de funcionários, planejamento e gerenciamento na execução das tarefas.

## **12. Anexos**

- ✓ **Croquis das ligações domiciliares**
- ✓ **Ordem de serviços**
- ✓ **Boletim de medição**
- ✓ **Resultados dos ensaios à compressão**
- ✓ **Resultados de ensaios de laboratório**
- ✓ **Resultados de ensaios de densidade “in-situ”**

# RUA DORINHA VASCONCELOS



**ORDEM DE SERVIÇO  
CAGEPA - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DA PARAIBA**

OBRA		SISTEMA DE ESGOTO SANITÁRIO				CIDADE		CAMPINA GRANDE		BACIA	SANTA ROSA	COLETOR	R1-A1
RUA		DO SOL		BAIRRO		SANTA ROSA				COMPRIMENTO (m)		65,15	
ESTACA	C.T	C.C	i	O+e	P	R	G	H	C.H	OBSERVAÇÕES			
0+0=5+14,85	545,607	544,107	0,007997	150	1,500	1,350	2,500	1,150	546,757	GABARITO EM CIMA DO TUBO			
6	545,637	544,027	0,007997	150	1,610	1,460	2,500	1,040	546,677				
6+10	545,652	543,947	0,007997	150	1,705	1,555	2,500	0,945	546,597				
7	545,624	543,867	0,007997	150	1,757	1,607	2,500	0,893	546,517				
7+10	545,537	543,787	0,007997	150	1,750	1,600	2,500	0,900	546,437				
8	545,456	543,707	0,007997	150	1,749	1,599	2,500	0,901	546,357				
8+10	545,287	543,627	0,007997	150	1,660	1,510	2,500	0,990	546,277				
9	545,152	543,586	0,007997	150	1,566	1,416	2,500	1,084	546,236				

\_\_\_\_\_  
ENG° FISCAL

\_\_\_\_\_  
ENG° CHEFE DA DIO

\_\_\_\_\_  
CONSTRUTORA

\_\_\_\_\_  
DATA

# MAPA DE MEDIÇÃO

OBRA(RUA): COSTA E SILVA ESTACA: 0 À 3+7 COMPRIMENTO(m): 67 MEDIÇÃO: 10°  $\phi$  0,15

EST.	C (m)	L (m)	P.M. (m)	CLASSIFICAÇÃO				VOLUME ATÉ 2,00 (m)				VOL. DE 2,00 A 4,00 (m)				VOL. DE 4,00 A 6,00				COLCHÃO DE AREIA		
				T	P	RB	RD	T	P	RB	RD	T	P	RB	RD	T	P	RB	RD			
0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16,40	
0+10	10	0,75	2,294	90	0	10	0	13,50	0,00	1,50	0,00	1,98	0,00	0,22	0,00						REATERRO C\	
1	10	0,75	2,302	90	0	10	0	13,50	0,00	1,50	0,00	2,04	0,00	0,23	0,00						APROVEITAMENTO	
1+10	10	0,75	2,274	0	60	0	40	0,00	9,00	0,00	6,00	0,00	0,00	0,00	0,82						105,97	
2	10	0,75	2,236	0	60	0	40	0,00	9,00	0,00	6,00	0,00	0,00	0,00	0,71						REATERRO C\	
2+10	10	0,75	2,250	80	0	20	0	12,00	0,00	3,00	0,00	1,50	0,00	0,38	0,00						EMPRÉSTIMO	
3	10	0,75	2,236	40	40	10	10	6,00	6,00	1,50	1,50	0,71	25,49	0,18	0,18						11,63	
3+7	7	0,75	2,100	0	50	50	0	0,00	5,25	5,25	0,00	0,00	0,00	0,26	0,00						BOTA FORA	
																					17,59	
																					OBSERVAÇÕES	
																					2 Interferências:	
																					Tubo 100mm e Dreno	
TOTALIS								45,00	29,25	12,75	13,50	6,23	25,49	1,26	1,71							

\_\_\_\_\_  
ENGº FISCAL

\_\_\_\_\_  
ENGº CHEFE DA DIO

\_\_\_\_\_  
CONSTRUTORA

\_\_\_\_\_  
DATA

**ATECEL**

ÁREA DE GEOTECNIA

**RESUMO DE RESISTÊNCIA À  
COMPRESSÃO SIMPLES**

Obra/Local Ampliação do Esgotamento Sanitário – Campina Grande-PB

Interessado: CAGEPA

Certificado N.º:  
267/2002

Construtora: Copal

Data:  
02/05/2002

CORPO DE PROVA N.º:	DATA DE MOLDAGEM	PEÇA CONCRETADA	IDADE (dias)	RESISTÊNCIA (MPa)
CP-05	12/03/2002	Caixa de Dissipação PV. Estaca 10+11 fck = 18,0 MPa	28	10,2 19,7
CP-06	19/03/2002	Caixas de ligações domiciliares fck = 18,0 MPa	28	23,1 24,3
CP-07	03/04/2002	Ancis para poços de visitas fck = 18,0 MPa	07 28	16,5 17,5 24,8 25,4
CP-08	04/04/2002	Caixas de ligação domiciliares e extensões	07 28	13,5 13,5 21,4 22,6
CP-09	16/04/2002	Ancis e complementos para poços de visita fck = 18,0 MPa	07	18,6 19,2
CP-10	23/04/2002	Caixas para ligações domiciliares (pré-moldados)	07	16,9 16,9

OBS.

Chefe do Laboratório

Técnico do Laboratório

Visto

## RESUMO DE ENSAIOS DE JAZIDAS

Obra: Esgotos e Pavimentação			Interesado: CAGEPA - Copal			
Local: Campina Grande-PB			Sub-trecho: Santa Rosa			
Rua: Costa e Silva			Data: 02/05/2002			
Estaca		13	15+10	10		
Amostra						
Lado						
Granulometria	Peneira % Passando	2"	100	100	100	
		1"	97	93	100	
		3/8"	82	86	92	
		Nº 4	76	84	89	
		Nº 10	74	82	88	
		Nº 40	69	69	82	
		Nº 200	51	29	56	
Faixa AASHO						
LL		NL	NL	NL		
IP		NP	NP	NP		
EA						
IG		2	0	3		
Classif. HBR		A-4	A-2-4	A-4		
Compactação e CBR	12 Golpes	D. Máx.				
		U. Ótima				
		CBR				
		Exp.				
	26 Golpes	D. Máx.	1870	1985	1905	
		U. Ótima	15,2	10,1	12,2	
		CBR				
		Exp.				
	56 Golpes	D. Máx.				
		U. Ótima				
		CBR				
		Exp.				
Campo	Densidade					
	Umidade					
	% Compactação					
	Obs. Nº					
Observações:						





Fundada em 1967

Associação Técnico Científica Ernesto Luiz de Oliveira Júnior  
Apoio à Pesquisa e Extensão na Universidade Federal da Paraíba

## Ensaio de Densidade "In Situ"

3

Obra: Esg. Sanitário e Pavimentação			Interessado: Cagepa					Data: 3/5/2002	
Local: Rua Josefa Ferreira			Trecho: Bairro Santa Rosa					Camada: 1ª e 2ª	
Furo	Nº	01	02	03	04	05	06	07	08
Data	-	12/4/02	12/4/02	12/4/02	12/4/02	13/4/02	13/4/02	22/4/02	22/4/02
Estaca	Nº	6+10	7+15	6+15	8+00	6+10	7+15	5+10	4+10
Posição	D-X-E	-	-	-	-	-	-	-	-
Profundidade	cm	20	20	20	20	20	20	20	20
Umidade de Campo	h (%)	10,2	10,5	9,6	10,5	10,5	11,0	9,5	7,5
Dens. Solo Seco	Ds=Ps/V	1890	1905	1901	1871	1822	1894	1952	1871
Densidade Máxima	Dmáx	1891	1891	1891	1891	1891	1891	1891	1891
Umidade Ótima	h (%)	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6
Grau de Compactação	%	100	100	100	99	96	100	103	99
Observação	Nesta rua, devido a baixa profundidade, houve apenas duas camadas até a estaca 3. 101								

### **13. Bibliografia**

- 1.0 – FERNANDES, Carlos; ESGOTOS SANITÁRIOS  
- Carlos Fernandes – João Pessoa – PB  
Editora Universitária / UFPB, 1997. 435p.**
- 2.0 – Boletins de medições, ordens de serviços  
e outros documentos utilizados no dia-  
a-dia da obra.**
- 3.0 – Relatórios anteriores de outros colegas.**