



# **CENTRO UNIVERSITÁRIO LUTERANO DE PALMAS**

*Recredenciado pela Portaria Ministerial nº 1.162, de 13/10/16, D.O.U nº 198, de 14/10/2016*  
ASSOCIAÇÃO EDUCACIONAL LUTERANA DO BRASIL

Andressa Richelly Costa dos Santos

COMPARATIVO DE CUSTO DE LIGAÇÕES DE ÁGUA PELOS MÉTODOS  
DESTRUTIVO E NÃO DESTRUTIVO: Estudo para cidade de Palmas – TO.

Palmas - TO

2018

Andressa Richelly Costa dos Santos

COMPARATIVO DE CUSTO DE LIGAÇÕES DE ÁGUA PELOS MÉTODOS  
DESTRUTIVO E NÃO DESTRUTIVO: Estudo para cidade de Palmas – TO.

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) II elaborado e apresentado como requisito parcial para obtenção do título de bacharel em Engenharia Civil pelo Centro Universitário Luterano de Palmas (CEULP/ULBRA).

Orientador: Prof. Denis Cardoso Parente.

Palmas - TO

2018

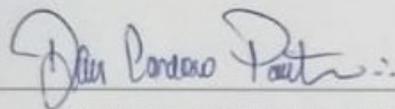
Andressa Richelly Costa dos Santos  
COMPARATIVO DE CUSTO DE LIGAÇÃO DE ÁGUA PELOS MÉTODOS  
DESTRUTIVOS E NÃO DESTRUTIVOS: Estudo para Palmas - TO

Projeto de Pesquisa elaborado e apresentado como requisito parcial para aprovação na disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) II do curso de Engenharia Civil do Centro Universitário Luterano de Palmas (CEULP/ULBRA).

Orientador: Prof. M.sc Dênis Cardoso Parente.

Aprovado em: 08/11/2018

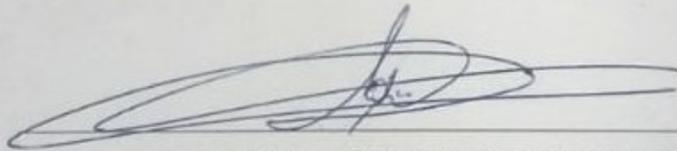
BANCA EXAMINADORA



Prof. M.sc Dênis Cardoso Parente.

Orientador

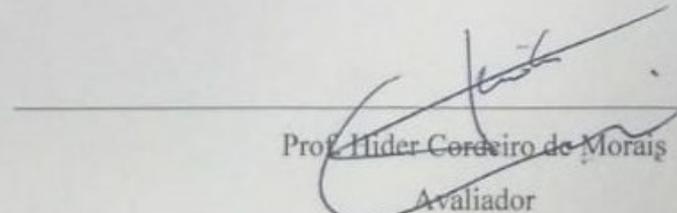
Centro Universitário Luterano de Palmas – CEULP



Prof. M.sc Fábio Moreira Spinola De Castro

Avaliador

Centro Universitário Luterano de Palmas – CEULP



Prof. Hider Carneiro de Moraes

Avaliador

Centro Universitário Luterano de Palmas – CEULP

Palmas – TO

2018

Dedico a Deus, que nos criou e foi criativo nesta tarefa. Seu fôlego de vida em mim me foi sustento e me deu coragem para questionar realidades e propor sempre um novo mundo de possibilidades.

Aos meus pais, irmã e orientador por todo apoio, força, carinho e disponibilidade.

## AGRADECIMENTOS

Meu amado Deus, eu Te sou muito grata por este presente maravilhoso que é a vida! Agradeço também pelas pessoas que o Senhor colocou em meu caminho. Algumas delas me inspiram, me ajudam, me desafiam e me encorajam a ser cada dia melhor.

Eu Te agradeço, Senhor, por todas as coisas boas e más que me aconteceram. Cada uma delas, ao seu modo, me fizeram chegar onde eu cheguei, e me fizeram ser quem eu sou. Foi a minha jornada de tropeços, vitórias e derrotas, que me fez enxergar o verdadeiro significado e beleza da vida.

Agradeço aos meus pais amados Maria Luiza Costa e Alberto Fires, se há algo que faz diferença na formação da personalidade e na vida de uma pessoa é o amor que ela recebe. Vocês me educaram com amor, se dedicaram à minha educação como ser humano, me deram amor. Vocês fizeram de mim a pessoa que hoje sou, e eu só tenho motivos para agradecer.

Mesmo nos momentos em que vocês precisaram ser duros, vocês fizeram isso com amor e respeito. Mais do que a educação formal que vocês me ofereceram e que sempre se esforçaram para que fosse a melhor, a formação humana foi o que de mais importante vocês fizeram por mim. Sou e serei eternamente grata por tudo que vocês dedicaram a mim. Eu tenho muito orgulho de ser filha de vocês e muita admiração pelos pais que tenho. Obrigado por tudo. Amo muito vocês!

Agradeço a minha irmã querida Cristiane Costa, você é o melhor presente que a vida me deu. Não há problemas nem dificuldades que a façam desistir. Você tem sido uma mulher guerreira e é com admiração que olho para sua forma de encarar a vida. Tenho orgulho em ser sua irmã e poder todos os dias aprender mais um pouco com você, desejo que a felicidade caminhe todos os dias do seu lado e que o amor que nos tem unido jamais tenha fim.

Agradeço ao meu namorado João Vitor, você fez com que eu vivesse momentos belos que eu nunca tinha imaginado poder viver. Nunca esquecerei o carinho, a amizade e a cumplicidade que dedicamos desde início ao nosso relacionamento.

Eu agradeço aos meus amigos, Jeane Carvalho, Andresa Oliveira, Jaqueline Xavier, Jovana Lopes, Rheygiany de Castro, Gyulia, Marcelly Lira, Warley Noneto e Luan Milhomem, um privilégio quando temos ao nosso lado pessoas tão maravilhosas como vocês. Nunca terei como agradecer-lhes pelo apoio que vocês me ofereceram em momentos que tanto precisei.

Obrigada! Obrigada por vocês existirem! Vocês são amigos especiais, uma joia preciosa que jamais encontrarei em outro lugar. Quero guardar vocês sempre no meu coração, aliás,

como sairá de lá se já ocupam um lugar essencial? Obrigada! Não tenho nada com que possa recompensar uma amizade tão linda assim. Apenas digo eu amo vocês e mais uma vez obrigada!

Agradeço à meu orientador, Prof.º Dênis Parente, pela sua disponibilidade, mesmo em período de férias, e incentivo que foram fundamentais para realizar e prosseguir este estudo. Saliento o apoio incondicional prestado, a forma interessada, extraordinária e pertinente como acompanhou a realização deste trabalho. As suas críticas construtivas, as discussões e reflexões foram fundamentais ao longo de todo o percurso, não posso esquecer a sua grande contribuição para o meu crescimento.

Agradeço aos meus professores que com paciência, sabedoria e dedicação ajudaram a construir a pessoa que sou, eu deixo esta homenagem e meu eterno agradecimento e respeito!

A este grupo de pessoas que participaram da minha formação, com muito empenho, dedicação sabedoria e paciência.

Todos, sem exceção, deixaram sua marca; e a todos, sem exceção, eu lembro com carinho e muita consideração. Sintam-se orgulhosos do seu trabalho, pois é muito digno e importante. Todos vocês fizeram mais que o possível e deram sempre tudo pela nobre arte de ensinar. Obrigada, queridos professores!

“Eu sempre acreditei em números, equações e na lógica, que leva à razão.  
Mas, depois de uma vida inteira em tal busca, eu pergunto: o que é mesmo lógica?  
Quem decide o que é racional?  
Tal busca me levou através da física, da metafísica, do delírio, e de volta.  
Então eu fiz a descoberta mais importante da minha carreira, a descoberta mais  
importante da minha vida:  
É somente nas misteriosas equações do amor que alguma lógica pode ser  
encontrada...” (John F. Nash)

SANTOS, A. R. C. **Comparativo de Custo de Ligações de Água Pelos Métodos Destrutivo e não Destrutivo: Estudo para cidade de Palmas – TO.** 2018. 72 f. Trabalho de conclusão de curso. Faculdade de Engenharia Civil, Centro Universitário Luterano de Palmas/Universidade Luterana do Brasil.

## RESUMO

Comparativamente o método não destrutivo em relação ao método de abertura de valas nas instalações, manutenção, e substituição de redes de ramais de ligações de água, apresentam menor duração necessitando de uma mínima escavação na superfície a ser executado as instalações. Avalia-se neste trabalho, o comparativo entre os métodos destrutivos e não destrutivos para execução de instalação de ramais de ligação de água na cidade de Palmas – TO, foram elaboradas planilhas orçamentarias para o método destrutivo e não destrutivo de implantação destes serviços. Identificando-se dentre as praticas adotadas para o sistema de ligação de ramais, os serviços solicitados pelos métodos praticados pela concessionária de abastecimento local, os mais relevantes técnica e financeiramente, bem como as condições de execução e desempenho das obras. Os custos e o desempenho das ligações estão diretamente ligados ao comprimento do ramal e às condições de pavimentos e passeios, conforme dados levantados em obra. Constatou-se que ramais com comprimentos iguais ou maiores que 4 metros o método não destrutivo é mais viável financeiramente.

**PALAVRAS-CHAVE:** Método destrutivo. Método não destrutivo. Comparativo de custo. Redes de ligação de água. Viabilidade financeira.

**SANTOS, A. R. C. Comparison of Cost of Water Connections by Destructive and Non Destructive Methods: A study for the city of Palmas - TO.** 2018. 72 f. Completion of course work. Faculty of Civil Engineering, Lutheran University Center of Palmas / Lutheran University of Brazil.

### **ABSTRACT**

Comparatively the non-destructive method in relation to the method of trenching in the installations, maintenance, and replacement of networks of water connections, have a shorter duration requiring a minimum excavation on the surface to be executed the installations. In this work, the comparison between the destructive and non-destructive methods for the execution of the installation of water connection branches in the city of Palmas, TO, was elaborated budget spreadsheets for the destructive and non-destructive method of implementation of these services. Identifying among the practices adopted for the system of connection of extensions, the services requested by the methods practiced by the local supply company, the most relevant technically and financially, as well as the conditions of execution and performance of the works. The costs and performance of the connections are directly linked to the length of the extension and to the conditions of pavements and sidewalks. It was found that extensions with lengths equal or greater than 4 meters the non-destructive method is more financially viable.

**KEY WORDS:** Destructive method. Non-destructive method. Comparative cost. Water connection nets. Financial viability.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Etapas de um Sistema de Abastecimento de Água Potável .....	21
Figura 2 Método Sliplining .....	25
Figura 3 Método Closs-fit lining .....	26
Figura 4 Método Spray lining.....	26
Figura 5 Método Crued-in-place Piper.....	27
Figura 6 Método Substituição de Tubulações por Arrebetamento por percussão (Dinâmico) com Guincho Hidráulico .....	29
Figura 7 Substituição de Tubulações por Arrebetamento com Sistema Hidráulico (Estático). .....	29
Figura 8 Perfuração por Percussão (Impact moling).....	30
Figura 9 Método de Cravação de Tubos (Pipe Ramming) .....	31
Figura 10 Perfuração Direcional & Guiada (HDD) .....	32
Figura 11 Cravação de Tubos e Micro Túneis .....	33
Figura 12 Perfil transversal de uma via pública e os possíveis posicionamentos da rede de distribuição de água .....	35
Figura 13 Corte de execução do metodo não destrutivo .....	39
Figura 14 Custos ramais de ligações (MD) .....	42
Figura 15 Custos ramais de ligações (MND) .....	43
Figura 16 Quantitativo de Ramais Simples .....	45
Figura 17 Percentual de Ramais Simples Palmas Norte .....	45
Figura 18 Quantitativo de Ramais Duplos .....	46
Figura 19 Percentual de Ramais Duplos Palmas .....	47
Figura 20 Quantitativo de Ramais Simples .....	48
Figura 21 Percentual de Ramais Simples Palmas Sul .....	49
Figura 22 Quantitativo de Ramais Duplos .....	50
Figura 23 Percentual de Ramais Duplos Palmas Sul.....	51
Figura 24 Comparativo de Custo por Ligação (MD e MND) .....	53
Figura 25 Percentual de comprimentos de ligação de ramais .....	53
Figura 26 Comparativo de custo total das ligações da região norte .....	54
Figura 27 Comparativo de Custo por Ligação (MD e MND) .....	56
Figura 28 Percentual de comprimentos de ligação de ramais .....	57
Figura 29 Comparativo de custo total das ligações da região sul.....	57

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 Metodos para a criação de furos horizontais .....	23
Tabela2 Principais características dos métodos de reparo localizado .....	28
Tabela 3 Empolamento em função do tipo do material escavado .....	39
Tabela 4 Ligações em trechos pavimentados e com passeio e para ligações em trechos naturais .....	40
Tabela 5 Custo de serviços para execução de ramais de ligação pelo método destrutivo.....	41
Tabela 6 Custo de serviços para execução de ramais de ligação pelo método não destrutivo .	42
Tabela 7 Ramais de Simples Palmas Norte ( total quantitativo e total %).....	44
Tabela 8 Tabela 10 Ramais de Duplos Palmas Sul ( total quantitativo e total %).....	46
Tabela 9 Ramais de Simples Palmas Sul ( total quantitativo e total %).....	48
Tabela 10 Ramais de Duplos Palmas Sul ( total quantitativo e total %).....	50
Tabela 11 Características de Passeios Existentes na Região Norte.....	52
Tabela 12 Comparativo de Custo por Ligação (MD e MND).....	52
Tabela 13 Características de Passeios Existentes na Região Sul.....	55
Tabela 14 Comparativo de Custo por Ligação (MD e MND).....	56

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
MND	Método não destrutivo
CEULP	Centro Universitário Luterano de Palmas
NBR	Normas Brasileiras
TT	Trenchless Technology
EUA	Estados Unidos da América
ULBRA	Universidade Luterana do Brasil
HDD	Perfuração Direcional Horizontal
OMS	Organização Mundial da Saúde
PEAD	Pleno De Alta Densidade
CIPP	Crued-In-Place Pipe
MD	Método Destrutivo
SAA	Sistema de Abastecimento de Água
SINAP	Sistema Nacional de Custos e Índice da Construção Civil
LC	Limitador de Consumo

## LISTA DE SÍMBOLOS

m	Metros
Ø	Diámetro
mm	Milímetros
km	Quilómetro
m <sup>3</sup>	Metros cúbicos

## SUMÁRIO

<b>1.</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>16</b>
1.1	PROBLEMA DE PESQUISA.....	18
1.2	HIPÓTESES.....	18
1.3	OBJETIVOS.....	18
<b>1.3.1</b>	<b>Objetivo Geral .....</b>	<b>18</b>
<b>1.3.2</b>	<b>Objetivos Específicos.....</b>	<b>18</b>
1.4	JUSTIFICATIVA.....	18
<b>2</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>	<b>20</b>
2.1	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA (SAA) .....	20
2.2	MÉTODOS CONSTRUTIVOS .....	21
<b>2.2.1</b>	<b>Método destrutivo (Escavação por valas á céu aberto) .....</b>	<b>22</b>
<b>2.2.2</b>	<b>Método não destrutivo (MND).....</b>	<b>22</b>
<b>2.2.3</b>	<b>Visão geral método não destrutivo (MND) .....</b>	<b>23</b>
<b>2.2.4</b>	<b>Reparo e reforma .....</b>	<b>24</b>
<b>2.2.5</b>	<b>Substituição.....</b>	<b>28</b>
<b>2.2.6</b>	<b>Instalação de Novas Redes.....</b>	<b>30</b>
2.3	ORÇAMENTO DAS OBRAS DE EXTENSÃO DE RAMAL .....	33
<b>2.3.1</b>	<b>Custos de implantação de redes e ramais de abastecimento .....</b>	<b>34</b>
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA .....</b>	<b>36</b>
3.1	QUANTITATIVOS E MÉTODOS DE DISTRIBUIÇÃO PARA LIGAÇÃO DE ÁGUA MÉTODO DESTRUTIVOS. ....	36
3.2	QUANTITATIVOS E MÉTODOS DE DISTRIBUIÇÃO PARA LIGAÇÃO DE ÁGUA MÉTODO NÃO DESTRUTIVOS.....	39
3.3	PROPOSTA COMPARATIVA DE CUSTOS .....	39
<b>4</b>	<b>RESULTADOS.....</b>	<b>40</b>
4.1	ANÁLISE E VIABILIDADE DE IMPLANTAÇÃO.....	40
4.2	ANÁLISE TÉCNICO .....	43
<b>4.2.1</b>	<b>Análise Técnico Palmas Norte.....</b>	<b>44</b>
<b>4.2.2</b>	<b>Análise Técnico Palmas Sul.....</b>	<b>47</b>
4.3	VIABILIDADE FINANCEIRA.....	51
<b>4.3.1</b>	<b>Viabilidade Financeira Palmas Norte .....</b>	<b>51</b>
<b>4.3.2</b>	<b>Viabilidade Financeira Palmas Sul.....</b>	<b>55</b>

<b>5</b>	<b>CONCLUSÃO .....</b>	<b>59</b>
	<b>BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>60</b>
	<b>APÊNDICES .....</b>	<b>62</b>

## 1. INTRODUÇÃO

O sistema de abastecimento de água vem se tornando, uma das maiores preocupações dos profissionais atuantes nas áreas de recursos hídricos e saneamento, pois estão ligados ao desenvolvimento e o crescimento da população.

(Estephan et al. 2014) menciona que devido ao pleno crescimento econômico, constata-se que a infraestrutura não acompanha tal desenvolvimento. Principalmente quando se analisa que as tubulações da maioria dos centros das grandes cidades de nosso país estão subdimensionadas. A grande maioria das obras de recuperação ou, até mesmo, de implantação de novas redes (ex: água, esgoto, telefonia e internet ou até mesmo transporte de pessoas) se torna inviável por estar em trânsito de pessoas e serviços.

Portanto, os métodos tradicionais para ligação de água, com abertura de valas e remoção de solo, causam custos cada vez maiores devido a pavimentação, passeios e a medida em que as cidades crescem o espaço para instalá-los torna-se cada vez mais competitivo aumentando a complexidade em trabalhar nesses espaços.

Associando a necessidade de melhorias como rotas, ruas, edifícios, estradas de ferro, rodovias e assim por diante, torna-se quase impossível ou caro obter acesso as instalações por meio de corte a céu aberto ou para garantir permissão para interromper o fluxo natural do local de trabalho para tais escavações.

(Ba 2010) cita que a utilização do método não destrutivo (MND ou TT) para a utilização de travessias sob interferência, face aos problemas gerados por uma eventual escavação realizadas abrindo trincheiras. São várias as tecnologias existentes hoje no Brasil para a execução dessas travessias, sendo cada uma especificada para cada tipo de travessia, dependendo do diâmetro e material de tubulação, da extensão, profundidade, finalidade enfim características internas a cada projeto.

Mesmo com a grande diversificação de métodos não destrutivos, a utilização do mesmo é pouco difundida no mercado brasileiro, porém muito importante em diversas situações que não se possa obstruir o meio a ser alterado. Sua aplicação se dá pela desobstrução de redes, execução e ligações de ramais e substituição de redes antigas ou inaptas.

Desde 1800 já era utilizado o método não destrutivo, entre os anos de 60 e 70 revolucionou o mercado de dutos no EUA, mas se tornou muito eficaz nos setores da engenharia e tende a impactar crescentemente no mercado.

Segundo o site da KEBOS, em torno de 1972 originou-se a primeira obra de perfuração não destrutiva ou como também é conhecida por perfuração horizontal direcional (HDD) nos Estados Unidos da América (EUA), este processo ficou conhecido com a travessia sob o rio

Pajaro com extensão de 180m na Califórnia, o projeto constava um gasoduto de alta pressão com Ø de 100 mm em aço, executado por Martin Cherrington fundador da empresa Titan em 1965.

Na Europa, os projetos de perfuração horizontal direcional (HDD) foram realizados com sucesso pela primeira vez no início da década de 80.

(Engenharia n.d.) afirma que o método não destrutivo, começou a ser utilizado no Brasil no início da década de 70, com equipamentos de frente aberta para escavação manual, em obras de mines túneis. Essas primeiras tecnologias de frente aberta, onde o funcionário tinha que ir na frente da couraça realizando escavação manual, todo material escavado, era retirado em vagões que se deslocavam sob trilhos até o exterior do túnel.

(Engenharia n.d.) relata ainda que em 1990 começou a ser adotado o piper jacking, o seu uso continua particularmente ao eixão São Paulo-Rio, o sistema pode utilizar vários diâmetros de tubos de concreto com 300 a 2000mm, o tipo de tubo usado era de ponta de concreto e bolsa de aço, fabricados com cimentos resistentes, com baixa absorção de água com concreto de alta resistência, permitindo ao tubo alta resistência aos esforços de cravação, proporcionando uma vida útil longa.

(Matsui and Kochen 2003) cita que em 1993 começaram a introduzir os primeiros equipamentos, mais modernos para a escavação de tuneis, tais equipamentos possuem uma tecnologia onde a escavação baixa o nível da água, em rochas e solos estáveis. Além disso o controle e direcionamento do “shield” é todo automatizado e controlado por computadores.

O sistema vem sendo cada vez mais utilizado em São Paulo, mas o Rio de Janeiro já acordou para o seu excelente resultado, tanto no seu ponto de vista de qualidade da obra, como em relação à superação dos vários problemas gerados pelo método cut and cover (vala aberta).

(Matsui and Kochen 2003) referência que o caso mais marcante da tecnologia piper jacking em São Paulo é o programa de despoluição do tietê, que está sendo executado em sua segunda etapa pela companhia de saneamento básico do estado de São Paulo, o programa foi finalizado a primeira etapa em 1998 na qual foram inauguradas três grandes estações de tratamento de esgoto, no parque novo mundo e a do ABC, que completaram a operação das estações de Barueri e Suzano, que já existiam.

Mesmo com todos estes relatos o método não destrutivo (MND ou TT), ainda está em constante evolução, hoje incluem métodos de perfuração sofisticados, com ferramentas que

tendem a ter melhor desenvoltura no quesito de rapidez, segurança e precisão, em muitos casos, com maior viabilidade econômica, que o método de trincheiras a céu aberto.

Tendo Palmas – TO como alicerce para desenvolvimento desta pesquisa, com o objetivo de apresentar qual o método de ligação de água economicamente falando contem melhor viabilidade para a implantação, na cidade em estudo.

## 1.1 PROBLEMA DE PESQUISA

Quais os fatores que influenciam os custos, para a contribuição da tomada de decisões na execução, quanto aos potenciais métodos de ligação de água tratada, na cidade de Palmas – TO?

## 1.2 HIPÓTESES

Os ramais de ligação mais curtos, executados pelo método destrutivo apresentam custo unitário mais baixo quando executados em locais sem pavimento.

Os ramais de ligação mais longos apresentam custo unitário mais baixo quando executados pelo método não destrutivo em situação de passeio e via pavimentadas.

Os ramais de ligação mais longos apresentam custo unitário mais baixo quando executados pelo método destrutivo em situação de locais sem pavimentação.

## 1.3 OBJETIVOS

### 1.3.1 Objetivo Geral

Comparar custos de implantação de ligações potenciais de água tratada pelos métodos destrutivos e não destrutivos para a cidade de Palmas – TO.

### 1.3.2 Objetivos Específicos

Analisar os métodos destrutivos e não destrutivos utilizados para instalação de ramais de ligação de água;

Quantificar serviços e elaborar orçamento de ambos os métodos com custos unitários da concessionária de abastecimento local;

Comparar os custos de ramais de ligações para a variedade de comprimentos, características de passeio e pavimento de Palmas –TO.

## 1.4 JUSTIFICATIVA

O estudo proposto destaca-se como elemento de subsidio para a tomada de decisões das concessionárias quanto as vantagens e diferenças de custos, dos métodos de ligação de água destrutivos e não destrutivos, visando a redução de transtornos, priorizando a qualidade e aceitação do serviço a ser prestado, trazendo uma visão estratégica de toda estrutura

organizacional da obra a ser executada, tendo como base de referencia a cidade de Palmas – TO.

Já que em vista o sucesso é baseado no aprendizado, conhecimento do meio, as necessidades do local a ser executada a obra, e domínio dos métodos a ser executados, deve-se fazer levantamentos precisos e investigações de campo para a melhor escolha e melhor uso de cada um dos métodos a ser executados.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA (SAA)

(Associação Brasileira De Normas Técnicas (Abnt), 1994) refere-se que o sistema de abastecimento de água é o conjunto de obras, equipamentos e serviços destinados ao abastecimento de de água potável a um determinado consumidor, para fins de consumo domestico, serviços públicos, industriais e outros usos. A água fornecida pelo sistema deverá ser, em quantidade, qualidade e confiabilidade, do abastecimento, adequada aos requisitos necessários e suficientes ao fim a que se destina.

Segundo (Matsui and Kochen 2003), as áreas de foco para as redes de distribuição de água, são o planejamento de segurança de água para o sistema, incluindo operações eficazes de implantação e manutenção, gestão segura de abastecimento de água para a comunidade.

A sequência mais comum de um sistema de abastecimento de água potável é composta por captação de um manancial; estação elevatória, seguida das adutoras brutas; o tratamento de água em si, seguido, por sua vez, das adutoras com a água tratada, chegando, assim, aos reservatórios; a distribuição e, por fim, disponibilização nas residências.

A primeira etapa do tratamento da água inicia-se pela captação da água bruta por meio de mananciais, que, geralmente, são fontes de água doce. Os mananciais podem ser superficiais, definidos como os que escoam ou acumulam-se na superfície, tais como rios, lagos, represas e córregos; ou ainda, mananciais subterrâneos, que são aqueles encontrados nas camadas profundas do subsolo. Em ambos os tipos, o manancial deve seguir as diretrizes da legislação específica para o uso da água, de acordo com seu padrão de qualidade (SIRHSC, 2013).

Após ser captada, a água é transportada através de adutoras de água bruta, ou seja, através de canalizações que transportam a água sem tratamento para a Estação de Tratamento de Água (ETA), onde são realizados procedimentos para que a água bruta captada dos mananciais esteja, após o tratamento, em conformidade com o padrão de qualidade para o consumo humano. Após a água ser tratada, é transportada pelas adutoras de água tratada, chegando assim aos reservatórios, que são unidades que armazenam a água, para, em seguida, ir para a fase de distribuição, onde será entregue para os pontos de consumos, como: residências, indústrias, prédios etc. (COSTA, 1998).

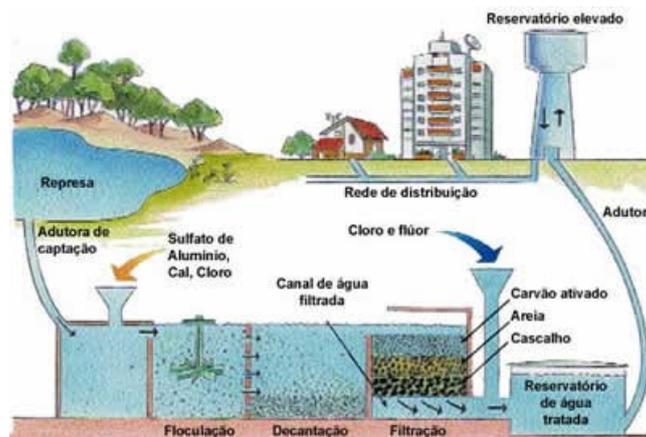


Figura 1 Etapas de um Sistema de Abastecimento de Água Potável

FONTE: Portal só Química

## 2.2 METODOS CONSTRUTIVOS

Segundo (Dezotti 2008), existem diversos métodos para a instalação, recuperação, substituição e reparos de infraestruturas urbanas subterrâneas, a seleção do melhor método a ser utilizado depende das condições específicas de cada projeto, tais como:

- Característica do solo
- Diâmetro da tubulação
- Precisão requerida
- Prazo de execução
- Disponibilidade (local do método construtivo)
- Método com melhor economia de implantação

As técnicas construtivas para a implantação e recuperação de tubulação são divididas em dois grupos: métodos de abertura de trincheiras e métodos não destrutivos (MND).

(Parente e Silva 2016) afirma que o custo da ligação está diretamente ligado ao comprimento do ramal e às condições das vias de passeios. Vias pavimentadas e passeios calçados, associados a maiores comprimentos de ramais, resultam em maiores movimentações de terra, mais corte e recomposição de asfalto e calçadas, implica maior custo por unidade de ligação.

Por outro lado, as utilizações de ramais mais curtos, em trechos sem pavimentação e sem calçadas, podem não ser viável a utilização do método não destrutivo nas ligações, em razão da suspensão dos serviços com maior representatividade de custo, o corte e recomposição de pavimentos e passeio (PARENTE E SILVA 2016).

Em seguida cada um dos referentes métodos em potenciais para ligação de água potável, serão descrito com melhor clareza.

### **2.2.1 Método destrutivo (Escavação por valas á céu aberto)**

O método de trincheiras é considerado o método tradicional para instalação de tubulações subterrâneas, este método envolve escavação sobre toda a extensão do local a qual será executada a instalação, reparo ou substituição das tubulações.

Necessitando então de escoramento, construção de fundação, colocar a tubulação na trincheira, e preencher a vala novamente e realizar as operações de compactação ( NAJAF et al. 2005).

Os métodos de trincheiras apresentam pouco desenvolvimento tecnológico, sendo os principais equipamentos utilizados na execução dos serviços: retroescavadeiras, escavadeiras, pás carregadeiras, compactadores, máquina de corte de pavimento, caminhões e valadoras, sendo esta a última a mais atual inovação tecnologia do setor (Dezotti 2008).

( NAJAF et al. 2005) afirma que na maioria das vezes com a utilização dos métodos destrutivos, a energia gasta na construção fica concentrada em atividades secundárias como: desvio de estrada, gerenciamento do fluxo de tráfico, escavação e escoramento da vala, bombeamento da vala, reaterro e compactação, by-pass com sistema de bombeamento e restauração da superfície. Sendo que apenas uma pequena porcentagem da energia gasta é efetivamente focada no produto final que é a instalação do tubo em si. Em alguns casos, o conjunto das atividades de reaterro, compactação e reintegração do pavimento podem chegar a 70% do custo total do projeto.

Mesmo sendo o método mais utilizado e tradicional para instalação de tubulações subterrâneas, não quer dizer que seja a melhor opção de escolha, pois dependendo do ambiente em que o método for aplicado os gastos com reparos de pavimentos e calçadas podem elevar os preços de execução. Para a execução de abertura de valas deve-se seguir a seguinte norma:

- NBR 12266 (ABNT, 1992) – Projeto e execução de valas para assentamento de tubulação de água, esgoto ou drenagem urbana;

### **2.2.2 Método não destrutivo (MND)**

Os métodos não destrutivos podem ser utilizados para instalação e utilidades subterrâneas, empregam maquinas especiais que perfuram o subsolo horizontalmente, entre dois poços de acesso, onde serão passadas as tubulações. Desta forma, não é necessário rasgar a extensão do piso por onde passará a instalação.

Esse método é extremamente útil quando da travessia de vias de grande trafego, uma vez que o trânsito de veículos não será prejudicado pelas obras. A execução por este processo também evita a reposição do pavimento por abertura de valas, reposição esta que nem sempre é igual a situação original do pavimento.

Segundo (Ali, Zayed, and Hegab 2007) , estimar a produtividade dos métodos não destrutivos TT, podem ser divididos em duas etapas principais:

- Avaliar efeito de fatores subjetivos na produtividade
- Calcular a produtividade considerando os fatores quantitativos, tais como a duração de atividades, as quantidades, e as tachas de trabalho.

Para fazer um julgamento sensato sobre o melhor método para escolher, os tomadores de decisão precisam ter uma boa compreensão da construção e os custos de restabelecimentos (direto) e os custos de interrupção (indiretos), uma vez que estes custos foram estabelecidos, o método mais rentável considerando os custos diretos e indiretos, pode ser determinado. (TIGHE et al. 1999)

### 2.2.3 Visão geral método não destrutivo (MND)

(J and C 1992) cita que a tecnologia sem vala é usada para descrever uma ampla variedade de tecnologias, processo e técnica para a criação de buracos ou renovação de condutos, sem perturbar a superfície. Métodos não destrutivos é utilizado para colocação de novas tubulação, cabo ou conduíte no solo entre dois pontos, definidos, sem a necessidade de valas a céu aberto, contínua escavação entre os pontos, para a renovação, substituição e implantação.

Tais métodos já estão disponíveis para produzir orifícios que variam de tamanhos tão pequenos como algumas polegadas (2 a 12 polegadas ou 50mm a 300mm), ou maior que 36 polegadas ou 900m, dependendo da necessidade da aplicação.

Na tabela 1 a seguir, está descrito os três métodos gerais para criar um orifício abaixo da superfície, apresentando também as principais técnicas para a criação de furos horizontais.

<b>Método</b>	<b>Técnica</b>
<b>Compressão</b>	Perfuração impulsão de escavação
	Perfuração impacto chato (sondagem)
<b>Percussão</b>	Martelos de rocha (cinzelador)
<b>Corte (raspar, moagem ou corroer)</b>	Perfuração por broca
	Perfuração rotativa
	Perfuração (ou corte) por jato de água
	Perfuração molhada

Tabela 1 Metodos para a criação de furos horizontais

- Compressão (pressão ou soco): deslocamento dos solos
- Percussão (Golpeando ou batendo): deslocamento dos solos
- Corte dos solos

Entre as vantagens dos métodos sem vala, (Trent 1995) destaca as seguintes:

- Instalação linear econômica
- Menos inconvenientes ao público
- Operação de serviços contínuos acima do furo
- Redução do custo de restauração tanto acima como na entrada ou proximidades da saída dos poços.
- Danos na superfície reduzida nas propriedades particulares adjacentes.

(J and C 1992) afirma que o método é utilizado nos EUA, nas instalações de serviços públicos subterrâneos e que passou por três fases de desenvolvimento no passado e agora estão entrando em uma quarta. A primeira fase que adveio em 200 anos em algumas cidades, com instalação de plantas básicas de serviços públicos urbanos.

Na segunda fase ocorreu com o crescimento explosivo das áreas urbanas, principalmente na década pós-guerra mundial, já na terceira fase começou em metade dos anos 1960 e continuou até o final de 1970, foi instituída para expandir redes já existentes.

As quilometragens aproximadas das redes existentes nos EUA em 1989 são as seguintes:

- Eletricidade: 370.000 milhas (595.330 km) de cabos de distribuição subterrâneas;
- Gás natural: 900.000 milhas (1.444,100 km) de redes de distribuição e 600.000 milhas (965.400 km) de serviços de distribuição;
- Esgotos: 600.000 milhas (965.400 km) de esgoto coletor e 600.000 conexões laterais.
- Água: 450.000 milhas (724.050 km) do tubo de distribuição

Com o tempo a infraestrutura envelhece e a necessita de manutenção aumenta com locais e que o acesso é delimitado, com grandes partes encontradas sob superfície pavimentada, com passeios ou centros históricos. Assim a quarta fase é iniciada com objetivo de melhora o sistema, utilizando a aplicação do método não destrutivo, para a substituição ou instalação de novas tubulações a custos mais baixos com menor perturbação as atividades da superfície.

#### **2.2.4 Reparo e reforma**

Esta categoria está compreende os métodos de restauração e integridade de estruturas subterrâneas que possuem tubulação defeituosas, como objetivo de prolongamento da vida útil da infraestrutura, os métodos envolvidos neste quesito são os seguintes (ABRATT, 2007).

#### 2.2.4.1 Revestimento por inserção de novo tubo (Sliplining):

Este método é utilizado principalmente nas aplicações estruturais, quando a tubulação existente não possui junções justapostas ou está desalinhada, embora na teoria qualquer material possa ser usado para a rede nova, na prática o poliolefino de alta densidade (PEAD) é a escolha mais comum. Por ser resistente a abrasão e suficientemente flexível para passar por curvas apertadas durante a instalação (ABRATT, 2007).

Considerada a técnica mais simples de substituição de redes, cujas as dimensões não permitem a entrada de pessoas, consiste em puxar e empurrar a nova tubulação para dentro da existente. Com essa técnica é possível obter uma rede tão boa quanto uma nova, mas há uma redução de diâmetro significativa, pode ser utilizada em redes de gás, água potável e industriais.

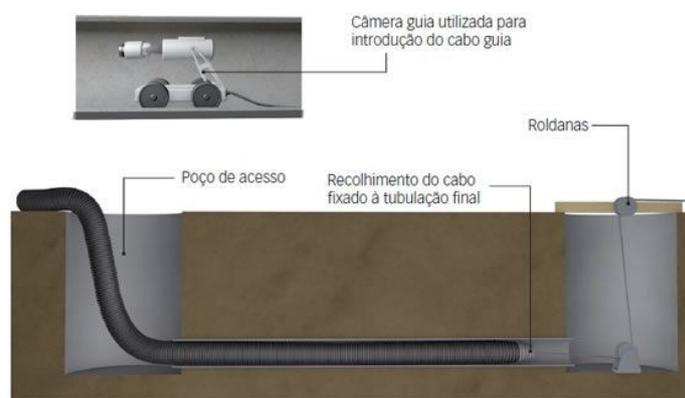


Figura 2 Método Sliplining

FONTE: Revista de Infra Estrutura Urbana

#### 2.2.4.2 Revestimento por inserção apertada de tubulação deformada (crosse-fit lining):

Segundo (Dezotti 2008), neste método é realizada uma redução temporária da área da seção transversal do tubo, antes de ser inserido na tubulação existente, após a inserção o tubo é expandido para a sua forma e tamanho original, promovendo sua justaposição ao tubo existente. Na técnica de dobra e reco-formação os tubos são soldados e mecanicamente dobrados no local de trabalho, antes da sua inserção.

Uma vez inserido, o tubo é aquecido por uma ferramenta de ar quente que ativa a memória dimensional do material e faz com que volte as dimensões em que foi executado, o material expande até conseguir um juste apartamento, moldando-se as dimensões da rede existente (ABRATT, 2007).

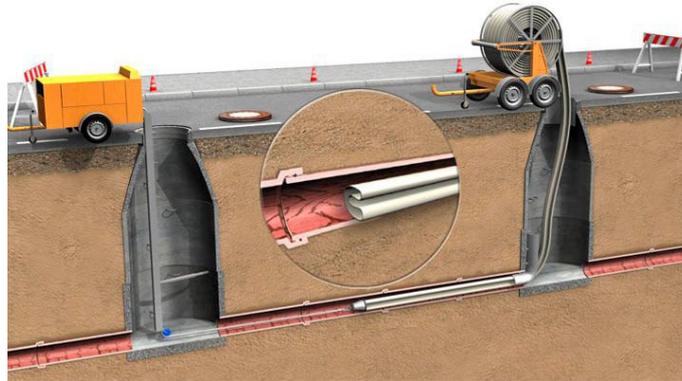


Figura 3 Método Close-fit lining

FONTE: BENASSI SRL - Infrastructure Technologies

#### 2.2.4.3 Revestimento por aspersão (Spray lining):

No seguinte método o revestimento é aplicado para a reabilitação de tubulação antiga, e para proteção de novas redes subterrâneas, prologando o aumento da vida útil das mesmas. Nas tubulações onde não há possibilidade de entrada de pessoas, os revestimentos promovem melhorias nas características hidráulicas, fornecendo resistência contra corrosão, no caso de tubulações metálicas (DEZOITTI, 2008).



Figura 4 Método Spray lining

FONTE: ABRATT, 2007

#### 2.2.4.4 Revestimento por inserção com cura in loco (Crued-in-place Piper):

Trata-se de uma técnica polivalente, podendo ser empregada tanto para fins estruturais, quanto para não estruturais. O CIPP pode ser utilizado para reabilitação de tubulações principais, ramais e para reparos pontuais (DEZOITTI, 2008).

O CIPP envolve a introdução de um tubo de feltro saturado de resina feito de fibra de vidro é invertido ou puxado para dentro de um tubo danificado, tornando-se um método potencialmente mais econômico e menos destrutivo do que os métodos tradicionais de "reparação e remoção de tubulações".

O revestimento pode ser invertido usando a pressão do ar, o vapor é usado para curar a resina e formar um tubo de substituição ajustável, sem juntas e resistente à corrosão. As laterais de serviço são restauradas internamente com dispositivos de corte controlados por robotização no tubo de maior diâmetro.

Diâmetros menores (100mm) podem ser abertos de forma remota, no entanto, eles geralmente são reintegrados por escavação.

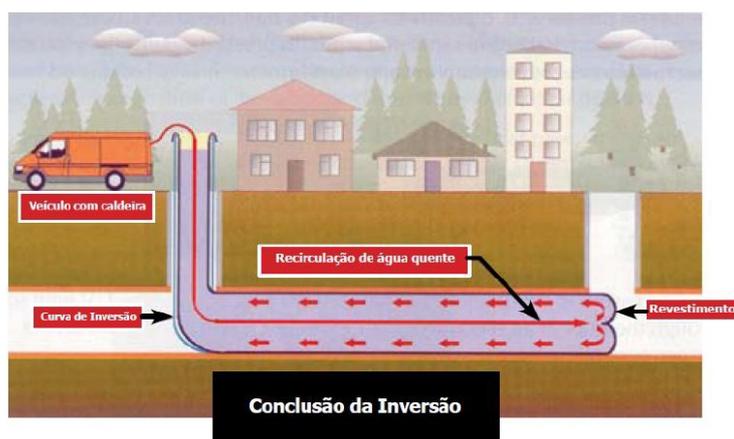


Figura 5 Método Crued-in-place Piper

FONTE: ABRATT, 2007

#### 2.2.4.5 Reparos e vedações localizados:

Todas as formas de reparos trazem algum grau de melhoria estrutural, os sistemas de revestimento inclusive os reparos com inserção, fazem isto através de um tubo novo, que é inserido ou curado no interior do existente (ABRATT, 2007).

Segundo (Dezotti 2008), defeitos pontuais podem ser encontrados em tubulações recém implantadas, como o resultado de trincas, desalinhamento ou rupturas, o reparo localizado é utilizado para solucionar vários destes problemas.

Na tabela a seguir apresenta os diferentes métodos empregados no reparo localizado, bem como os materiais utilizados e aplicações de cada um.

<b>Métodos</b>	<b>Diâmetros</b>	<b>Material</b>	<b>Aplicações</b>
<b>Reparo por robô</b>	200-760	Resina epóxi, cimento acrílico.	Tubulação sob gravidade.
<b>Grauteamento</b>	-	Grautes químicos, grautes de base cimentícia.	Qualquer tipo de tubulação.
<b>Selagem interna</b>	150-2794	Mantas especiais	Qualquer tipo de tubulação
<b>CIIP</b>	100-1200	Fibra de vidro, poliéster, etc.	Tubulação sobre gravidade.

Tabela2 Principais características dos métodos de reparo localizado

FONTE: DEZOTTI, 2008

#### 2.2.4.6 Recuperação de tubos de grande diâmetro e de Poços de acesso:

As técnicas de recuperação de redes de poços de visita de tubulações de maiores diâmetros são as mais antigas formas de métodos não destrutivos, os processos de recuperação das mesmas devem ser usados não só nas redes, como também nos poços de visitas.

Não há sentido na vedação das redes contra infiltração do lençol freático e a extravazão de esgotos se os poços de visitas existem vazamentos. A vedação de uma rede contra infiltração do lençol freático poderá aumentar a pressão externa e a infiltração dos poços de visitas, de modo que a recuperação desses poços possa ser vista como parte integrante do processo (ABRATT, 2007).

#### 2.2.5 **Substituição**

A rede que possui a capacidade inadequada ou cuja sua situação estrutural não permita recuperação, em muitas vezes podem ser trocadas sem escavação, usando o sistema de substituição por arrebentamento in situ ou direta. O método de substituição é dividido em:

##### 2.2.5.1 Substituição de Tubulações por Arrebentamento por percussão (Dinâmico) com Guincho Hidráulico:

Eles podem ser usados diversos tipos de ferramentas pneumáticas para arrebentamento da tubulação, em que a tubulação a ser substituída é quebrada pelo equipamento que atua com uma espécie de martelo percussivo acoplado à ferramenta de quebra/corte.

O deslocamento da ferramenta e o controle da força de ataque são auxiliados pelo uso de um guincho de arraste. Por conta dos efeitos da força da percussão, a distância para outras

tubulações próximas ao procedimento deve ser de duas a três vezes o diâmetro do tubo a ser substituído (PIPE BURSTING PARA SUBSTITUIÇÃO DE TUBULAÇÕES, 2014).

O arrebentamento dos tubos com equipamentos pneumáticos se baseia num mecanismo de fratura por percussão, voltada para materiais quebradiços como ferro fundido, ferro extrudado, materiais de cerâmica e concreto não armado (ABRATT, 2007).

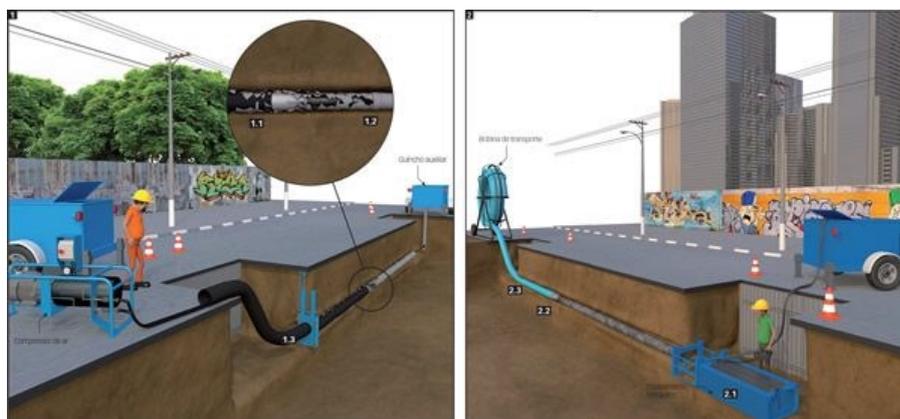


Figura 6 Método Substituição de Tubulações por Arrebentamento por percussão (Dinâmico) com Guincho Hidráulico

FONTE: Revista De Infraestrutura Urbana

#### 2.2.5.2 Substituição de Tubulações por Arrebentamento com Sistema Hidráulico (Estático):

Nesta técnica, a força hidráulica do equipamento é transmitida à ferramenta de quebra/corte por um conjunto de hastes especiais. Tanto a ferramenta de quebra/corte quanto a tubulação a ser instalada são puxadas diretamente da bobina de transporte. Por não utilizar força percussiva, não é necessárias preocupações especiais com redes adjacentes (PIPE BURSTING PARA SUBSTITUIÇÃO DE TUBULAÇÕES, 2014).

Durante a operação as barras de tração são inseridas inicialmente na tubulação antiga até a vala jusante, a cabeça de corte com facas cônicas ou roletes de cortes, é conectada à coluna de barras juntamente com o expansor. Os cilindros hidráulicos que atuam sobre a coluna de barras puxando o conjunto, quebrando a rede antiga, trazendo conjuntamente a cabeça de corte, o expansor e a tubulação nova em direção a montante armado (ABRATT, 2007).

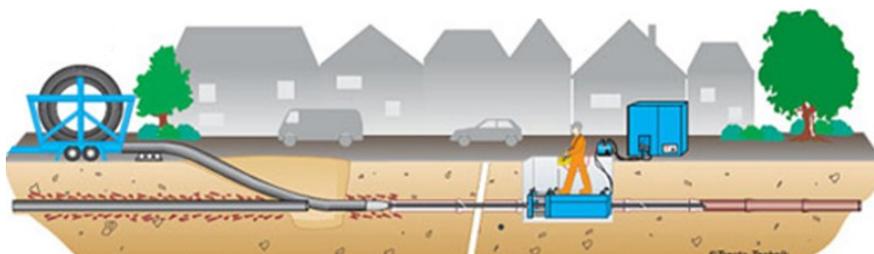


Figura 7 Substituição de Tubulações por Arrebentamento com Sistema Hidráulico (Estático).

FONTE: SONDEQ

## 2.2.6 Instalação de Novas Redes

Os métodos não destrutivos de instalação de novas redes subterrâneas, não há necessidade de abertura de trincheiras ao longo do seu trajeto, na instalação direta da tubulação ou duto na vala escavada. Para a execução de tais redes compreendem os procedimentos existentes a seguir:

### 2.2.6.1 Perfuração por Percussão (Impact moling):

As perfurações por percussão oferecem soluções para uma grande variedade de problemas de instalação, particularmente em distancias curtas, é definida como a criação de um furo pelo o uso de ferramenta que compreendem um martelo de percussão, geralmente com a forma de torpedo, colocada dentro de uma carcaça cilíndrica adequada (ABRATT, 2007).

O seu mecanismo básico é a ação alternativa do martelo de acionamento hidráulico ou pneumático dentro da carcaça cilíndrica de aço, o pistão é acionado para frente e ao bater na extremidade dianteira da unidade, transfere a energia cinética para a carcaça que avança. A energia para o ciclo de retorno do pistão é regulada de modo a posiciona-lo para o próximo impacto (ABRATT, 2007).

São frequentemente usada para instalar tubos de serviço de água e gás para propriedades de uma câmara de acesso ou escavação em uma rodovia, por exemplo, tornando a travessia da estrada, possível sem cavar uma trincheira através da estrada. Os cabos também podem ser instalados desta maneira com ou sem condutas, embora o fornecimento de uma conduta seja geralmente considerado como um método mais seguro de instalação e proteção de cabos.

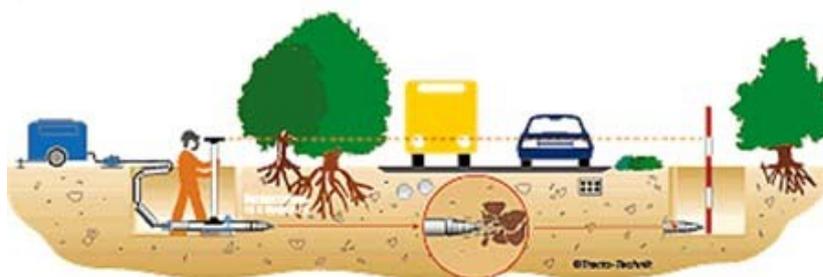


Figura 8 Perfuração por Percussão (Impact moling)

FONTE: Trenchless Technology Pages

### 2.2.6.2 Cravação de Tubos (Pipe Ramming):

A cravação de tubos é um sistema não direcionável que formam furos através do avanço de um tubo de aço, normalmente com extremidade aberta, usando um martelo de percussão instalado no poço de entrada, o solo escavado poderá ser removido por transportador de rosca (ABRATT, 2007).

Uma vez que o solo está contido, a ameaça de assentamento no solo é minimizada, de modo que a tecnologia pode ser usada para a construção de tubulações de profundidade superficial e condições de terra pobres, como areia, areias e cascalhos, etc.

O Pipe Ramming é usado para a instalação de tubos de aço, linhas ferroviárias e outras estruturas usando máquinas de derivação de tubos pneumáticas.

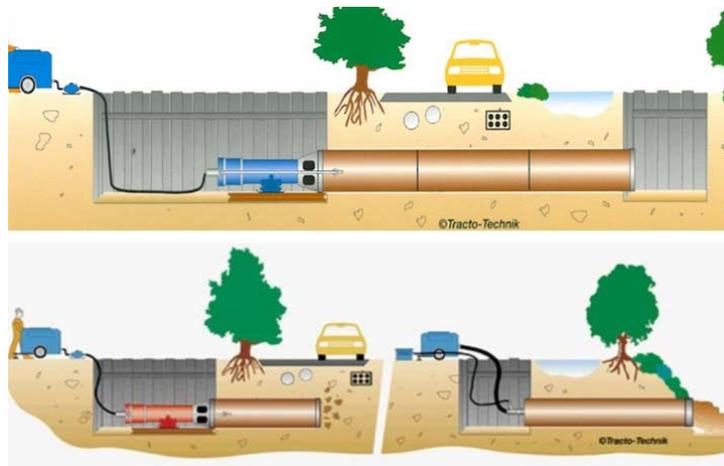


Figura 9 Método de Cravação de Tubos (Pipe Ramming)

FONTE: Trenchless Technology Pages

### 2.2.6.3 Perfuração Direcional & Guiada (HDD):

A tecnologia de perfuração guiada e perfuração direcional (HDD) são usadas na instalação por método não destrutivo de novas redes, dutos e cabos (ABRATT, 2007).

Estes métodos são chamados assim, devido a sua habilidade de informar a localização da cabeça de perfuração e de guia-la durante o processo de perfuração (NARJAFI & GOKHALE, 2005).

A direção da perfuração também pode ser ajustada em qualquer etapa do serviço para contornar obstáculos, passar sob rodovias, rios ou ferrovias (AS TÉCNICAS DE PERFURAÇÃO NÃO DESTRUTIVAS E COMO CONTRATÁ-LAS, 2013).

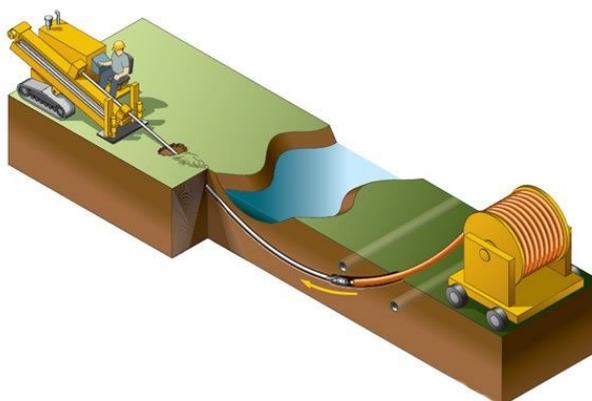


Figura 10 Perfuração Direcional & Guiada (HDD)

FONTE:: Revista De Infraestrutura Urbana

#### 2.2.6.4 Cravação de Tubos e Micro Túneis:

A tecnologia de cravação de tubos e execução de micro túneis são essencialmente da mesma família das técnicas de instalação de tubulações, usadas para a instalação de tubos de 150mm ou mais (ABRATT, 2007).

A cravação pode ser definida como um sistema de instalação direta de tubos posicionados atrás de uma máquina de escavação, os tubos são empurrados por um sistema de pistões hidráulicos situados no poço de entrada, de modo a formar uma linha contínua sobre o solo (AS TÉCNICAS DE PERFURAÇÃO NÃO DESTRUTIVAS E COMO CONTRATÁ-LAS, 2013).

Já as técnicas de micro túneis são definidas como a escavação por uma máquina direcionável com controle remoto, para lançamento de tubos de pequeno diâmetro por pistões hidráulicos, sem possibilidade de acesso humano. Tanto a cravação de tubos, quanto a execução de micro túneis são adequadas em situações a qual a rede tem que atender a critérios rígidos de alinhamento e nível (AS TÉCNICAS DE PERFURAÇÃO NÃO DESTRUTIVAS E COMO CONTRATÁ-LAS, 2013).

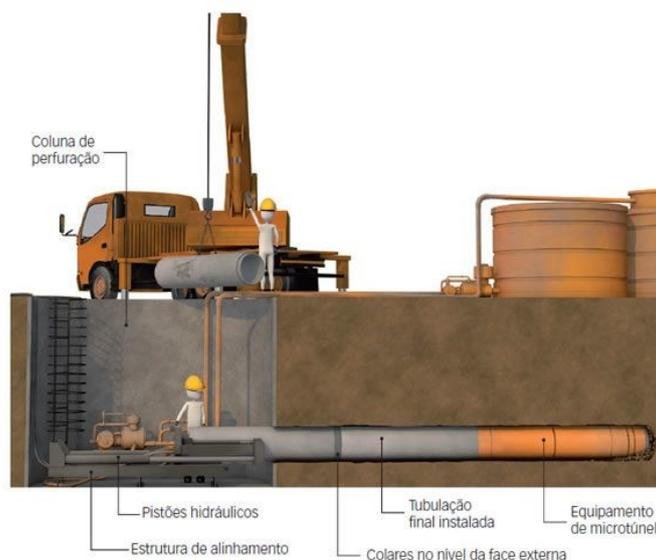


Figura 11 Cravação de Tubos e Micro Túneis

FONTE:: Revista De Infraestrutura Urbana

### 2.3 ORÇAMENTO DAS OBRAS DE EXTENSÃO DE RAMAL

Segundo (Fernando et al. 2011), quando se fala em custo de obra, se fala exatamente de orçamento e planejamento de obra. O setor de construção civil é conhecido por ter uma baixa produtividade de serviço e um alto índice de desperdício de materiais se comparado a outros ramos industriais. O grande desafio que as novas empresas encontraram para que seu resultado final fosse similar ou melhor que o projetado no lançamento do empreendimento, foi o controle de custo durante a execução da obra. Esse controle é necessário para que o orçamento original fosse o mais próximo possível do orçamento executivo. Ter o gasto estimado semelhante ao real passou a ser de fundamental importância para o crescimento das empresas e o aumento de geração de lucro.

Torres et al. (2010, p.11) citam “Um orçamento bem elaborado, que antecipe com o máximo de exatidão o custo de uma construção, é a chave para reduzir riscos e viabilizar negócios bem-sucedidos.”

É de extrema importância considerar que na construção civil existe uma forte interação entre prazo de execução e custo do produto final. Sendo que o custo do empreendimento depende também da incerteza e da interferência nas quais o produto está sujeito, pois vários fatores alteram a duração da obra, como a complexidade, dependência de trabalho manual, clima, entre outros (KERN; FORMIGA; FORMOSO, 2004).

Cordeiro (2007) afirma que o orçamento é uma peça básica no planejamento e, a partir dele, é possível fazer:

- análise de viabilidade econômico-financeira do empreendimento;
- levantamento de materiais e de serviços;
- levantamento do número de operários para cada etapa de serviços;
- cronograma físico ou de execução da obra, bem como o cronograma financeiro;
- acompanhamento sistemático da aplicação de mão-de-obra e materiais para cada etapa de serviço;
- controle da execução da obra

A elaboração do orçamento deve ser demonstrada em planilha, constando a descrição dos serviços, identificando as unidades de medidas e quantidades, a composição dos preços unitários, tanto da mão de obra quanto dos materiais e demonstrar o valor total por item e o valor global da obra, sendo então orçamento é um documento que necessita de absoluta credibilidade, para que as informações produzidas em decorrência, possa resultar em lucro ou prejuízo para a empresa.

### **2.3.1 Custos de implantação de redes e ramais de abastecimento**

A implantação da infra-estrutura de abastecimento de água requer grandes investimentos, portanto os sistemas existentes não podem ser trocados ou melhorados dentro de um curto período de tempo. A idade das tubulações pode geralmente ser estimada pelo seu tipo de material.

(Sarzedas 2009) cita dois tipos de tubulações que são encontrados num sistema de distribuição – redes e ramais. As redes são um passo intermediário voltado para a entrega de água aos consumidores e são, quase na totalidade, menores em diâmetro que as adutoras.

Tipicamente, as redes de distribuição seguem o alinhamento das vias públicas. Os tubos podem ser interconectados por junções e formar anéis. Geralmente, o sistema de distribuição é uma combinação de topologias em anel e em ramos

Ainda em consideração (Sarzedas 2009) afirma que os ramais são pequenas tubulações no sistema de abastecimento que transmitem a água das redes de distribuição para os consumidores. Usualmente, os ramais têm diâmetros bem menores que as redes de distribuição e tomam a direção da rua para a propriedade. As residências, comércios e indústrias têm seus sistemas de encanamentos próprios para transportar a água para caixas d'água, torneiras, máquinas de lavar, etc.

A rede de distribuição é, geralmente, o componente de maior custo do sistema de abastecimento de água, compreendendo cerca de 50 a 75% do custo total de todas as obras do abastecimento (TSUTIYA, 2004).

(Fernando et al. 2011) cita que para a composição dos custos de implantação de um ramal de abastecimento é necessário a definição de possíveis cenários para a locação da rede de distribuição de água, seja pelo passeio, seja pelo leito carroçável, conforme ilustrado :

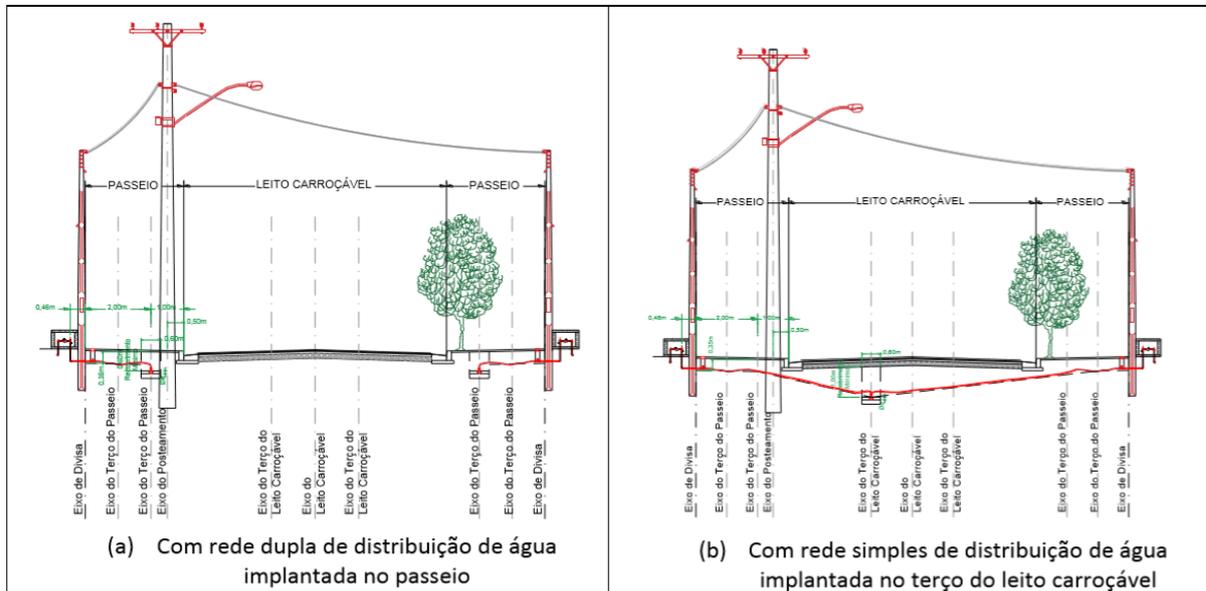


Figura 12 Perfil transversal de uma via pública e os possíveis posicionamentos da rede de distribuição de água

FONTE:: Revista Nacional de Gerenciamento de Cidades 2016.

Para o desenvolvimento deste trabalho, serão considerados os seguintes serviços para a composição dos custos de serviços, baseando-se na NBR 12.268/1992 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS 1992):

- Locação da rede de distribuição de água;
- Ligação domiciliar;
- Escavação mecânica de vala não escorada, com material de primeira categoria;
- Regularização e compactação manual do fundo de vala;
- Assentamento de tubulação em PVC;
- Reaterro de valas com compactação manual das camadas;
- Reaterro de vala com compactação mecânica;
- Carga transporte e descarga de material para bota fora;
- Remoção e reposição de pavimento, bem como transporte e descarga;
- Assentamento de tubulação

A partir dos serviços listados, procurou-se junto ao SINAPI as unidades de medição e os custos médios considerados.

### **3 METODOLOGIA**

A pesquisa é caracterizada como exploratória, em que assume forma de pesquisa bibliográfica e estudo de caso. foram levantados custos ocasionados pela a instalação de ramais de ligação de água tratada na cidade de Palmas –TO, pelos métodos não destrutivos realizando um comparativo com o método destrutivo.

Na efetivação deste comparativo sucedeu a abordagem das seguintes tomadas de decisões, a partir da caracterização das redes ou ramais de ligações, identificados por meio do cadastro de redes, as ligações em que apresentam o mesmo comprimento de ramal e as mesmas situações executivas em obras.

Os elementos retirados da planta de cadastro de redes, serviu como subsídio na análise de dados amostrais, para cada região da cidade, no qual dependendo da profundidade e local aonde a rede passará, identificou-se o melhor método construtivo para a ligação de água na região, sendo assim após todo o levantamento, expôs qual seria o métodos mais vantajoso a ser implantado na cidade de Palmas-TO.

Os ramais de ligação de água obtiveram sua caracterização de acordo com a sua extensão, setor de planejamento, e obras da concessionária de abastecimento, foi – se necessário ter conhecimento do tempo de execução, do comprimento do trecho, volumes de materiais a ser movimentado, pavimento e passeios a ser retirados e replantados.

Os sistemas de ligação de água ou ramal é a canalização entre o distribuidor público e o hidrômetro, limitador de consumo (LC) ou pena d'água. Esta conexão na parte exterior do imóvel vai até o hidrômetro ( caso não haja o medidor, até a pena de água ou LC) e é de responsabilidade da concessionária.

A canalização que vai do hidrômetro (pena ou LC) até a cisterna ou caixa d'água é o alimentador predial, de responsabilidade do usuário.

#### **3.1 QUANTITATIVOS E METODOS DE DISTRIBUIÇÃO PARA LIGAÇÃO DE ÁGUA METODO DESTRUTIVOS.**

Na composição dos custos de implantação necessitou relacionar o tipo de solo a ser escavado, sendo classificados como materiais de primeira, segunda, ou terceira categoria, ou solo mole ou solo brejoso.

- Materiais de primeira categoria : são solos de natureza residual ou sedimentar e seixos, com Ø máximo de 0,15 cm. Todos os materiais são escavados por tratores escavo-transportadores de pneus, empurrados por tratores esteiras de peso compatível ou por escavadeiras hidráulicas.
- Materiais de segunda categoria : são solos com resistência ao desmonte mecânico inferior ao as rocha são, material granular formado geralmente por areia e silte proveniente da alteração da rocha, argilas e rochas alteradas, cuja a extração se processa por combinação de métodos que obriguem a utilização contínua e indispensáveis de equipamentos de escarificação, constituídos por tratores de esteiras escarificador de somente um dente – ripper, de dimensões adequadas. Inclui-se nessas classificações os blocos de rochas com volume inferior a 2,0m<sup>3</sup> e os matacões ou pedras de Ø médio entre 0,15 m e 1,0 m.
- Materiais de terceira categoria: são solos são, matacões maciços, blocos e rochas fraturadas de volume superior a 2,0 m<sup>3</sup> que só podem ser extraídos após a redução em blocos menores, exigindo o uso contínuo de explosivos, ou materiais e dispositivos para a degradação da rocha.
- Solo mole ou material brejoso: são solos que não apresentam em seu estado natural, capacidade suporte para apoio direto dos equipamentos de escavação. Sua escavação só é possível com escavadeiras apoiadas em aterros ou estivas colocadas para propiciar suportes adequados aos equipamentos, esta classificação compreende solos localizados acima e abaixo do nível da água, com teor de umidade elevado.

O orçamento citado a cima, tem-se necessidade de um levantamento de material, no qual foi feito com os seguintes parâmetros específicos:

1. Volume de escavação :

$$\mathbf{Vol = L * C * P}$$

**Vol** : volume de escavação

**L** : largura

**C** : comprimento

**P** : profundidade

2. Amplamento da vala antes e depois do reaterro:

$$\mathbf{A =C * L}$$

**A** : área da vala

**L** : largura

**C** : comprimento

3. Sendo introduzido uma tubulação de 25 mm no reaterro não será necessário cálculos, pois dispõe de um volume pequeno, comparado as dimensões das valas.

4. Necessidade de corte de pavimento e passeio:

$$\mathbf{A =C * L}$$

**A** : área do corte

**L** : largura  
**C** : comprimento do trecho

Quando o solo é considerado de primeira categoria, utiliza-se as seguintes equações:

1. Profundidade da vala:

$$H_v = (h_{\min} + \varnothing_e)$$

**H<sub>v</sub>** : profundidade da vala  
**h<sub>min</sub>** : altura mínima para recobrimento da tubulação  
**∅<sub>e</sub>** : diâmetro externo da tubulação

2. Volume escavado:

$$V_e = L_v * H_v * Z$$

**V<sub>e</sub>** : volume da vala a ser escavado  
**L<sub>v</sub>** : largura da vala  
**H<sub>v</sub>** : profundidade da vala  
**Z** : comprimento do trecho

3. Área para regularização e compactação do fundo da vala:

$$ARFV = L_v * Z$$

**ARFV** : área para regularização do fundo da vala  
**L<sub>v</sub>** : largura da vala  
**Z** : comprimento do trecho

Para todos os tipos de solos deve –se seguir as seguintes equações :

4. Volume de aterro com compactação manual realizada até 0,30 m acima da geratriz superior da tubulação:

$$VACM = (1 + \varepsilon) * (L_v * (0,30 + \varnothing_e) - \frac{\pi * (\varnothing_e)^2}{4}) * Z$$

**VACM** : volume de aterro com compactação manual  
**ε** : grau de empolamento  
**L<sub>v</sub>** : largura da vala  
**Z** : comprimento do trecho  
**∅<sub>e</sub>** : diâmetro externo da tubulação

5. Volume de aterro com compactação mecânica:

$$VACM_{ec} = (1 + \varepsilon) * (H_v - (0,30 + \varnothing_e)) * L_v * Z$$

**VACM** : volume de aterro com compactação mecânica  
**ε** : grau de empolamento

$L_v$  : largura da vala  
 $Z$  : comprimento do trecho  
 $\varnothing_e$  : diametro externo da tubulação

O grau de empolamento deve –se ser escolhido aparti do material como demonstrado na tabela a seguir :

<b>Materiais escavados</b>	<b>Empolamento</b>
<b>Solo argiloso</b>	<b>40%</b>
<b>Terra comum</b>	<b>25%</b>
<b>Solo arenoso seco</b>	<b>12%</b>

Tabela 3 Empolamento em função do tipo do material escavado

FONTE: Revista Nacional de Gerenciamento de Cidades (2016)

### 3.2 QUANTITATIVOS E METODOS DE DISTRIBUIÇÃO PARA LIGAÇÃO DE ÁGUA METODO NÃO DESTRUTIVOS.

Para a composição dos custos seguiu-se os mesmos atributos do método referente acima, tendo em vista que não há necessidade de abertura de valas, apenas uma breve abertura para a inserção da haste guiada do medidor domiciliar (hidrometro).

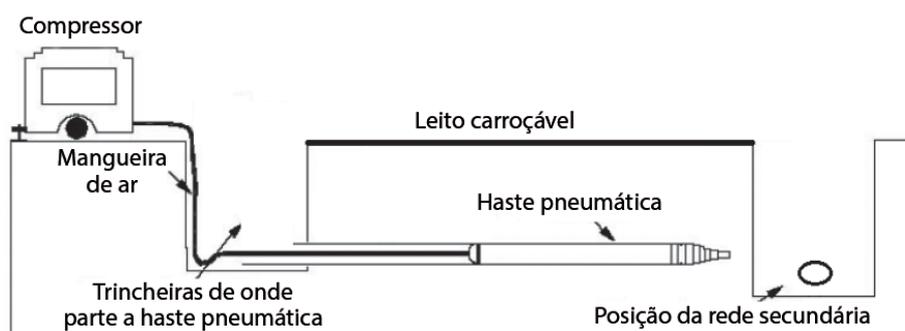


Figura 13 Corte de execução do metodo não destrutivo

FONTE: Revista Liberato, Novo Hamburgo ( 2016 )

### 3.3 PROPOSTA COMPARATIVA DE CUSTOS

A da planta de cadastro da cidade em que está sendo estudada, serão separadas em grupos e analisadas as ligações simples com características idênticas, e o mesmo serão feitas as

ligações duplas. No qual serão investigados o tipo de terreno, profundidade no qual foi ou será implantada, trechos em terreno natural ou com passeio e pavimentos.

O modelo de tabela a seguir será adotado para a discriminação dos dois tipos de grupos com pavimento e passeio e para terreno natural, serão feitos separadamente para melhor discriminação dos serviços a ser executados.

### COMPRIMENTO DOS RAMAIS DE LIGAÇÕES PALMAS - TO

#### LIGAÇÕES PARA REDES SIMPLES / DUPLAS

LIGAÇÕES (m)	PAVIMENTO ASFÁLTICO (m)	PASSEIO (m)	PAVIMENTO ASFÁLTICO E PASSEIO (m)	TERRENO NATURAL (m)	TOTAL DE LIGAÇÕES ANALISADAS (m)	TOTAL DE LIGAÇÕES EM (%)
Ramais de até 1 m						
Ramais de até 2 m						
Ramais de até 3 m						
Ramais de até 4 m						
Ramais acima de 4 m						
<b>TOTAL</b>						

Tabela 4 Ligações em trechos pavimentados e com passeio e para ligações em trechos naturais

FONTE: Autor (2018)

Para mensurar o custo unitário das ligações será através da média simples, entre a somatória dos custos unitários, dividido pelo número de ligações.

$$R\$ = \frac{\sum \text{Custo Unitário}}{\text{Quantidade de Amostras}}$$

## 4 RESULTADOS

### 4.1 ANÁLISE E VIABILIDADE DE IMPLANTAÇÃO

Partindo do princípio em que os ramais de distribuição de água tem sua instalação subterrânea, em que muitos dos casos devido as características do ambiente de pesquisa a cidade de Palmas- TO, esses ramais encontram-se abaixo de pavimentos ou passeios podendo ser eles de concreto, pintados, material cerâmico, pedras e gramas ou apenas abaixo de superfície em terreno natural.

A utilização do método não destrutivo seria o adequado, pois há necessidade de pouco espaço na perfuração com auxílio da perfuratriz pneumática, no entanto devido o diâmetro necessário para a perfuração, com a perfuratriz sendo de 80 cm, ramais com apenas 1m é inviável o uso desta tecnologia, sendo ideal o para este caso o método destrutivo, conhecido também pelo método de escavação.

As duas técnicas sendo elas destrutivas e não destrutivas, contemplam serviços, divididos em dois grandes grupos, civil e hidráulico de forma a favorecer a identificação dos itens que fazem diferenciação dos custos dos métodos estudados.

Percebe-se que a parte hidráulica de cada um dos métodos não se divide entre si, visando que o comprimento dos ramais é determinado pelo posicionamento da rede relacionado ao hidrômetro, e que as tubulações, conexões e peças hidráulicas são as mesmas, independente do método empregado.

Para serviços de instalações de ramais temos o maior percentual de diferenciação entre os custos, a abertura de valas, intervenção entre asfalto e passeio calçados, contemplam os insumos com maior representatividade financeira no custo global de instalação, revitalização ou manutenção da rede.

A seguir a tabela mostra os custos unitário por metro para método destrutivo e método não destrutivo, e um breve comparativo entre os custos, diferenciando a parte civil e hidráulica para cada método.

ITEM	DESCRIÇÃO	CUSTO DO ITEM (R\$)		
		Ramal (2m)	Ramal (3m)	Ramal (4m)
1	LIGAÇÕES DOMICILIARES			
1.1	SERVIÇOS PRELIMINARES	3,14	4,71	6,28
1.2	MOVIMENTO DE TERRA	24,44	36,78	48,89
1.3	REMOÇÃO/ REPOSIÇÃO DE PASSEIO	25,64	38,45	51,27
1.4	REMOÇÃO/ REPOSIÇÃO DE PAVIMENTO	28,42	42,62	56,83
1.5	MATERIAL HIDRÁULICO	140,03	141,38	142,72
	TOTAL:	R\$ 221,67	R\$ 263,94	R\$ 305,99

Tabela 5 Custo de serviços para execução de ramais de ligação pelo método destrutivo

FONTE: Parente e Silva (2016)

A movimentação de terra, remoção e reposição de passeio e pavimento demonstram 37%, 46% e 53% do custo final dos ramais de ligações de 2, 3 e 4 m, são itens que referenciam à obra

civil, serviços antecedentes da hidráulica, o gráfico a seguir demonstrará o percentual da parte hidráulica e civil, para instalação ou substituição de ramais pelo método destrutivo.

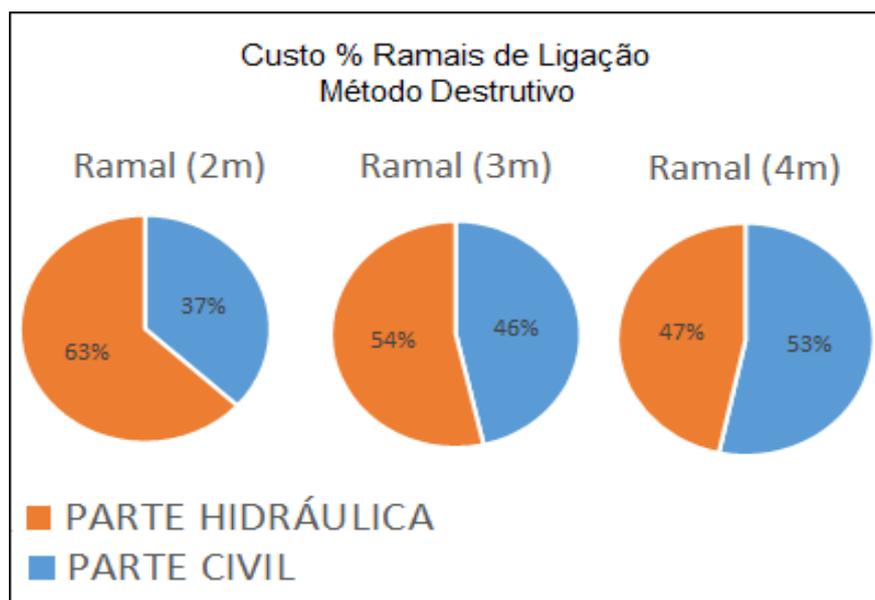


Figura 14 Custos ramais de ligações (MD)

FONTE: Parente e Silva (2016)

Na tabela a seguir contém o orçamento sintético para os ramais de ligações com os mesmos comprimentos, mesmas condições que foram analisados pelo método destrutivo, só que em análise para o método não destrutivo.

ITEM	DESCRIÇÃO	CUSTO DO ITEM (R\$)		
		Ramal (2m)	Ramal (3m)	Ramal (4m)
1	LIGAÇÕES DOMICILIARES			
1.1	SERVIÇOS PRELIMINARES	5,41	5,52	5,62
1.2	MOVIMENTO DE TERRA	63,15	65,84	68,53
1.3	REMOÇÃO/ REPOSIÇÃO DE PASSEIO	34,18	34,18	34,18
1.4	REMOÇÃO/ REPOSIÇÃO DE PAVIMENTO	37,87	37,87	37,87
1.5	MATERIAL HIDRÁULICO	140,03	141,38	142,72
	TOTAL:	R\$ 280,64	R\$ 284,79	R\$ 288,92

Tabela 6 Custo de serviços para execução de ramais de ligação pelo método não destrutivo

FONTE: Parente e Silva (2016)

Observando-se que os itens referentes à parte civil da obra, representam 50% e 51% do custo global das ligações, enquanto o custo referente a parte hidráulica não ocorre alteração, conforme o gráfico a seguir:

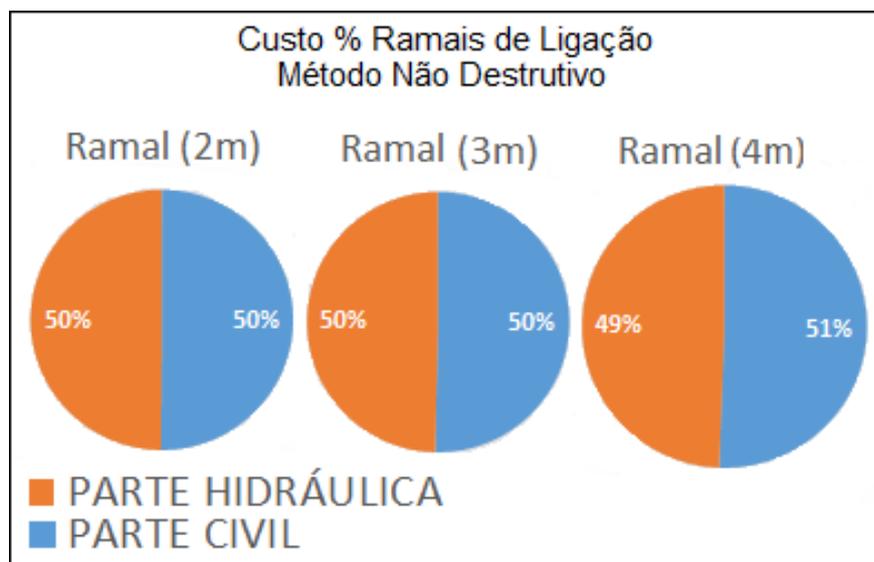


Figura 15 Custos ramais de ligações (MND)

FONTE: Parente e Silva (2016)

os orçamentos podem ser feitos através do SINAPI, obtendo o custo global da obra e o custo unitário de cada composição e serviço.

#### 4.2 ANÁLISE TÉCNICO

A qualidade técnica em implantações dos ramais de ligação de água, significa associar durabilidade e desempenho dos serviços envolvidos em sua execução, para melhor apresentação de resultados, as análises referentes a escolha da metodologia a qual se adequara a cidade de Palmas – TO, e despendo com maior viabilidade financeira para execução de novas rede de ramais, substituição e manutenção das mesmas, a cidade em questão foi dividida da seguinte forma, norte e sul.

Essa divisão foi-se necessário devido a diferença de território a ser analisado, e os tipos de comprimentos de ramais existentes, com isso teve-se uma visão clara sobre a predominância de ligações de ramais de água com seus comprimentos existentes no norte e sul de Palmas – TO.

Como já citado no referente trabalho, os comprimentos de ramais foram retirados da planta de cadastro de Palmas- TO, e as características de cada região analisada teve-se seus resultados através de investigação de campo, dando veracidade aos dados utilizados na pesquisa.

É necessário ressaltar que as ligações simples ficam no meio da via ou mais próximo de uma extremidade da via, evidenciando que para execução dos ramais de ligação será necessário fazer intervenção no pavimento ou passeio se houver os mesmos na localidade em que o serviço será prestado, já nas ligações duplas essa intervenção será de menor amplitude, pois contém rede dos dois lados da via.

#### 4.2.1 Análise Técnico Palmas Norte

Após as análises características da região norte de Palmas, obtivemos os resultados a seguir demonstrados em planilhas e gráficos quantitativos e percentuais, em que está em ressalva os ramais de ligações simples e duplos.

### COMPRIMENTO DOS RAMAIS DE LIGAÇÕES PALMAS - TO ( NORTE)

#### LIGAÇÕES PARA REDES SIMPLES

LIGAÇÕES (m)	PAVIMENTO ASFÁLTICO (m)	PASSEIO (m)	PAVIMENTO ASFÁLTICO E PASSEIO (m)	TERRENO NATURAL (m)	TOTAL DE LIGAÇÕES ANALISADAS (m)	TOTAL DE LIGAÇÕES EM (%)
Ramais de até 1 m	---	---		---	738	9%
Ramais de até 2 m	---	---		---	973	11%
Ramais de até 3 m	---	---		---	698	8%
Ramais de até 4 m	---	---		---	491	6%
Ramais acima de 4 m	---	---		---	5573	66%
<b>TOTAL</b>	---	---		---	<b>8473</b>	<b>100%</b>

Tabela 7 Ramais de Simples Palmas Norte ( total quantitativo e total %)

FONTE: Autor (2018)

Os gráficos a seguir demonstram os resultados ressaltados acima através da tabela, para facilitar a compreensão visual, das totalidades de ligações analisadas em quantitativo e percentual para os ramais de ligações simples.

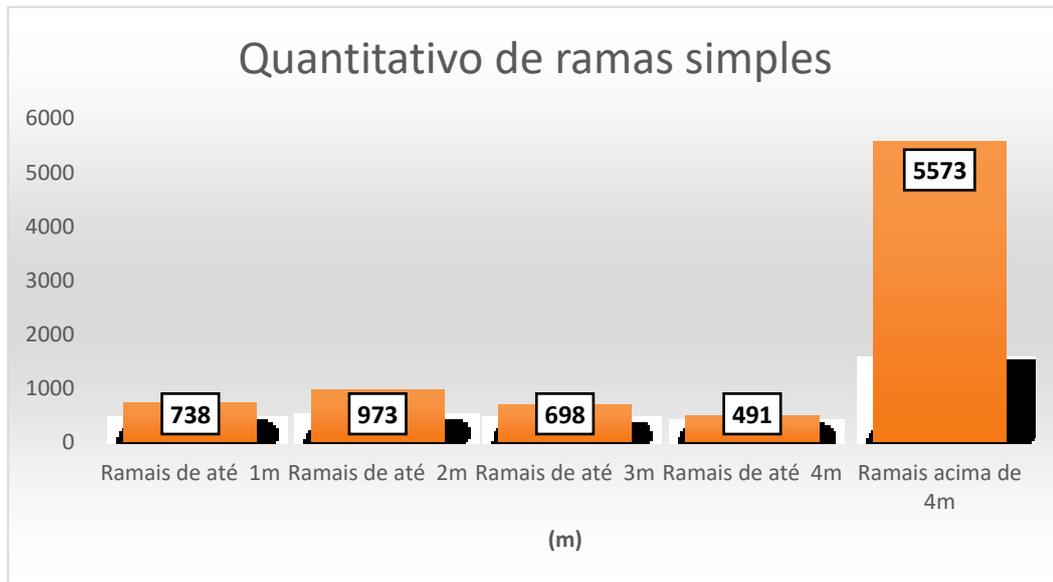


Figura 16 Quantitativo de Ramais Simples

FONTE: Autor (2018)

Observa-se que a predominância de comprimento de ramais de ligações simples está em ramais acima de 4 metros, para a região norte de Palmas –TO, demonstrando no gráfico a seguir totalidade 66% dos comprimentos das ligações de ramais simples.

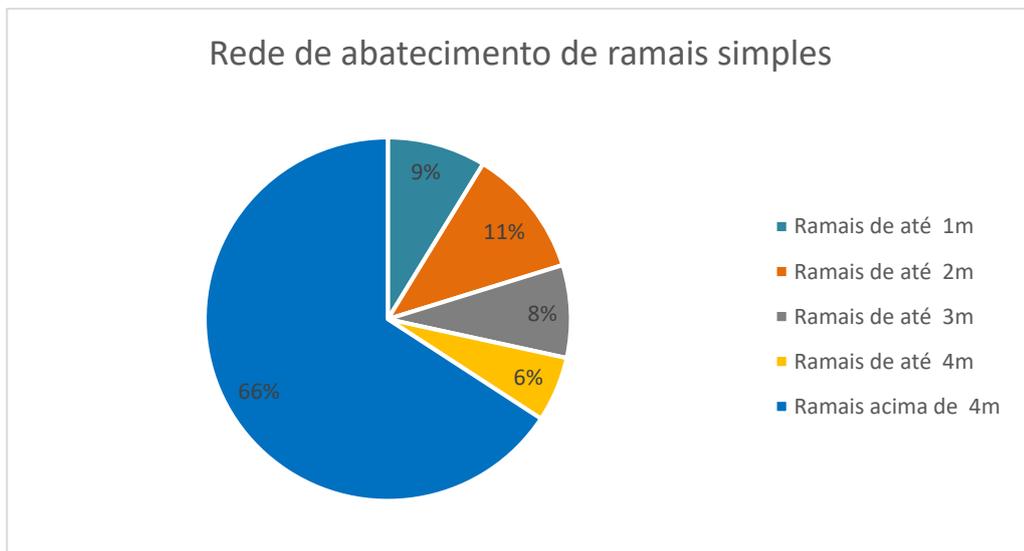


Figura 17 Percentual de Ramais Simples Palmas Norte

FONTE: Autor (2018)

Identificando-se também o percentual de ramais que vão até 1m com 9%, 2m com 11%, 3m com 8%, e 4m com 6%, totalizando os 100% das ligações de ramais analisadas na região

norte. Já as ligações duplas estudadas na região citada acima foram discriminadas, na tabela abaixo

### COMPRIMENTO DOS RAMAIS DE LIGAÇÕES PALMAS - TO ( NORTE)

#### LIGAÇÕES PARA RAMAIS DUPLOS

LIGAÇÕES (m)	PAVIMENTO ASFÁLTICO (m)	PASSEIO (m)	PAVIMENTO ASFÁLTICO E PASSEIO (m)	TERRENO NATURAL (m)	TOTAL DE LIGAÇÕES ANALISADAS (m)	TOTAL DE LIGAÇÕES EM (%)
Ramais de até 1 m	---	---		---	5611	49%
Ramais de até 2 m	---	---		---	3165	27%
Ramais de até 3 m	---	---		---	1980	17%
Ramais de até 4 m	---	---		---	662	6%
Ramais acima de 4 m	---	---		---	100	1%
<b>TOTAL</b>	---	---		---	<b>11518</b>	<b>100%</b>

Tabela 8 Tabela 10 Ramais de Duplos Palmas Sul ( total quantitativo e total %)

FONTE : Autor (2018)

Demonstrando graficamente o quantitativo para cada ligação de ramais duplos existente no levantamento no gráfico abaixo:

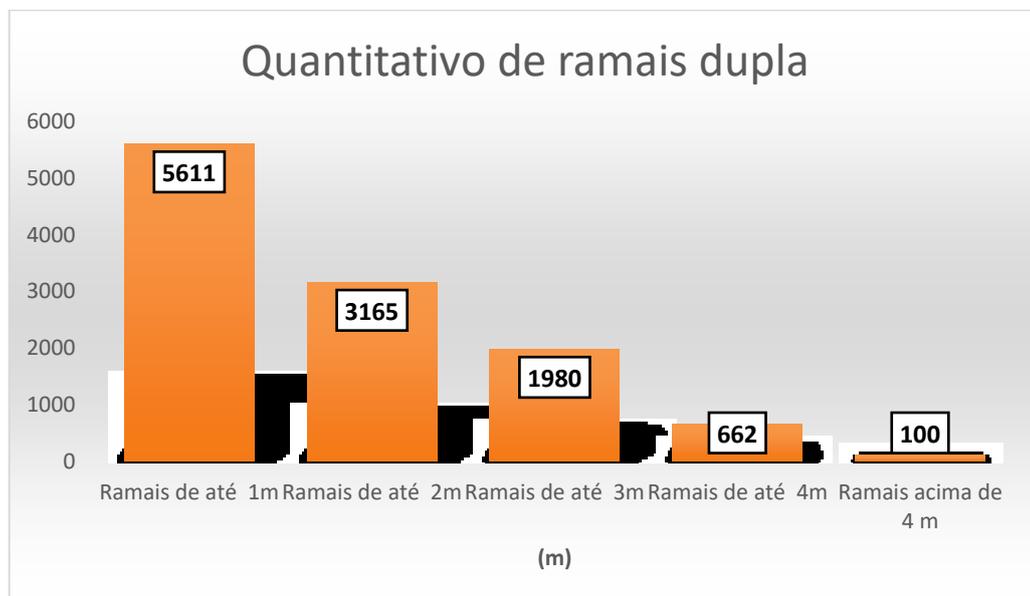


Figura 18 Quantitativo de Ramais Duplos

FONTE : Autor (2018)

Nota-se que a predominância na região norte de Palmas para ramais duplos, são os que medem até um metro, referente a 49% do total das ligações analisadas. Para melhor compreensão será demonstrado no gráfico em seguida:

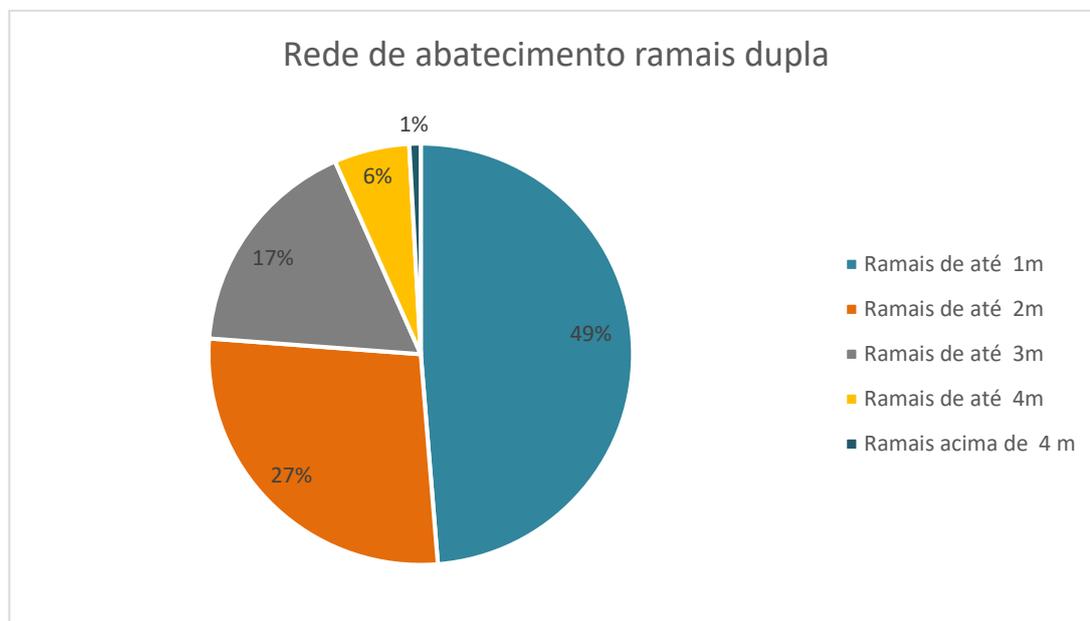


Figura 19 Percentual de Ramais Duplos Palmas

Norte FONTE : Autor (2018)

Observa-se também o percentual para as seguintes características de comprimentos, sendo 27% para ramais de até 2 metros, 17% para ramais de até 3 metros, 6% para ramais de até 4 metros e 1% para ramais de até 1m.

#### 4.2.2 Análise Técnico Palmas Sul

Seguindo os mesmos critérios de análise da região norte, realizou-se pesquisa característica para composição de dados amostras da região sul de Palmas-TO, exposto na tabela a seguir a quantidade de ligações simples analisadas, com seu quantitativo para os parâmetros ramais de até 1 metro, até 2 metros, até 3 metros, até 4 metros e superiores a 4 metros :

## COMPRIMENTO DOS RAMAIS DE LIGAÇÕES PALMAS - TO ( SUL )

### LIGAÇÕES SIMPLES

LIGAÇÕES (m)	PAVIMENTO ASFÁLTICO (m)	PASSEIO (m)	PAVIMENTO ASFÁLTICO E PASSEIO (m)	TERRENO NATURAL (m)	TOTAL DE LIGAÇÕES ANALISADAS (m)	TOTAL DE LIGAÇÕES EM (%)
Ramais de até 1 m	---	---		---	1705	16%
Ramais de até 2 m	---	---		---	2332	22%
Ramais de até 3 m	---	---		---	1531	14%
Ramais de até 4 m	---	---		---	582	5%
Ramais acima de 4 m	---	---		---	4547	43%
<b>TOTAL</b>	---	---		---	<b>10697</b>	<b>100%</b>

Tabela 9 Ramais de Simples Palmas Sul ( total quantitativo e total %)

FONTE : Autor (2018)

Com finalidade de melhor compreensão visul e facilitar a interpretação dos dados levantados, seguidamente será representado graficamente:

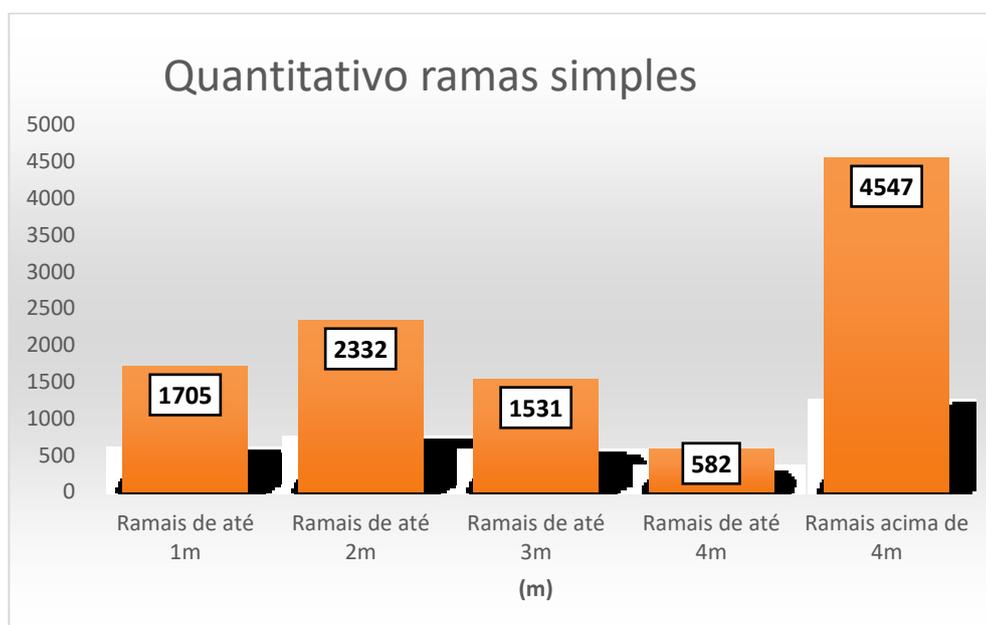


Figura 20 Quantitativo de Ramais Simples

FONTE : Autor (2018)

caracterizando - se a predominância de comprimento de ramais de ligações simples consistindo em ramais acima de 4 metros, para a região norte de Palmas –TO, demonstrando no gráfico a seguir o percentual de 43% dos comprimentos das ligações de ramais simples.

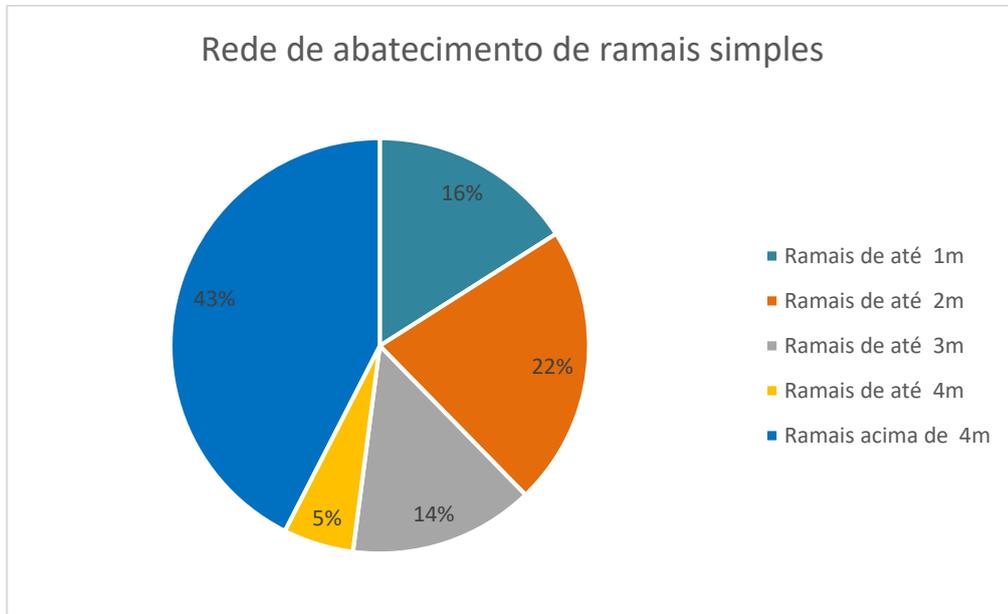


Figura 21 Percentual de Ramais Simples Palmas Sul

FONTE : Autor (2018)

Em que quantifica-se o percentual de ramais que vão até 1m com 16%, 2m com 22%, 3m com 14%, e 4m com 5% , somados com o percentual de ramais que variam acima de 4 metros, se tem a totalização dos 100%, ligações de ramais analisadas na região sul.

Na tabela abaixo nos mostra a relação de comprimentos, seus quantitativos e percentuais de ligações duplas estudadas na região sul de Palmas –TO:

## COMPRIMENTO DOS RAMAIS DE LIGAÇÕES PALMAS - TO ( SUL )

### LIGAÇÕES DUPLAS

LIGAÇÕES (m)	PAVIMENTO ASFÁLTICO (m)	PASSEIO (m)	PAVIMENTO ASFÁLTICO E PASSEIO (m)	TERRENO NATURAL (m)	TOTAL DE LIGAÇÕES ANALISADAS (m)	TOTAL DE LIGAÇÕES EM (%)
Ramais de até 1 m	---	---		---	3484	35%
Ramais de até 2 m	---	---		---	3868	39%
Ramais de até 3 m	---	---		---	1830	18%
Ramais de até 4 m	---	---		---	527	5%
Ramais acima de 4 m	---	---		---	223	2%
<b>TOTAL</b>	---	---		---	<b>9932</b>	<b>100%</b>

Tabela 10 Ramais de Duplos Palmas Sul ( total quantitativo e total %)

FONTE : Autor (2018)

Representado graficamente o quantitativo para cada ligação de ramais duplos existente no levantamento no gráfico abaixo:

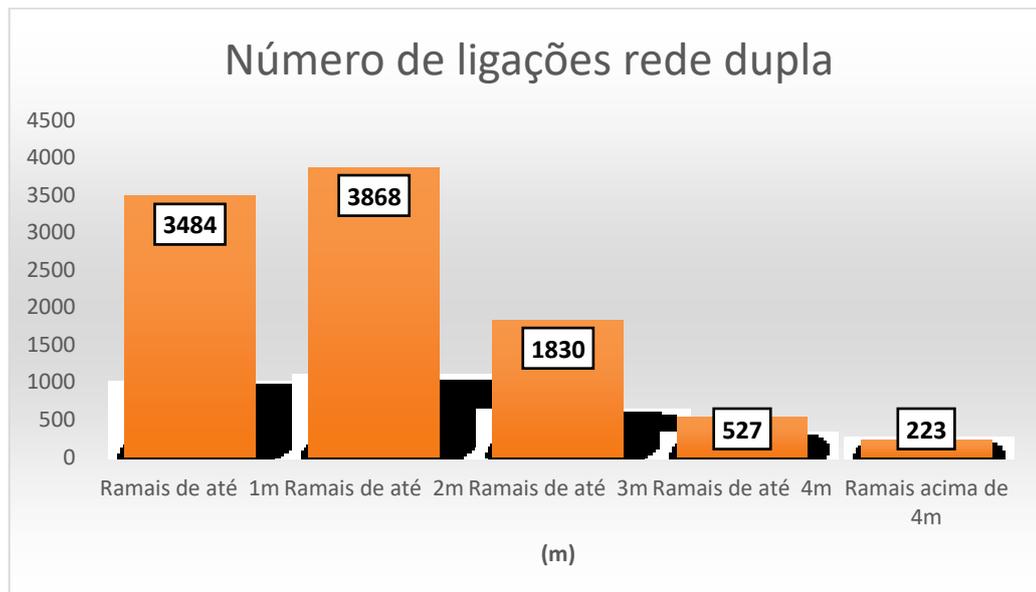


Figura 22 Quantitativo de Ramais Duplos

FONTE : Autor (2018)

Compreende-se que a predominância na região sul de Palmas para ramais duplos, são os que aferem até dois metro, referente a 39% do total das ligações analisadas. Para melhor visualização é demonstrado o percentual gráfico em posteriormente:

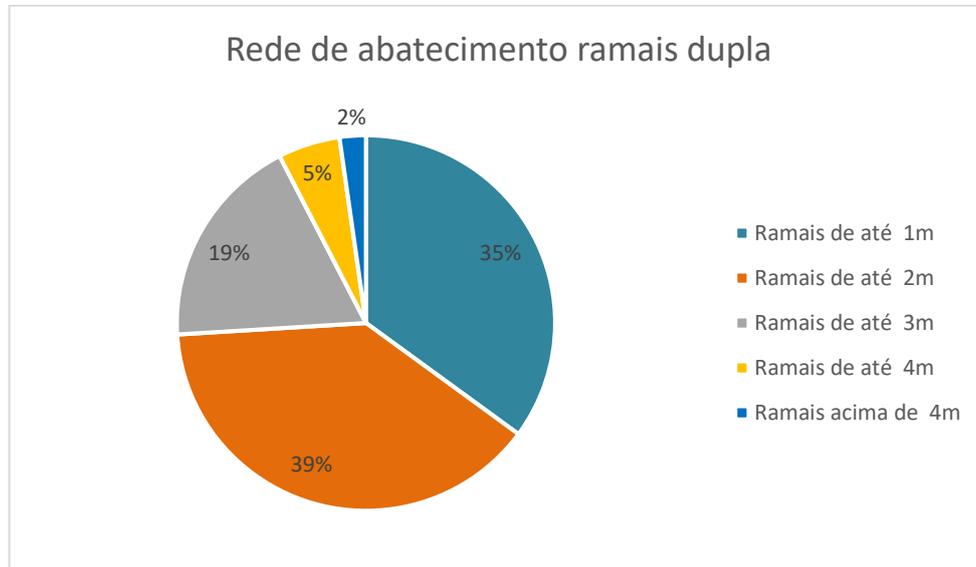


Figura 23 Percentual de Ramais Duplos Palmas Sul

FONTE : Autor (2018)

Caracterizando o percentual de comprimentos, sendo ramais de até 1 metro com percentual de 35% , até 3 metros percentual de 19% , até 4 metros percentual de 5% e acima de 4 metros 2%, do percentual total de ramais duplos analisados na região sul de Palmas.

### 4.3 VIABILIDADE FINANCEIRA

Tendo-se um bom planejamento orçamentário usando- o para direcionar os passos dos gestores para que os objetivos organizacionais sejam atingidos, favorecendo a análise da viabilidade econômico-financeira, o levantamento de materiais e de serviços, quantidade de mão de obra necessária para cada etapa da obra e controle de execução do empreendimento.

A fim de apresentar evitar desperdício e diversos problemas, principalmente os relacionados com prazos, que podem ser minimizados ou até evitados, com um orçamento consistente e um planejamento adequado.

#### 4.3.1 Viabilidade Financeira Palmas Norte

No almejo de facilitar a escolha do método em que financeiramente será mais econômico para execução na região norte de Palmas, foram feitos alguns orçamentos baseados

nos comprimentos existentes, e na tipologia do ambiente, avançando teremos uma planilha evidenciando a composição característica de passeios consistentes no ambiente em análise :

PASSEIO	ÁREA	QUANT. LIG.
		%
Concreto	0,60	50,00%
Pintura concreto	0,60	0,00%
Cerâmico	0,60	15,00%
Mosaico cerâmico	0,60	0,00%
Intertravado	0,60	15,00%
Pedra	0,60	10,00%
Gramma	0,60	10,00%
Terreno natural	0,60	0,00%
<b>Total</b>		<b>100,00%</b>

Tabela 11 Características de Passeios Existentes na Região Norte

FONTE : Autor (2018)

Na tabela acima observa-se as tipologias de passeios encontrados na região norte de Palmas sendo 50% de concreto, 15% cerâmico, 15% intertravado, 10% pedra, 10% grama, totalizando 100% dos locais avaliados.

A seguir será demonstrado em forma de tabela e gráfico o comparativo de preços para execução de ramais pelos métodos destrutivos e não destrutivos, que vão até 2 metros, até 3 metros, até 4 metros, até 5 metros e até 12 metros, os ramais de até um metro não entrarão no comparativo pois seria inviável fazelos pelo método não destrutivo, devido o diâmetro usado pela perfuratriz que seria de 65 cm para execução dos furos.

**COMPARATIVO DE CUSTO ENTRE METODO DESTRUTIVO E NÃO DESTRUTIVO PARA PALMAS - TO ( NORTE)**

**TOTAL POR LIGAÇÕES DE RAMAIS**

LIGAÇÕES (m)	MÉTODO DESTRUTIVO	MÉTODO NÃO DESTRUTIVO
Ramais de até 2m	325,85	384,02
Ramais de até 3m	367,41	388,17
Ramais de até 4m	407,77	392,31
Ramais de até 5m	449,32	396,45
Ramais de até 12m	735,51	425,42

Tabela 12 Comparativo de Custo por Ligação (MD e MND)

FONTE : Autor (2018)

Observa-se que aparti dos ramais de 4 metros para as características da região norte de Palmas –TO, torna-se mais vantajoso a escolha do método não destrutivo, pois o preço dos insumos globais utilizados na execução dos serviços começam a ser inferiores aos do método destrutivo, para melhor abordagem visual subseqüentemente estará sendo representado graficamente :

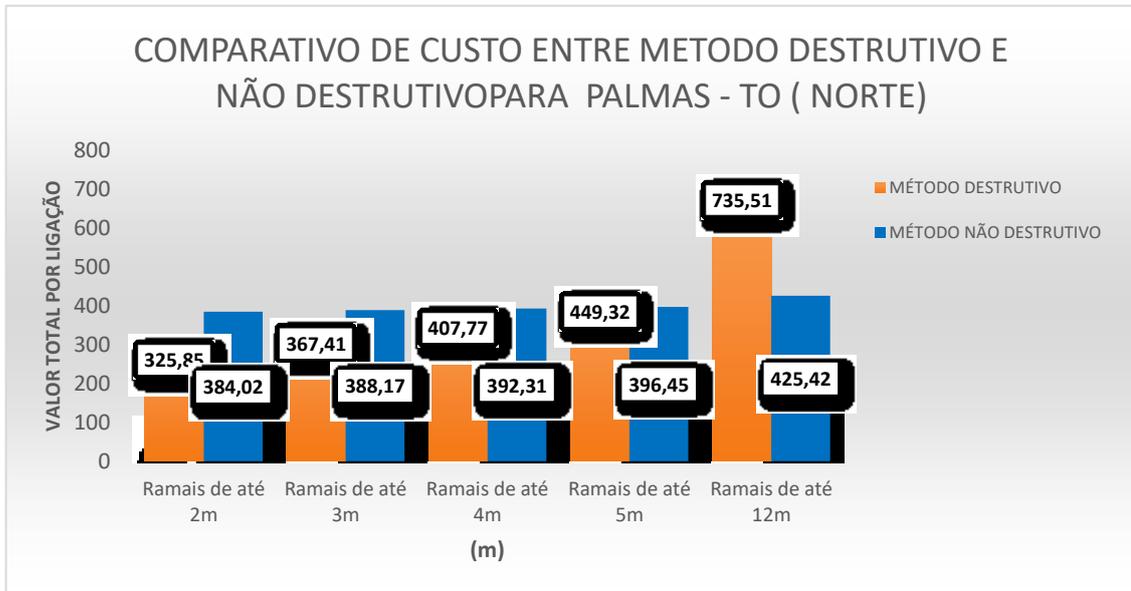


Figura 24 Comparativo de Custo por Ligação (MD e MND)

FONTE : Autor (2018)

Tendo em vista que os valores por ligações pelo método destrutivo equivalem a 42,16% mais caras que o método não destrutivo, entre as ligações de até 12 m é aconselhado fazer uso da tecnologia não destrutiva para instalação de novas redes, substituição ou manutenção da rede de ligação de água para a região norte de Palmas – TO, a seguir é demonstrado no gráfico o percentual de comprimentos das redes analisadas:

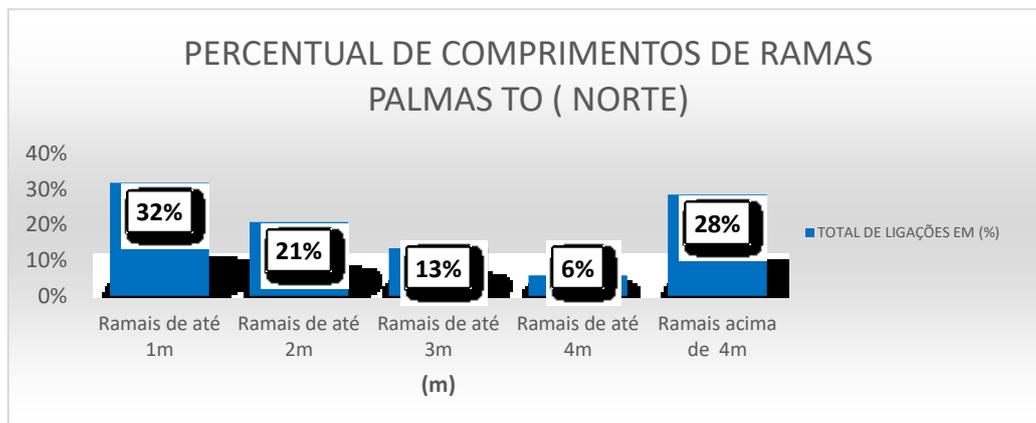


Figura 25 Percentual de comprimentos de ligação de ramais

FONTE : Autor (2018)

Observa-se que 28% das ligações analisadas são acima de 4 metros, mesmo sendo 4% a menos que as ligações de até um metro devido os elevados valores para execução do método destrutivo, ainda se torna mais vantajoso a escolha do método não destrutivo, com respaldo das ligação de até 1 metro devido o diâmetro do furo que a perfuratriz efetua.

Em seguida considerou-se todas as ligações analisadas na região Norte, fazendo três comparativos de combinações diferenciadas nas instalações de ramais de ligações de água.

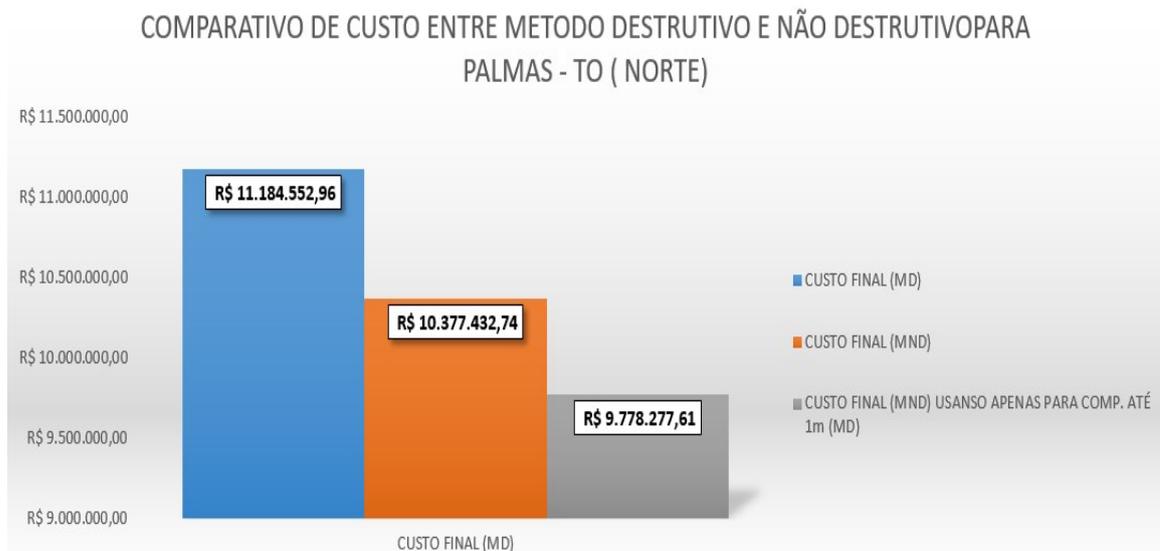


Figura 26 Comparativo de custo total das ligações da região norte

FONTE : Autor (2018)

Percebe-se que o custo total das ligações da região norte é menor quando executada pelo método não destrutivo (MND), do que quando se executa pelo método destrutivo (MD), devido a inviabilidade do uso do método não destrutivo para ramais que variam até 1m, surgiu a necessidade de realizar uma terceira análise, em que todas as ligação que os ramais variam de até 1 m serem executadas pelo métodos destrutivo e os ramais cujo os comprimentos são superiores a 1m suas execuções serão realizadas pelo método não destrutivo.

Constata-se que a viabilidade economia torna –se ainda maior por esta terceira opção, chegando a aproximadamente R\$ 599.155,13 reais mais barato quando comparada com a segunda opção que seriam todas as ligações pelo método não destrutivo e comparando a terceira opção com a primeira opção em que a execução dos ramais seriam todas pelo método destrutivo, a economia chega aproximadamente R\$ 1.406.275,35 reais, devido os estudos financeiros realizados aconselha-se o uso da terceira opção nas instalações de ramais de ligação de água na região norte, pois evidencia-se ser de maior vantagem financeira, para a concessionárias responsável pelo o abastecimento da cidade de Palmas –TO.

### 4.3.2 Viabilidade Financeira Palmas Sul

Seguindo os mesmos critérios usados para análise da região, na escolha do método em que financeiramente será mais econômico para execução de novos redes de ramais, substituição ou manutenção na região sul de Palmas, foram feitos alguns orçamentos baseados nos comprimentos existentes, e na tipologia do ambiente, prosseguindo teremos uma planilha evidenciando a composição característica de passeios consistentes no ambiente em análise :

PASSEIO	ÁREA	QUANT. LIG.
		%
Concreto	0,80	60,00%
Pintura concreto	0,80	0,00%
Cerâmico	0,80	5,00%
Mosaico cerâmico	0,80	0,00%
Intertravado	0,80	10,00%
Pedra	0,80	10,00%
Gramma	0,80	5,00%
Terreno natural	0,80	10,00%
<b>Total</b>		<b>100,00%</b>

Tabela 13 Características de Passeios Existentes na Região Sul

FONTE : Autor (2018)

Na tabela superior caracteriza-se as tipologias de passeios encontrados na região sul de Palmas sendo elas 60% de concreto, 5% cerâmico, 10% intertravado, 10% pedra, 5% grama, 10% terreno natural, totalizando 100% dos locais examinados.

Logo mais será demonstrado em forma de tabela e graficamente o comparativo de preços para execução de ramais pelos métodos destrutivos e não destrutivos, que vão até 2 metros, até 3 metros, até 4 metros, até 5 metros e até 12 metros, como já mensuramos os ramais de até 1 metro não entraram no comparativo.

**COMPARATIVO DE CUSTO ENTRE METODO DESTRUTIVO E NÃO DESTRUTIVO PARA PALMAS - TO ( SUL)**

**TOTAL POR LIGAÇÕES DE RAMAIS**

LIGAÇÕES (m)	MÉTODO DESTRUTIVO	MÉTODO NÃO DESTRUTIVO
Ramais de até 2m	322,72	379,84
Ramais de até 3m	362,72	383,99
Ramais de até 4m	401,48	388,13
Ramais de até 5m	441,47	392,27
Ramais de até 12m	716,66	421,24

Tabela 14 Comparativo de Custo por Ligação (MD e MND)

FONTE : Autor (2018)

Distingui-se que a partir dos ramais de até 4 metros para as características da região sul de Palmas –TO, transparece ser mais vantajoso a escolha do método não destrutivo, devido o preço dos insumos utilizados na execução dos serviços serem inferiores aos do método destrutivo, consecutivamente estes resultados estarão sendo representados graficamente:

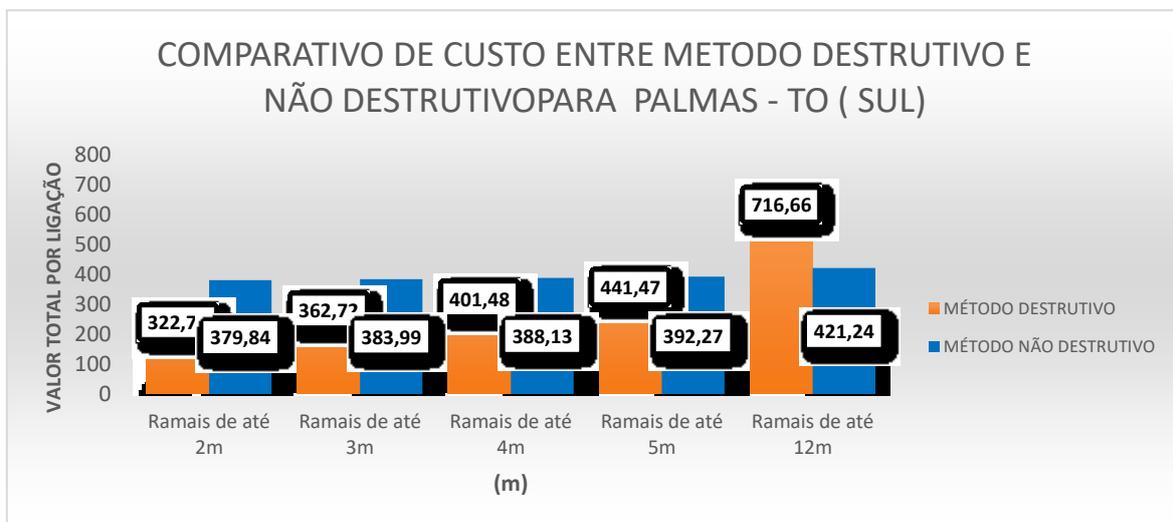


Figura 27 Comparativo de Custo por Ligação (MD e MND)

FONTE : Autor (2018)

Verifica-se que os valores por ligações pelo método destrutivos tornam-se muito mais caras que o método não destrutivo, a partir dos trechos em que os ramais vão até 4 metros, sendo 3,33% mais caras nas redes com comprimentos de até 4 metros, 11,14% em ligações até 5 metros e em ligações que vão até 12 metros os preços são 41,22% mais caros que o método não destrutivo, para instalação de novas redes, substituição ou manutenção da rede de ligação de

água para a região sul de Palmas – TO, a seguir é demonstrado no gráfico o percentual de comprimentos das redes analisadas:

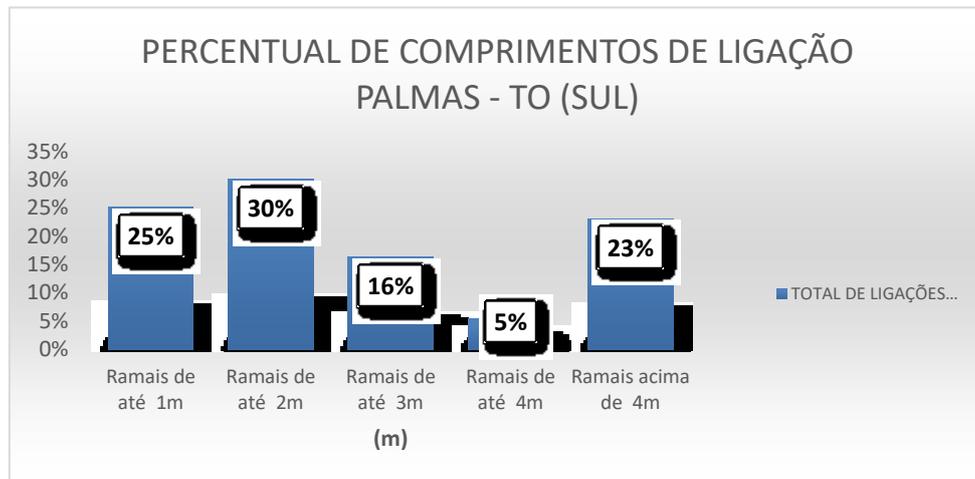


Figura 28 Percentual de comprimentos de ligação de ramais

FONTE : Autor (2018)

Distingui -se que 23% das ligações analisadas são acima de 4 metros, mesmo sendo 7% a menos que as ligações de até 2 metros devido os elevados valores para execução do método destrutivo, torna mais vantajoso a escolha do método não destrutivo, respaldando as ligação de até 1 metro devido o diâmetro do furo que a perfuratriz executa.

A seguir será mostrado um comparativo com três combinações direntes, para execução de ramais de ligação de água na região Sul, considerando todas as ligações analisadas no setor.

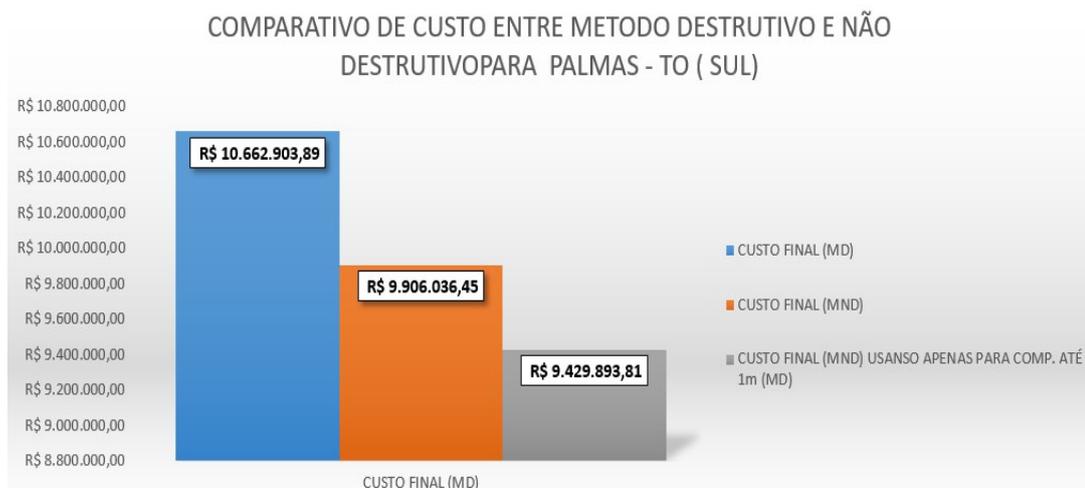


Figura 29 Comparativo de custo total das ligações da região sul

FONTE : Autor (2018)

Percebe-se que o custo total das ligações da região sul é menor quando executada pelo método não destrutivo (MND), do que quando se executa pelo método destrutivo (MD), devido a inviabilidade do uso do método não destrutivo para ramais que variam até 1m, surgiu a necessidade de realizar uma terceira análise, em que todas as ligação que os ramais variam de até 1 m serem executadas pelo métodos destrutivo e os ramais cujo os comprimentos são superiores a 1m suas execuções serão realizadas pelo método não destrutivo.

Constata-se que a viabilidade economia torna –se ainda maior por esta terceira opção, chegando a aproximadamente R\$ 476.142,64 reais mais barato quando comparada com a segunda opção que seriam todas as ligações pelo método não destrutivo e comparando a terceira opção com a primeira opção em que a execução dos ramais seriam todas pelo método destrutivo, a economia chega aproximadamente R\$ 1.233.010,08 reais, devido os estudos financeiros realizados aconselha-se o uso da terceira opção nas instalações de ramais de ligação de água na região sul, pois evidencia-se ser de maior vantagem financeira, para a concessionárias responsável pelo o abastecimento da cidade de Palmas –TO.

## 5 CONCLUSÃO

Em suma, este trabalho buscou apresentar a importância da consideração dos custos ocasionados em obra de instalação, manutenção e substituição de ramais de ligação de água, na execução de ligações pelos métodos destrutivos ou não destrutivo, sendo que haverá a intervenção em pavimento ou passeio por ambos os métodos, no entanto, no método destrutivo haverá maior comprimento cortado e maior volume de vala a ser aterrada que a do método não destrutivo.

Visando descobrir qual dos métodos trariam melhor viabilidade econômica no custo final na instalação dos ramais de ligação de água para a cidade de Palmas - TO, realizou-se um estudo aprofundado sobre o perfil da cidade, a dividindo em Palmas Norte e Palmas Sul, encontrando os tamanhos de ramais existentes, tipos de via sendo com pavimento ou sem e tipos de passeios encontrados nas regiões.

O estudo obteve orçamentos pelos métodos destrutivos e não destrutivos para ligações com até 2 metros, até 3 metros, até 4 metros e superiores a 4 metros, as ligações que variam de até 1 metro não foram orçadas pelo método não destrutivo, pois a perfuratriz usada para a execução de valas pelo método não destrutivo, executa furos com o diâmetro de 65 cm, dando inviabilidade do uso desta tecnologia para comprimentos de até 1 metro.

Depois das análises financeiras realizadas, nota-se que para a instalação de ramais de ligação de água, torna-se mais vantajoso financeiramente para a concessionárias de vigência na cidade de Palmas –TO, a mesclagem de métodos para as instalações, reparos e substituição de ramais, em ambas as regiões norte e sul de Palmas – TO, sendo executadas da seguinte forma ramais que variam de até 1 m utilizar o método destrutivo e para ramais superiores a 1 metro fazer uso do método não destrutivo, evidenciando uma viabilidade prática e econômica de aproximadamente R\$ 2.639.285,43 reais, na execução final dos serviços construtivos para as ligações de ramais de água na cidade de Palmas – TO.

## BIBLIOGRAFIA

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE TECNOLOGIA NÃO DESTRUTIVA. "Diretrizes dos métodos não destrutivos. São Paulo, 2007."
- Ali, Sameh, Tarek Zayed, and Mohamed Hegab. 2007. "Modeling the Effect of Subjective Factors on Productivity of Trenchless Technology Application to Buried Infrastructure Systems." *Journal of Construction Engineering and Management* 133(10): 743–48.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. 1992. "NBR 12216: Projeto de Estação de Tratamento de Água Para Abastecimento Público." *Associação Brasileira De Normas Técnicas*: 18.
- AS TÉCNICAS DE PERFURAÇÃO NÃO DESTRUTIVAS E COMO CONTRATÁ-LAS: Conheça as técnicas para realizar intervenções em redes subterrâneas sem a necessidade de abrir valas. São Paulo: Pini, maio 2013. Mensal. Edição 27. Disponível em: <<http://infraestruturaurbana17.pini.com.br/solucoes-tecnicas/27/artigo288517-3.aspx>>. Acesso em: 15 abr. 2018.
- Ba, Feira D E Santana. 2010. "ESTUDO DO USO DE MÉTODOS NÃO DESTRUTIVOS EM TRAVESSIAS DE TUBULAÇÕES SOB INTERFERÊNCIA"
- Bassi. Desenvolvimento de Estrutura de Custo para Análise de Viabilidade Técnica e Econômica – Financeira de Sistemas de Abastecimento de Água. 1998. Dissertação (mestrado) - Universidade Sul Fluminense. Niterói, 1998.
- CORDEIRO, F. R. F. S. Orçamento e controle de custos na construção civil. 2007. 65 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Construção Civil) - Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2007.
- Dezotti, Mateus Caetano. 2008. "Análise Da Utilização de Métodos Não-Destrutivos Como Alternativa Para Redução Dos Custos Sociais Gerados Pela Instalação, Manutenção de Substituição de Infra-Estruturas Urbanas Subterrâneas." : 231.
- Engenharia, Revis- T A. "O Pipe Jacking Abre Uma Janela."
- Estephan, Christofi Issa et al. 2014. "Método Não Destrutivo Pelo Processo de Cravação de Tubos Na Instalação de Novas Redes." 5: 3756–60.
- Federal, Universidade, D E Santa Catarina, Universidade Federal, and D E Santa Catarina. 2005. "Universidade Federal de Santa Catarina Curso de Pós-Graduação Em Engenharia Mecânica."
- Fernando, Antonio, De Pádua Sousa, Rafael Vieira Saba, and Rodrigo Isaac Borges. 2011. "RESIDENCIAIS Antonio Fernando de Pádua Sousa Silva."

- GANDRA, Alana. Índice de Perda de Água Tratada no Brasil é Elevado, 2011. Disponível em: <<http://agenciabrasil.ebc.com.br/noticia/2011-09-11/indice-de-perda-de-agua-tratada-no-brasil-e-elevado>>. Acesso em: 15 abr. 2018.
- J, Steven R Kramer William, and Mcdonald James C. 1992. “Www.springer.com Índice.” 9.
- Matsui, Marcelo Massaki, and Roberto Kochen. 2003. “Em Tubo Cravado.”
- Sarzedas, Guaraci Loureiro. 2009. “Planejamento Para a Substituição de Tubulações Em Sistemas de Abastecimento de Água. Aplicação Na Rede de Distribuição de Água Da Região Metropolitana de São Paulo.”
- KERN, A. P.; FORMIGA, A. S.; FORMOSO, C. T. Considerações sobre o fluxo de informações entre os setores de orçamento e produção em empresas construtoras. 8 p. In: CONFERÊNCIA LATINO-AMERICANA DE CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL, ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO. São Paulo, 2004.
- NAJAFI, M.; GUNNICK, B.; DAVIS, G (2005). Preparation of construction specifications, contract documents, field testing, educational materials, and course offerings for trenchless construction. University of Missouri-Columbia, 2005. 55 p.
- Tighe, S, T Lee, R McKim, and R Haas. 1999. “Traffic Delay Cost Savings Associated with Trenchless Technology.” *Journal of infrastructure systems* 5(2): 45–51.
- PARENTE, Dênis Cardoso; SILVA, Rafael Ramos de. Comparativo financeiro entre o método destrutivo e não destrutivo de execução de ramais de ligação de água em Palmas - TO. Revista Liberato. Novo Hamburgo, v. 17, n. 28, p. 119-252, jul./dez. 2016
- COSTA, Cesar PIPE BURSTING PARA SUBSTITUIÇÃO DE TUBULAÇÕES: Veja como funciona o método de arrebentamento de tubos antigos para instalação de novas redes, sem necessidade de abertura de valas. São Paulo: Pini, jun. 2014. Mensal. Disponível em: <<http://infraestruturaurbana17.pini.com.br/solucoes-tecnicas/39/pipe-bursting-para-substituicao-de-tubulacoes-312877-1.aspx>>. Acesso em: 15 abr. 2018.
- TORRES, G. S., THOMÉ FILHO, R. U., BARROS, T. M. Diretrizes para apoio da elaboração de indicadores de desempenho orçamentários. 2010. Trabalho de Conclusão de Curso. (Graduação em Engenharia Civil) - Universidade Federal de Goiás. Orientadora: Maria Carolina Gomes de Oliveira Brandstetter.
- TSUTIYA, M.T. (2004). Abastecimento de água. Departamento de Engenharia Hidráulica e Sanitária da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004. 643p.

## **APÊNDICES**

## APÊNDICE A – ORÇAMENTOS MD PARA A REGIÃO NORTE DE PALMAS – TO

LIGAÇÃO DE ÁGUA - MÉTODO DESTRUTIVO COM MURETA						
SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - CEF (LIGAÇÕES)						
ITEM	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UND.	QNT.	CAIXA ECONÔMICA PREÇ. UN. TOTAL	CUSTO DO ITEM
<b>01. LIGAÇÕES DOMICILIARES</b>						
01.01		SERVIÇOS PRELIMINARES				7,15
01.01.01		MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO 1% DO VALOR DA OBRA	VB	1,00	7,15	7,15
<b>01.02. MOVIMENTO DE TERRA</b>						
01.02.01	01CA005	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALAS EM TERRA CASCALHO ATÉ 2,0M <i>(Quantidade de ligações) x (Porcentual de esc. manual) x (largura média da vala) x</i>	MD	0,67	17,93	12,01
01.02.02	01CA000	ESCAVAÇÃO MECÂNICA EM TERRA CASCALHO ATÉ 2,0M <i>(Quantidade de ligações) x (Comprimento do ramal)</i>	M	0,29	8,23	2,30
01.02.03	01CA007	REATERRO C/COMPACTADOR TIPO SAPÓ EM CAMADAS DE 20CM <i>(Quantidade de ligações) x (largura média da vala) x (Profundidade média da vala)</i>	MD	0,67	12,02	8,05
01.02.04	01CA009	ACERTO DE FUNDO DE VALA SEM COMPACTAÇÃO (OBRAS CIVIS) <i>(Quantidade de ligações) x (largura média da vala) x (Profundidade média da vala)</i>	M2	1,20	1,66	1,99
<b>01.03. DIVERSOS</b>						
01.03.01	01CN006	MURETA PARA 1 LIGAÇÃO DOMICILIAR <i>uma unidade para cada ligação</i>	UN	1,00	102,50	102,50
<b>01.04. REMOÇÃO / REPOSIÇÃO DE PASSEIO</b>						
01.04.01	01CA003	DEMOLIÇÃO DE CONCRETO SIMPLES, INCLUSIVE CARGA MANUAL QUANTIDADE DE LIG C/ CONCRETO * ÁREA DO FURO	M2	0,03	124,66	3,40
01.04.02	01CA001	DEMOLIÇÃO DE PASSEIO REVESTIDO C/PEDRAS IRREGULARES, C/REAPROVEIT. C/C QUANTIDADE DE LIG C/ PEDRAS * ÁREA DO FURO	M2	0,06	4,04	0,24
01.04.04	01CA0373	BETRADA E REPOSIÇÃO MANUAL DE GRAMA QUANTIDADE DE LIG C/ GRAMA * ÁREA DO FURO	M2	0,06	2,31	0,14
01.04.01	01CA0036	REPOSIÇÃO DE CALÇADA EM CONCRETO CONFORME CALCULO - DEMOLIÇÃO DE CONCRETO SIMPLES, INCLUSIVE CARGA MANUAL	M2	0,39	33,45	13,05
01.04.01	01CA0158	RECOMPOSIÇÃO PASSEIO EM MOSAICO PEDRA PORTUGUESA, C/ REAPROVEITAMENTO CONFORME CALCULO - DEMOLIÇÃO DE PASSEIO REVESTIDO C/PEDRAS IRREGULARES, C/RE	M2	0,06	29,70	1,78
01.04.05	01CA0022	DEMOLIÇÃO DE PISO REVESTIDO C/ LADRILHO, INCLUSIVE CARGA MANUAL QUANTIDADE DE LIG C/ CONCRETO * ÁREA DO FURO	M2	0,09	6,72	0,60
01CA0051		PISO CERAMICO ASSENTADO COM CIMENTO COLANTE CONFORME CALCULO - DEMOLIÇÃO DE REVESTIMENTO CERÂMICO	M2	0,09	41,92	3,77
01CA0314		TRANSPORTE E DESCARGA DE MATERIAL PARA BOTA FORA	MXXXM	0,59	0,56	0,33
<b>01.05. REMOÇÃO / REPOSIÇÃO DE PAVIMENTO</b>						
01CA0372		CORTE MANUAL DE PAVIMENTO ASFALTICO QUANTIDADE DE LIG C/ ASFALTO * ÁREA DO FURO	M2	0,60	10,84	6,50
01CF003		IMPRIMACAO E APLICACAO DE PAVIMENTO EM PMF CONFORME CALCULO - CORTE E REPOSIÇÃO DE ASFALTO	M2	0,60	35,36	21,22
01CA0175		CARGA MANUAL (MATERIAL EM GERAL) SEM MANUSEIO E ARRUMACAO DO MATERIAL	M3	0,06	5,96	0,36
01CA0314		TRANSPORTE E DESCARGA DE MATERIAL PARA BOTA FORA	MXXXM	0,60	0,56	0,34
<b>01.05. MATERIAL HIDRÁULICO</b>						
01.05.01	44162	REGISTRO BROCA PP C/ADAP. NTS 178 20 MM <i>Uma unidade para cada ligação</i>	UN	1,00	9,61	9,61
01.05.02	42962	TUBO POLIETILENO PE 80 DN 20 X 3,0 MM - AZUL <i>(Comprimento do ramal) x (Quantidade de ligações)</i>	M	2,00	1,34	2,68
01.05.03	43091	ADAPTADOR PEAD PP PN 16 20 MM X 3/4" NTS 179 <i>Uma unidade para cada ligação</i>	UN	1,00	2,81	2,81
01.05.04	43576	RIT CAVALETE PVC (AZUL) 1/4" <i>Uma unidade para cada ligação</i>	UN	1,00	18,70	18,70
01.05.05	50768	PASTA LUBRIFICANTE 300 GR. 0,010 CONSUMO POR LIG	UN	-	3,41	-
01.05.06	17626	ADESIVO PLASTICO DITAC - HISSNAGA 75 GR. <i>(Quantidade de ligações) x (Consumo médio de adesivo - 15 g) / Massa da binaaga</i>	UN	1,00	4,73	4,73
01.05.07	10356	COLAR TOMADA PP DN 50 MM X 3/4" TRAVA <i>Uma unidade para cada ligação</i>	UN	1,00	5,02	5,02
01.05.08	43822	CAIXA AÇO GALV. P/1 HIDROMETRO - 40X38X118MM <i>Uma unidade para cada ligação</i>	UN	1,00	93,18	93,18
01.05.08	17618	FITA VEDA ROSCA 18 MM X 30 M <i>Uma unidade para cada ligação</i>	UN	1,00	3,30	3,30
<b>TOTAL GERAL</b>					<b>RS</b>	<b>325,85</b>
<b>TOTAL OBRAS LIGAÇÃO</b>					<b>RS</b>	<b>325,85</b>

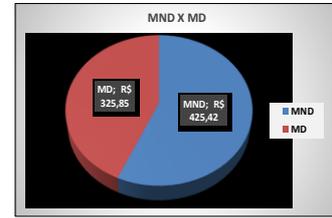
DADOS DE CALCULO		
DESCRIÇÃO		DADOS
NÚMERO DE LIGAÇÕES		1,00
COMPRIMENTO MÉDIO DO RAMAL (M)		2,00
LARGURA MÉDIA DA VALA (M)		0,60
PROFUNDIDADE MÉDIA DA VALA (M)		0,60

TIPO	PERCENTUAL
PERCENTUAL DE ESCAVAÇÃO MANUAL	70,00%
PERCENTUAL DE ESCAVAÇÃO MECÂNICA	30,00%

RECOMPOSIÇÃO DE PAVIMENTOS			
	PAV. PMF	CONCRETO	DIVERSOS
COMPRIMENTO A RECOMPOR (M)	0,00	0,00	-
DISTÂNCIA P/ BOTA-FORA (KM)	0,00	0,00	-
LARGURA DE RECOMPOSIÇÃO (M)	1,00	1,00	1,00
LARGURA DE LAVAGEM DE PAVIMENTO (M)	3,00	-	-
EMPOLAMENTO	1,40	1,40	-
QUANTIDADE DE LIG. COM RECOMP DE PAVIMENTO ASFALTICO			1254
QUANTIDADE DE LIG. COM RECOMP DE PAVIMENTO EM CONCRETO			1500
QUANTIDADE DE LIG. COM RECOMP DE PAVIMENTO EM GRAMA			800
COMPRIMENTO DO RAMAL DE PAV. CONCRETO			2

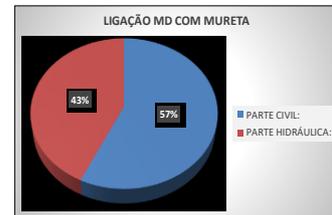


ITEM	RS	PERCENTUAL
MND	425,42	57%
MD	325,85	43%

ALTURA PAV. CALÇADA E PEDRAS 0,07  
 ALTURA DE PAV. ASFALTICO 0,07  
 ALTURA DE PAV. INTERTRAVADO 0,10  
 EMPOLAMENTO 0,40

PASSEIO	ÁREA	QUANT. LIG.	1,00	
		%	M2	M3
CONCRETO	0,60	50,00%	0,20	0,02
PINTURA CONCRETO	0,60	0,00%	-	-
CERÂMICO	0,60	15,00%	0,09	0,01
MOSAICO CERÂMICO	0,60	0,00%	-	-
INTERTRAVADO	0,60	15,00%	0,09	0,01
GRAMA	0,60	0,00%	0,06	0,00
TERRENO NATURAL	0,60	0,00%	-	-
<b>TOTAL</b>		<b>100,00%</b>	<b>0,60</b>	<b>0,04</b>

PAVIMENTO	ÁREA	QUANT. FUROS	1,00	
		%	M2	M3
ASFALTO	0,60	100,00%	0,60	0,00
<b>TOTAL</b>		<b>100,00%</b>	<b>0,60</b>	<b>0,00</b>



ITEM	RS	PERCENTUAL
PARTE CIVIL	185,82	43%
PARTE HIDRÁULICA	140,03	57%

57%  
43%

**LIGAÇÃO DE ÁGUA - MÉTODO DESTRUTIVO COM MURETA**

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - CEF (LIGAÇÕES)  
 PALMAS - TO

ITEM	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UNID.	QNT.	CAIXA ECONÔMICA		CUSTO DO ITEM
					PREÇO UNIT.	TOTAL	
<b>01. LIGAÇÕES DOMICILIARES</b>							
<b>SERVIÇOS PRELIMINARES</b>							
01.01.01		MOBILIZAÇÃO E MOBILIZAÇÃO + % DO VALOR DA OBRA	VB	1,00	8,69	8,69	8,69
<b>01.02. MOVIMENTO DE TERRA</b>							
01.02.01	01CA005	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALAS EM TERRA CASCALHO ATÉ 2,0M <i>(Quantidade de ligações) x (Percentual de esc. manual) x (Largura média da vala) x</i>	M3	1,01	17,93	18,11	36,78
01.02.02	01CA000	ESCAVAÇÃO MECÂNICA EM TERRA CASCALHO ATÉ 2,0M <i>(Quantidade de ligações) x (Comprimento do ramal)</i>	M	0,43	8,23	3,54	
01.02.03	01CA047	REATERRO C/ COMPACTADOR TIPO SAPO EM CAMADAS DE 20CM <i>(Quantidade de ligações) x (Largura média da vala) x (Profundidade média da vala)</i>	M3	1,01	12,02	12,14	
01.02.04	01CA030	ACERTO DE FUNDO DE VALA SEM COMPACTAÇÃO (OBRAS CIVIS) <i>(Quantidade de ligações) x (Largura média da vala) x (Profundidade média da vala)</i>	M2	1,80	1,86	2,99	
<b>01.03. DIVERSOS</b>							
01.03.01	01CN016	MURETA PARA LIGAÇÃO DOMICILIAR <i>Uma unidade para cada ligação</i>	UN	1,00	102,50	102,50	102,50
<b>01.04. REMOÇÃO / REPOSIÇÃO DE PASSEIO</b>							
01.04.01	01CA023	DEMOLIÇÃO DE CONCRETO SIMPLES, INCLUSIVE CARGA MANUAL QUANTIDADE DE LIG C/ CONCRETO * ÁREA DO FURO	M2	0,04	124,66	5,15	35,44
01.04.02	01CA021	DEMOLIÇÃO DE PASSEIO REVESTIDO C/ PEDRAS IRREGULARES, C/ REAPROVEIT. C/C QUANTIDADE DE LIG C/ PEDRAS * ÁREA DO FURO	M2	0,09	4,04	0,36	
01.04.04	01CA0373	RETRADA E REPOSIÇÃO MANUAL DE GRAMA QUANTIDADE DE LIG C/ GRAMA * ÁREA DO FURO	M2	0,09	2,31	0,21	
01.04.01	01CA026	REPOSIÇÃO DE CALÇADA EM CONCRETO CONFORME CALCULO - DEMOLIÇÃO DE CONCRETO SIMPLES, INCLUSIVE CARGA MANUAL	M2	0,59	33,45	19,74	
01.04.01	01CA018	RECOMPOSIÇÃO PASSEIO EM MOSAICO PEDRA PORTUGUESA, C/ REAPROVEITAMENTO CONFORME CALCULO - DEMOLIÇÃO DE PASSEIO REVESTIDO C/ PEDRAS IRREGULARES, C/ RE	M2	0,09	29,70	2,67	
01.04.05	01CA022	DEMOLIÇÃO DE PISO REVESTIDO C/ LADRILHO, INCLUSIVE CARGA MANUAL QUANTIDADE DE LIG C/ CONCRETO * ÁREA DO FURO	M2	0,14	6,72	0,94	
	01CG0051	PISO CERÂMICO ASSENTADO COM CIMENTO COLANTE CONFORME CALCULO - DEMOLIÇÃO DE REVESTIMENTO CERÂMICO	M2	0,14	41,92	5,87	
	01CA034	TRANSPORTE E DESCARGA DE MATERIAL PARA BOTA FORA	MIXXM	0,89	0,56	0,50	
<b>01.05. REMOÇÃO / REPOSIÇÃO DE PAVIMENTO</b>							
01.05.01	01CA0372	CORTE MANUAL DE PAVIMENTO ASFALTICO QUANTIDADE DE LIG C/ ASFALTO * ÁREA DO FURO	M2	0,90	10,84	9,76	42,62
	01CF003	IMPRIMAÇÃO E APLICAÇÃO DE PAVIMENTO EM PMF CONFORME CALCULO - CORTE E REPOSIÇÃO DE ASFALTO	M2	0,90	35,36	31,82	
	01CA0175	CARGA MANUAL (MATERIAL EM GERAL) SEM MANUSEIO E ARRUMACAO DO MATERIAL	M3	0,09	5,96	0,54	
	01CA034	TRANSPORTE E DESCARGA DE MATERIAL PARA BOTA FORA	MIXXM	0,90	0,56	0,50	
<b>01.05. MATERIAL HIDRÁULICO</b>							
01.05.01	44162	REGISTRO BROCA PP C/ ADAP. NTS 178 20 MM <i>Uma unidade para cada ligação</i>	UN	1,00	9,61	9,61	141,38
01.05.02	42962	TUBO POLIETILENO PE 80 DN 20 X 3,0 MM - AZUL <i>(Comprimento do ramal) x (Quantidade de ligações)</i>	M	3,00	1,34	4,03	
01.05.03	43091	ADAPTADOR PEAD PP PN 16 20 MM X 3/4" NTS 179 <i>Uma unidade para cada ligação</i>	UN	1,00	2,81	2,81	
01.05.04	43576	KIT CAVALETE PVC (AZUL) 1/2" <i>Uma unidade para cada ligação</i>	UN	1,00	18,70	18,70	
01.05.05	50788	PASTA LUBRIFICANTE 90 GR. 0,110 CONSUMO POR LIG.	UN	-	3,41	-	
01.05.06	17626	ADESIVO PLÁSTICO P.PVC - BISSAGA 75 GR. <i>(Quantidade de ligações) x (Conteúdo médio de adesivo = 15 gr) / Massa da binaga</i>	UN	1,00	4,73	4,73	
01.05.07	10356	COLAR TOMADA PP DN 50 MM X 3/4" TRAVA <i>Uma unidade para cada ligação</i>	UN	1,00	5,02	5,02	
01.05.08	43822	CAIXA ACO GALV. P.1 HIDROMETRO - 45X33X118 MM <i>Uma unidade para cada ligação</i>	UN	1,00	93,18	93,18	
01.05.08	17618	BITA VEDA ROSCA 18 MM X 50 M <i>Uma unidade para cada ligação</i>	UN	1,00	3,30	3,30	
<b>TOTAL GERAL</b>							<b>R\$ 367,41</b>
<b>TOTAL GOR LIGAÇÃO</b>							<b>R\$ 367,41</b>

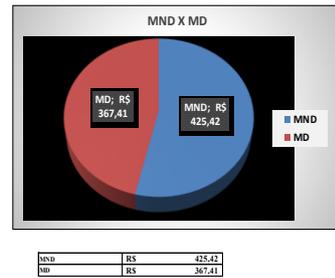
DADOS DE CÁLCULO		
DESCRIÇÃO		DADOS
NÚMERO DE LIGAÇÕES		1,00
COMPRIMENTO MÉDIO DO RAMAL (M)		3,00
LARGURA MÉDIA DA VALA (M)		0,60
PROFUNDIDADE MÉDIA DA VALA (M)		0,80

TIPO	PERCENTUAL
PERCENTUAL DE ESCAVAÇÃO MANUAL	70,00%
PERCENTUAL DE ESCAVAÇÃO MECÂNICA	30,00%

RECOMPOSIÇÃO DE PAVIMENTOS	PAV. PMF	CONCRETO	DIVERSOS
COMPRIMENTO A RECOMPOR (M)	0,00	0,00	
DISTÂNCIA F/ BOTA FORA (CM)	10,00	10,00	
LARGURA DE RECOMPOSIÇÃO (M)	1,00	1,00	1,00
LARGURA DE LAVAGEM DE PAVIMENTO (M)	3,00	-	-
EMPOLAMENTO	1,40	1,40	
QUANTIDADE DE LIG. COM RECOMP DE PAVIMENTO ASFALTICO			1254
QUANTIDADE DE LIG. COM RECOMP DE PAVIMENTO EM CONCRETO			1500
QUANTIDADE DE LIG. COM RECOMP DE PAVIMENTO EM GRAMA			800
COMPRIMENTO DO RAMAL DE PAV. CONCRETO			2

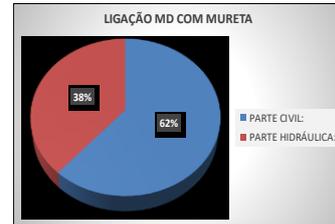


1,44

ALTIMETRIA CALÇADA E PEDRAS 0,07  
 ALTURA DE PAV. ASFALTICO 0,07  
 ALTURA DE PAV. INTERTRAVADO 0,10  
 EMPOLAMENTO 0,40

PASSEIO	ÁREA	QUANT. LIG.	1,00	
		%	M2	M3
CONCRETO	0,90	50,00%	0,45	0,03
PINTURA CONCRETO	0,90	0,00%	-	-
CERÂMICO	0,90	15,00%	0,14	0,01
MOSAICO CERÂMICO	0,90	0,00%	-	-
INTERTRAVADO	0,90	15,00%	0,14	0,01
PEDRA	0,90	10,00%	0,09	0,01
GRAMA	0,90	10,00%	0,09	0,01
TERRENO NATURAL	0,90	0,00%	-	-
TOTAL		100,00%	0,91	0,06

PAVIMENTO	ÁREA	QUANT. Furos	1,00
		%	M
ASFALTO	0,90	100,00%	0,90
TOTAL		100,00%	0,90



PARTE CIVIL	R\$ 236,81
PARTE HIDRÁULICA	R\$ 141,38

**LIGAÇÃO DE ÁGUA - MÉTODO DESTRUTIVO COM MURETA**

**SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - CEF (LIGAÇÕES)**  
**PALMAS - TO**

ITEM	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UND.	QNT.	CADA ECONÔMICA		CUSTO DO ITEM
					PREÇO UNT.	TOTAL	
<b>01. LIGAÇÕES DOMICILIARES</b>							
<b>01.01</b>		<b>SERVIÇOS PRELIMINARES</b>					<b>10,19</b>
01.01.01		MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO + 7% DO TAMBOR DA OBRA	VB	1,00	10,19	10,19	
<b>01.02. MOVIMENTO DE TERRA</b>							
01.02.01	01CA005	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALAS EM TERRACASCALHO ATE 20M <i>(Quantidade de ligações) x (Porcentual de esc. manual) x (Largura média da vala) x</i>	M3	1,34	17,93	24,03	<b>48,89</b>
01.02.02	01CA000	ESCAVAÇÃO MECANICA EM TERRACASCALHO ATE 20M <i>(Quantidade de ligações) x (Comprimento da ramal)</i>	M	0,58	8,23	4,77	
01.02.03	01CA007	REALTEIRO C/ COMPACTADOR TIPO SAPO EM CAMADAS DE 20CM <i>(Quantidade de ligações) x (Largura média da vala) x (Profundidade média da vala)</i>	M3	1,34	12,02	16,11	
01.02.04	01CA030	ACERTO DE FUNDO DE VALA SEM COMPACTAÇÃO (OBRAS CIVIS) <i>(Quantidade de ligações) x (Largura média da vala) x (Profundidade média da vala)</i>	M2	2,40	1,66	3,98	
<b>01.03. DIVERSOS</b>							
01.03.01	01CN006	MURETA PARA LIGAÇÃO DOMICILIAR <i>uma unidade para cada ligação</i>	UN	1,00	102,50	102,50	<b>102,50</b>
<b>01.04. REPOSIÇÃO / REPOSIÇÃO DE PASSEIO</b>							
01.04.01	01CA023	DEMOLIÇÃO DE CONCRETO SIMPLES, INCLUSIVE CARGA MANUAL QUANTIDADE DE LIG C/ CONCRETO * ÁREA DO FURO	M2	0,05	124,66	6,81	<b>46,64</b>
01.04.02	01CA021	DEMOLIÇÃO DE PASSEIO REVESTIDO C/ PEDRAS IRREGULARES, CREAPROVET, C/C QUANTIDADE DE LIG C/ PEDRAS * ÁREA DO FURO	M2	0,12	4,04	0,48	
01.04.04	01CA053	RETRIBUIÇÃO E REPOSIÇÃO MANUAL DE GRAMA QUANTIDADE DE LIG C/ GRAMA * ÁREA DO FURO	M2	0,12	2,31	0,28	
01.04.01	01CA026	REPOSIÇÃO DE CALÇADA EM CONCRETO CONFORME CALCULO - DEMOLIÇÃO DE CONCRETO SIMPLES, INCLUSIVE CARGA MANUAL	M2	0,78	33,45	26,09	
01.04.01	01CA018	RECOMPOSIÇÃO PASSEIO EM MOSAICO PEDRA PORTUGUESA, C/ REAPROVEITAMENTO CONFORME CALCULO - DEMOLIÇÃO DE PASSEIO REVESTIDO C/ PEDRAS IRREGULARES, C/RE	M2	0,12	29,70	3,56	
01.04.05	01CA002	DEMOLIÇÃO DE PISO REVESTIDO C/ LADRILHO, INCLUSIVE CARGA MANUAL QUANTIDADE DE LIG C/ CONCRETO * ÁREA DO FURO	M2	0,18	6,72	1,21	
	01CG005	PISO CERAMICO ASSENTADO COM CIMENTO COLANTE CONFORME CALCULO - DEMOLIÇÃO DE REVESTIMENTO CERAMICO	M2	0,18	41,92	7,55	
	01CA014	TRANSPORTE E DESCARGA DE MATERIAL PARA BOTA FORA	M3XCM	1,18	0,56	0,66	
<b>01.05. REPOSIÇÃO / REPOSIÇÃO DE PAVIMENTO</b>							
01.05.01	01CA072	CORTE MANUAL DE PAVIMENTO ASFALTICO QUANTIDADE DE LIG C/ ASFALTO * ÁREA DO FURO	M2	1,20	10,84	13,01	<b>56,83</b>
	01CF003	IMPRIMAÇÃO E APLICAÇÃO DE PAVIMENTO EM PMF CONFORME CALCULO - CORTE E REPOSIÇÃO DE ASFALTO	M2	1,20	35,36	42,43	
	01CA075	CARGA MANUAL (MATERIAL EM GERAL) SEM MANUSEIO E ARRUMACAO DO MATERIAL	M3	0,12	5,86	0,72	
	01CA014	TRANSPORTE E DESCARGA DE MATERIAL PARA BOTA FORA	M3XCM	1,20	0,56	0,67	
<b>01.05. MATERIAL HIDRAULICO</b>							
01.05.01	44162	REGISTRO HIDRCA PP CADAP. NTS 17R 20 MM <i>Uma unidade para cada ligação</i>	UN	1,00	9,61	9,61	<b>142,72</b>
01.05.02	42962	TUBO POLIETILENO PE 80 FN 20 X 3,0 MM - AZUL <i>(Comprimento do ramal) x (Quantidade de ligações)</i>	M	4,00	1,34	5,37	
01.05.03	43091	ADAPTADOR PEAD PP FN 16,20 MM X 3/4" NTS 17R <i>Uma unidade para cada ligação</i>	UN	1,00	2,81	2,81	
01.05.04	43576	RIT CAVALETE PVC (AZUL) 3/4" <i>Uma unidade para cada ligação</i>	UN	1,00	18,70	18,70	
01.05.05	50768	PASTA LUBRIFICANTE 300 GR. 0,010 CONSUMO POR LIG	UN	-	3,41	-	
01.05.06	17626	ADESIVO PLASTICO P-PVC - BISSNAGA 75 GR. <i>(Quantidade de ligações) x (Consumo médio de adesivo = 15 g) / Massa da biscoaga</i>	UN	1,00	4,73	4,73	
01.05.07	10356	COLAR TOMADA PP DN 50 MM X 3/4" TRAVA <i>Uma unidade para cada ligação</i>	UN	1,00	5,02	5,02	
01.05.08	43822	CAIXA ACC GALV. P.1 HIDROMETRO - 45X33X118MM <i>Uma unidade para cada ligação</i>	UN	1,00	93,18	93,18	
01.05.08	17618	ITA VEDA ROSCA 18MM X 50 M <i>Uma unidade para cada ligação</i>	UN	1,00	3,30	3,30	
<b>TOTAL GERAL</b>							<b>RS 497,77</b>
<b>TOTAL GPOR LIGAÇÃO</b>							<b>RS 497,77</b>

**DADOS DE CALCULO**

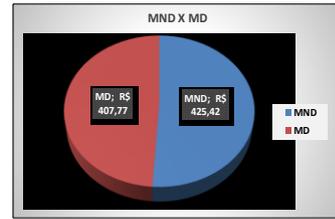
DESCRIÇÃO	DADOS
NÚMERO DE LIGAÇÕES	1,00
COMPRIMENTO MÉDIO DO RAMAL (M)	4,00
LARGURA MÉDIA DA VALA (M)	0,60
PROFUNDIDADE MÉDIA DA VALA (M)	0,80

TIPO	PERCENTUAL
PERCENTUAL DE ESCAVAÇÃO MANUAL	70,00%
PERCENTUAL DE ESCAVAÇÃO MECANICA	30,00%

RECOMPOSIÇÃO DE PAVIMENTOS	PAV. PMF	CONCRETO	DIVERSOS
COMPRIMENTO A RECOMPOR (M)	0,00	0,00	
DISTÂNCIA P. BOTA FORA (RAM)	10,00	10,00	
LARGURA DE RECOMPOSIÇÃO (M)	1,00	1,00	1,00
LARGURA DE LAVAGEM DE PAVIMENTO (M)	3,00	-	
EMPOLAMENTO	1,40	1,40	1254
QUANTIDADE DE LIG. COM RECOMP DE PAVIMENTO ASFALTICO			1500
QUANTIDADE DE LIG. COM RECOMP DE PAVIMENTO EM CONCRETO			800
QUANTIDADE DE LIG. COM RECOMP DE PAVIMENTO EM GRAMA			2
COMPRIMENTO DO RAMAL DE PAV. CONCRETO			



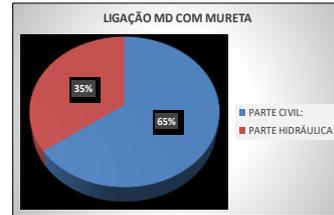
Item	Valor (R\$)
MND	425,42
MD	407,77

1,92

ALTURA PAV. CALÇADA E PEDRAS 0,07  
 ALTURA DE PAV. ASFALTICO 0,07  
 ALTURA DE PAV. INTERTRAVADO 0,10  
 EMPOLAMENTO 0,40

PASSEIO	ÁREA	QUANT. LIG.	%	M2	M3
CONCRETO	1,20	50,00%	0,60	0,04	
PINTURA CONCRETO	1,20	0,00%	-	-	
CERAMICO	1,20	15,00%	0,18	0,01	
MOSAICO CERAMICO	1,20	0,00%	-	-	
INTERTRAVADO	1,20	15,00%	0,18	0,01	
PEDRA	1,20	10,00%	0,12	0,01	
GRAMA	1,20	10,00%	0,12	0,01	
TERRENO NATURAL	1,20	0,00%	-	-	
TOTAL		100,00%	1,20	0,08	

PAVIMENTO	ÁREA	QUANT. Furos	M
ASFALTO	1,20	100,00%	1,20
TOTAL		100,00%	1,20



Item	Valor (R\$)
PARTE CIVIL	142,72
PARTE HIDRAULICA	265,05

69%  
31%

LIGAÇÃO DE ÁGUA - MÉTODO DESTRUTIVO COM MURETA

ITEM DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - CEF (LIGAÇÕES)  
PALMAS-TO

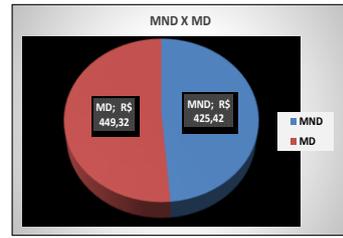
ITEM	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UNID.	QNT.	CUSTA ECONOMICA		CUSTO DO ITEM
					PREÇO UNT.	TOTAL	
01.		LIGAÇÕES DOMICILIARES SERVIÇOS PRELIMINARES					11,74
01.01.01		MEDICÇÃO E MOBILIZAÇÃO 1% DO VALOR DA OBRA	VB	1,00	11,74	11,74	
01.02		MOVIMENTO DE TERRA					61,22
01.02.01	01CA003	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALAS EM TERRA/CASCALHO ATÉ 2,0M <i>(Quantidade de ligações) x (Porcentual de esc. manual) x (Largura média da vala) x</i>	M3	1,68	17,93	30,12	
01.02.02	01CA004	ESCAVAÇÃO MECÂNICA EM TERRA/CASCALHO ATÉ 2,0M <i>(Quantidade de ligações) x (Comprimento do ramal)</i>	M	0,72	8,23	5,93	
01.02.03	01CA007	REATERRO C/ COMPACTADOR TIPO SAPO EM CAMADAS DE 20CM <i>(Quantidade de ligações) x (Largura média da vala) x (Profundidade média da vala)</i>	M3	1,68	12,02	20,19	
01.02.04	01CA090	ACERTO DE FUNDO DE VALA SEM COMPACTAÇÃO (OBRAS CIVIS) <i>(Quantidade de ligações) x (Largura média da vala) x (Profundidade média da vala)</i>	M2	3,00	1,66	4,98	
01.03		DIVERSOS					102,50
01.03.01	01CN006	MURETA PARA 1 LIGAÇÃO DOMICILIAR <i>uma unidade para cada ligação</i>	UN	1,00	102,50	102,50	
01.04		REMOÇÃO / REPOSIÇÃO DE PASSEIO					58,77
01.04.01	01CA023	DEMOLIÇÃO DE CONCRETO SIMPLES, INCLUSIVE CARGA MANUAL QUANTIDADE DE LIG C/ CONCRETO * ÁREA DO FURO	M2	0,07	124,66	8,55	
01.04.02	01CA021	DEMOLIÇÃO DE PASSEIO REVESTIDO C/PEDRAS IRREGULARES, C/REAPROVEIT. C/C QUANTIDADE DE LIG C/ PEDRAS * ÁREA DO FURO	M2	0,15	4,04	0,61	
01.04.04	01CA037	RETRADA E REPOSIÇÃO MANUAL DE GRAMA QUANTIDADE DE LIG C/ GRAMA * ÁREA DO FURO	M2	0,15	2,31	0,35	
01.04.01	01CA026	REPOSIÇÃO DE CALCADA EM CONCRETO CONFORME CALCULO - DEMOLIÇÃO DE CONCRETO SIMPLES, INCLUSIVE CARGA MANUAL	M2	0,98	33,45	32,78	
01.04.01	01CA018	RECOMPOSIÇÃO PASSEIO EM MOSAICO PEDRA PORTUGUESA, C/ REAPROVEITAMENTO CONFORME CALCULO - DEMOLIÇÃO DE PASSEIO REVESTIDO C/PEDRAS IRREGULARES, C/RE	M2	0,15	29,70	4,46	
01.04.05	01CA002	DEMOLIÇÃO DE PISO REVESTIDO C/ LADRILHO, INCLUSIVE CARGA MANUAL QUANTIDADE DE LIG C/ CONCRETO * ÁREA DO FURO	M2	0,23	6,72	1,55	
	01CG001	PISO CERÂMICO ASSENTADO COM CIMENTO COLANTE CONFORME CALCULO - DEMOLIÇÃO DE REVESTIMENTO CERÂMICO	M2	0,23	41,92	9,64	
	01CA014	TRANSPORTE E DESCARGA DE MATERIAL PARA BOTA FORA	MEXCM	1,48	0,56	0,83	
01.05		REMOÇÃO / REPOSIÇÃO DE PAVIMENTO					71,03
01.05.01	01CA032	CORTE MANUAL DE PAVIMENTO ASFALTICO QUANTIDADE DE LIG C/ ASFALTO * ÁREA DO FURO	M2	1,50	10,84	16,26	
	01CF003	IMPREGNAÇÃO E APLICAÇÃO DE PAVIMENTO EM PMF CONFORME CALCULO - CORTE E REPOSIÇÃO DE ASFALTO	M2	1,50	35,36	53,04	
	01CA017	CARGA MANUAL (MATERIAL EM GERAL) SEM MANUSEIO E ARRUMACAO DO MATERIAL	M3	0,15	5,96	0,89	
	01CA014	TRANSPORTE E DESCARGA DE MATERIAL PARA BOTA FORA	MEXCM	1,50	0,56	0,84	
01.06		MATERIAL HIDRAULICO					144,06
01.05.01	44162	REGISTRO BRONÇA PP CADAP. NTS 178 20 MM <i>Uma unidade para cada ligação</i>	UN	1,00	9,61	9,61	
01.05.02	42962	TUBO POLIETILENO PE 80 DN 20 X 3,0 MM - AZUL <i>(Comprimento do ramal) x (Quantidade de ligações)</i>	M	5,00	1,34	6,71	
01.05.03	43091	ADAPTADOR PEAD PP PN 16 20 MM X 3/4" NTS 170 <i>Uma unidade para cada ligação</i>	UN	1,00	2,81	2,81	
01.05.04	43576	KIT CAVALETE PVC (AZUL) 3/4" <i>Uma unidade para cada ligação</i>	UN	1,00	18,70	18,70	
01.05.05	50768	PASTA LUBRIFICANTE 300 GR. <i>0,010 CONSUMO POR LIG</i>	UN	-	3,41	-	
01.05.06	17626	ADESIVO PLASTICO P/PVC - BISSNAGA 75 GR <i>(Quantidade de ligações) x (Consumo médio de adesivo - 15 g) / Massa da biscoita</i>	UN	1,00	4,73	4,73	
01.05.07	10356	COLAR TOMADA PP DN 40 MM X 3/4" TRAVA <i>Uma unidade para cada ligação</i>	UN	1,00	5,02	5,02	
01.05.08	43822	CAIXA ACO GALV. P/ 1 HIDROMETRO - 436X381X18 MM <i>Uma unidade para cada ligação</i>	UN	1,00	93,18	93,18	
01.05.08	17618	ETA VEDA ROSCA 18 MM X 50 M <i>Uma unidade para cada ligação</i>	UN	1,00	3,30	3,30	
<b>TOTAL GERAL</b>							<b>R\$ 449,32</b>
<b>TOTAL GPOR LIGAÇÃO</b>							<b>R\$ 449,32</b>

DADOS DE CALCULO

DESCRIÇÃO	DADOS
NUMERO DE LIGAÇÕES	1,00
COMPRIMENTO MÉDIO DO RAMAL (M)	5,00
LARGURA MÉDIA DA VALA (M)	0,80
PROFUNDIDADE MÉDIA DA VALA (M)	0,80

TIPO	PERCENTUAL
PERCENTUAL DE ESCAVACAO MANUAL	70,00%
PERCENTUAL DE ESCAVACAO MECANICA	30,00%

RECOMPOSIÇÃO DE PAVIMENTOS	PAY. PMF	CONCRETO	DIVERSOS
COMPRIMENTO A RECOMPOR (M)	0,00	0,00	
DISTÂNCIA P. BOTA-FORA (KM)	10,00	10,00	
LARGURA DE RECOMPOSIÇÃO (M)	1,00	1,00	1,00
LARGURA DE LAVAGEM DE PAVIMENTO (M)	3,00	-	-
EMPOLAMENTO	1,40	1,40	
QUANTIDADE DE LIG. COM RECOMP DE PAVIMENTO ASFALTICO			1254
QUANTIDADE DE LIG. COM RECOMP DE PAVIMENTO EM CONCRETO			1500
QUANTIDADE DE LIG. COM RECOMP DE PAVIMENTO EM GRAMA			800
COMPRIMENTO DO RAMAL DE PAV. CONCRETO			2



Item	Valor (R\$)
MND	425,42
MD	449,32

2,40

ALTURA PAV. CALCADA E PEDRAS 0,07  
ALTURA DE PAV. ASFALTICO 0,07  
ALTURA DE PAV. INTERTRAVADO 0,10  
EMPOLAMENTO 0,40

PASSEIO	ÁREA	QUANT. LIG.		
		%	M2	M3
CONCRETO	1,50	50,00%	0,75	0,05
PINTURA CONCRETO	1,50	0,00%	-	-
CERÂMICO	1,50	15,00%	0,23	0,02
MOSAICO CERÂMICO	1,50	0,00%	-	-
INTERTRAVADO	1,50	15,00%	0,23	0,02
PEDRA	1,50	10,00%	0,15	0,01
GRAMA	1,50	10,00%	0,15	0,01
TERRENO NATURAL	1,50	0,00%	-	-
TOTAL		100,00%	1,51	0,11

PAVIMENTO	ÁREA	QUANT. FUROS	
		%	M²
ASFALTO	1,50	100,00%	1,50
TOTAL		100,00%	1,50



Item	Valor (R\$)
PARTE CIVIL	305,24
PARTE HIDRÁULICA	144,06

68%

32%

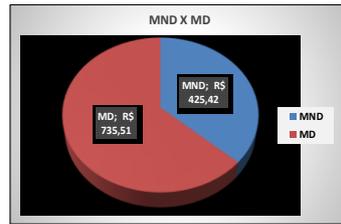
LIGAÇÃO DE ÁGUA - MÉTODO DESTRUTIVO COM MURETA								
SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - CEF (LIGAÇÕES)								
PALMAS - TO								
ITEM	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UNR	QNT.	CAIXA ECONÔMICA		CUSTO DO ITEM	
					PREÇO UNIT.	TOTAL		
01		LIGAÇÕES DOMICILIARES						
01.01		SERVÇOS PRELIMINARES					22,39	
01.01.01		MOBILIZAÇÃO/DESMOBILIZAÇÃO 4 % DO VALOR DA OBRA	VB	1,00	22,39	22,39		
01.02		MOVIMENTO DE TERRA					146,89	
01.02.01	01CA0035	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALAS EM TERRACASCALHO ATÉ 20M <i>(Quantidade de ligações) x (Perímetro de esc. manual) x (largura média da vala) x</i>	M3	4,03	17,93	72,26		
01.02.02	01CA0040	ESCAVAÇÃO MECÂNICA EM TERRACASCALHO ATÉ 20M <i>(Quantidade de ligações) x (Comprimento do ramal)</i>	M	1,73	8,23	14,24		
01.02.03	01CA0047	REATERO C/ COMPACTADOR TIPO SAPO EM CAMADAS DE 20CM <i>(Quantidade de ligações) x (largura média da vala) x (Profundidade média da vala)</i>	M3	4,03	12,02	48,44		
01.02.04	01CA0390	ACERTO DE FUNDO DE VALA SEM COMPACTAÇÃO (OBRAS CIVIS) <i>(Quantidade de ligações) x (largura média da vala) x (Profundidade média da vala)</i>	M2	7,20	1,66	11,95		
01.03		DIVERSOS					102,50	
01.03.01	01CN0016	MURETA PARA 1 LIGAÇÃO DOMICILIAR <i>uma unidade para cada ligação</i>	UN	1,00	102,50	102,50		
01.04		REMOÇÃO / REPOSIÇÃO DE PASSEIO					139,91	
01.04.01	01CA0023	DEMOLIÇÃO DE CONCRETO SIMPLES, INCLUSIVE CARGA MANUAL QUANTIDADE DE LIG C/ CONCRETO * ÁREA DO FURO	M2	0,16	124,66	20,42		
01.04.02	01CA0021	DEMOLICAO DE PASSEIO REVESTIDO C/ PEDRAS IRREGULARES, C/ REAPROVEIT. C/C QUANTIDADE DE LIG C/ PEDRAS * ÁREA DO FURO	M2	0,36	4,04	1,45		
01.04.04	01CA0373	RETIRADA E REPOSIÇÃO MANUAL DE GRAMA QUANTIDADE DE LIG C/ GRAMA * ÁREA DO FURO	M2	0,36	2,31	0,83		
01.04.01	01CA0326	REPOSIÇÃO DE CALÇADA EM CONCRETO CONFORME CALCULO - DEMOLIÇÃO DE CONCRETO SIMPLES, INCLUSIVE CARGA MANUAL	M2	2,34	33,45	78,27		
01.04.01	01CA0158	RECOMPOSIÇÃO PASSEIO EM MOSAICO PEDRA PORTUGUESA, C/ REAPROVEITAMENTO CONFORME CALCULO - DEMOLICAO DE PASSEIO REVESTIDO C/ PEDRAS IRREGULARES, C/RE	M2	0,36	29,70	10,69		
01.04.05	01CA0022	DEMOLICAO DE PISO REVESTIDO C/ LADRILHO, INCLUSIVE CARGA MANUAL QUANTIDADE DE LIG C/ CONCRETO * ÁREA DO FURO	M2	0,54	6,72	3,63		
	01CG0051	PISO CERAMICO ASSENTADO COM CIMENTO COLANTE CONFORME CALCULO - DEMOLIÇÃO DE REVESTIMENTO CERÂMICO	M2	0,54	41,92	22,64		
	01CA0114	TRANSPORTE E DESCARGA DE MATERIAL PARA BOTA FORA	MXXM	3,53	0,56	1,98		
01.05		REMOÇÃO / REPOSIÇÃO DE PAVIMENTO					170,37	
01.05.01	01CA0372	CORTE MANUAL DE PAVIMENTO ASFALTICO QUANTIDADE DE LIG C/ ASFALTO * ÁREA DO FURO	M2	3,60	10,84	39,02		
	01CF0003	IMPRIMAÇÃO E APLICAÇÃO DE PAVIMENTO EM PMF CONFORME CALCULO - CORTE E REPOSIÇÃO DE ASFALTO	M2	3,60	35,36	127,30		
	01CA0175	CARGA MANUAL (MATERIAL EM GERAL) SEM MANUSEIO E ARRUMACAO DO MATERIAL	M3	0,25	5,96	2,09		
	01CA0114	TRANSPORTE E DESCARGA DE MATERIAL PARA BOTA FORA	MXXM	3,50	0,56	1,96		
01.05		MATERIAL HIDRÁULICO					153,45	
01.05.01	44162	REGISTRO BROCÁ PP C/ ADAP. NTS 178 30MM <i>Uma unidade para cada ligação</i>	UN	1,00	9,61	9,61		
01.05.02	42962	TUBO POLIETILENO PE 80 DN 20 X 3,0 MM - AZUL <i>(Comprimento do ramal) x (Quantidade de ligações)</i>	M	12,00	1,34	16,10		
01.05.03	43091	ADAPTADOR PEAD PP PN 16 20 MM X 3/4" NTS 179 <i>Uma unidade para cada ligação</i>	UN	1,00	2,81	2,81		
01.05.04	43576	KIT CAVALETE PVC (AZUL) 3/4" <i>Uma unidade para cada ligação</i>	UN	1,00	18,70	18,70		
01.05.05	50768	PASTA LUBRIFICANTE 200 GR. 0,010 CONSUMO POR LIG	UN	-	3,41	-		
01.05.06	17626	ADESIVO PLÁSTICO P/PVC - BUNAGA 75 GR. <i>(Quantidade de ligações) x (Consumo médio de adesivo - 15 g) / Massa da botaça</i>	UN	1,00	4,73	4,73		
01.05.07	10356	COLAR TOMADA PP DN 50 MM X 3/4" TRAYA <i>Uma unidade para cada ligação</i>	UN	1,00	5,02	5,02		
01.05.08	43822	CAIXA AÇO GALV. P. 1 HIDROMETRO - 43X38X118 MM <i>Uma unidade para cada ligação</i>	UN	1,00	93,18	93,18		
01.05.08	17618	FITA VEDA ROSCA 18 MM X 50 M <i>Uma unidade para cada ligação</i>	UN	1,00	3,30	3,30		
<b>TOTAL GERAL</b>							RS	735,51
<b>TOTAL GLOB. LIGAÇÃO</b>							RS	735,51

DADOS DE CÁLCULO	
DESCRIÇÃO	DADOS
NÚMERO DE LIGAÇÕES	1,00
COMPRIMENTO MÉDIO DO RAMAL (M)	12,00
LARGURA MÉDIA DA VALA (M)	0,60
PROFUNDIDADE MÉDIA DA VALA (M)	0,30

TIPO	PERCENTUAL
PERCENTUAL DE ESCAVAÇÃO MANUAL	70,00%
PERCENTUAL DE ESCAVAÇÃO MECÂNICA	30,00%

RECOMPOSIÇÃO DE PAVIMENTOS			
	PAV. PMF	CONCRETO	DIVERSOS
COMPRIMENTO A RECOMPOR (M)	0,00	0,00	-
DISTÂNCIA P/ BOTA FORA (M)	0,00	0,00	-
LARGURA DE RECOMPOSIÇÃO (M)	1,00	1,00	1,00
LARGURA DE LAVAGEM DE PAVIMENTO (M)	3,00	-	-
EMPOLAMENTO	1,40	1,40	1254
QUANTIDADE DE LIG. COM RECOMP. DE PAVIMENTO ASFALTICO	-	-	1500
QUANTIDADE DE LIG. COM RECOMP. DE PAVIMENTO EM CONCRETO	-	-	800
QUANTIDADE DE LIG. COM RECOMP. DE PAVIMENTO EM GRAMA	-	-	2
COMPRIMENTO DO RAMAL DE PAV. CONCRETO	-	-	-



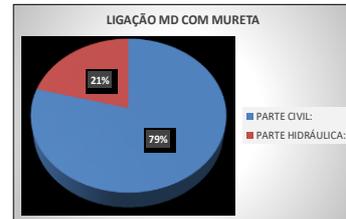
Item	RS
MND	425,42
MD	735,51

5,76

ALTURA PAV. CALÇADA E PEDRAS 0,07  
 ALTURA DE PAV. ASFALTICO 0,07  
 ALTURA DE PAV. INTERTRAVADO 0,10  
 EMPOLAMENTO 0,40

PASSEIO	ÁREA	QUANT. LIG.	
		%	M2
CONCRETO	3,60	50,00%	1,80
PINTURA CONCRETO	3,60	0,00%	-
CERAMICO	3,60	15,00%	0,54
MOSAICO CERAMICO	3,60	0,00%	-
INTERTRAVADO	3,60	15,00%	0,54
PEDRA	3,60	10,00%	0,36
GRAMA	3,60	10,00%	0,36
TERRENO NATURAL	3,60	0,00%	-
TOTAL		100,00%	3,60

PAVIMENTO	ÁREA	QUANT. FUROS	
		%	M
ASFALTO	3,60	100,00%	3,60
TOTAL		100,00%	3,60



Item	RS
PARTE CIVIL	582,06
PARTE HIDRÁULICA	153,45

79%  
21%

## APÊNDICE B – ORÇAMENTOS MND PARA A REGIÃO NORTE DE PALMAS – TO

LIGAÇÃO DE ÁGUA - MÉTODO NÃO DESTRUTIVO COM MURETA							
SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - CEF (LIGAÇÕES)							
PALMAS - TO							
ITEM	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UND.	QNT.	CARRA ECONÔMICA		CUSTO DO ITEM
					PREÇO UNIT.	TOTAL	
01		<b>LIGAÇÕES DOMICILIARES</b>					
01.01		SERVIÇOS PRELIMINARES					9,38
01.01.01		MOBILIZAÇÃO/DESMOBILIZAÇÃO 4% DO VALOR DA OBRA	VB	1,00		9,38	
01.02		<b>MOVIMENTO DE TERRA</b>					63,15
01.02.01	01CA0035	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALAS EM TERRA/CASCAHO/ATE 2,0M (Quantidade de ligações) x (Porcentual de esc. manual) x (Largura média da vala) x	M3	1,84	17,93	32,99	
01.02.02	01CA0040	PERFURAÇÃO SUBTERRÂNEA COM PERFURATRIZ (MÉTODO NÃO DESTRUTIVO) (Quantidade de ligações) x (Comprimento do ramal)	M	2,00	2,69	5,38	
01.02.03	01CA0047	REATERRO C/ COMPACTADOR TIPO SAPO EM CAMADAS DE 20CM (Quantidade de ligações) x (Largura média da vala) x (Profundidade média da vala) x	M3	1,84	12,02	22,12	
01.02.04	01CA0390	ACERTO DE FUNDO DE VALA SEM COMPACTAÇÃO (OBRAS CNIS) (Quantidade de ligações) x (Largura média da vala) x (Profundidade média da vala) x	M2	1,60	1,66	2,66	
01.03		<b>DIVERSOS</b>					102,50
01.03.01	01CN0016	MURETA PARA 1 LIGAÇÃO DOMICILIAR Uma unidade para cada ligação	UN	1,00	102,50	102,50	
01.04		<b>REMOÇÃO / REPOSIÇÃO DE PASSEIO</b>					31,09
01.04.01	01CA0023	DEMOLIÇÃO DE CONCRETO SIMPLES, INCLUSIVE CARGA MANUAL QUANTIDADE DE LIG C/ CONCRETO * ÁREA DO FURO	M3	0,04	124,66	4,54	
01.04.02	01CA0021	DEMOLIÇÃO DE PASSEIO REVESTIDO C/PEDRAS IRREGULARES, C/REAPROVEIT. C/C (QUANTIDADE DE LIG C/ PEDRAS) * ÁREA DO FURO	M2	0,08	4,04	0,32	
01.04.04	01CA0373	RETRADA E REPOSIÇÃO MANUAL DE GRAMA QUANTIDADE DE LIG C/ GRAMA * ÁREA DO FURO	M2	0,08	2,31	0,18	
01.04.01	01CA0326	REPOSIÇÃO DE CALÇADA EM CONCRETO CONFORME CALCULO - DEMOLIÇÃO DE CONCRETO SIMPLES, INCLUSIVE CARGA MANUAL	M2	0,52	33,45	17,39	
01.04.01	01CA0158	RECOMPOSIÇÃO PASSEIO EM MOSAICO PEDRA PORTUGUESA, C/ REAPROVEITAMENTO CONFORME CALCULO - DEMOLIÇÃO DE PASSEIO REVESTIDO C/PEDRAS IRREGULARES, C/REAPROVEIT. C/C	M2	0,08	29,70	2,38	
01.04.05	01CA0022	DEMOLIÇÃO DE PISO REVESTIDO C/ LADRILO, INCLUSIVE CARGA MANUAL QUANTIDADE DE LIG C/ CONCRETO * ÁREA DO FURO	M2	0,12	6,72	0,81	
	01CG0051	PISO CERÂMICO ASSENTADO COM CIMENTO COLANTE CONFORME CALCULO - DEMOLIÇÃO DE REVESTIMENTO CERÂMICO	M2	0,12	41,92	5,03	
	01CA0314	TRANSPORTE E DESCARGA DE MATERIAL PARA BOTA FORA	M300KM	0,78	0,56	0,44	
01.05		<b>REMOÇÃO / REPOSIÇÃO DE PAVIMENTO</b>					37,87
	01CA0372	CORTE MANUAL DE PAVIMENTO ASFALTICO (QUANTIDADE DE LIG C/ ASFALTO) * ÁREA DO FURO	M2	0,80	10,84	8,67	
	01CF0003	IMPRIMAÇÃO E APLICAÇÃO DE PAVIMENTO EM PMF CONFORME CALCULO - CORTE E REPOSIÇÃO DE ASFALTO	M2	0,80	35,36	28,29	
	01CA0175	CARGA MANUAL (MATERIAL EM GERAL) SEM MANUSEIO E ARRUMACAO DO MATERIAL	M3	0,08	5,96	0,47	
	01CA0314	TRANSPORTE E DESCARGA DE MATERIAL PARA BOTA FORA	M300KM	0,78	0,56	0,44	
01.05		<b>MATERIAL HIDRAULICO</b>					140,03
01.05.01	44162	REGISTRO BROCA PP C/ADAP. NTS 178 20 MM Uma unidade para cada ligação	UN	1,00	9,61	9,61	
01.05.02	42962	TUBO POLIETILENO PE 80 DN 20 X 3 0 MM - AZUL (Comprimento do ramal) x (Quantidade de ligações)	M	2,00	1,34	2,68	
01.05.03	43091	ADAPTADOR HEAD PP PN 16 20 MM X 3/4" NTS 179 Uma unidade para cada ligação	UN	1,00	2,81	2,81	
01.05.04	43576	BIT CAVALETE PVC (ADN) 3/4" Uma unidade para cada ligação	UN	1,00	18,70	18,70	
01.05.05	50768	PASTA LUBRIFICANTE 300 GR. QUANT. CONSUMO POR LIG	UN	0,00	3,41	-	
01.05.06	17626	ADESIVO PLASTICO P/PVC - BISMAGA 75 GR. (Quantidade de ligações) x (Consumo médio de adesivo = 15 g) / Massa da bismaga = 75	UN	1,00	4,73	4,73	
01.05.07	10356	COLAR TOMADA PP DN 50 MM X 3/4" TRAVA Uma unidade para cada ligação	UN	1,00	5,02	5,02	
01.05.08	43822	CAIXA SÇO GALV. Ø 1 HIDROMETRO - 490X381X118 MM Uma unidade para cada ligação	UN	1,00	93,18	93,18	
01.05.08	17618	FITA VEDA ROSCA 18 MM X 50 M Uma unidade para cada ligação	UN	1,00	3,30	3,30	
<b>TOTAL GERAL</b>						<b>RS</b>	<b>384,02</b>
<b>TOTAL POR LIGAÇÃO</b>						<b>RS</b>	<b>364,02</b>

**DADOS DE CALCULO**

DESCRIÇÃO	DADOS
NÚMERO DE LIGAÇÕES	1,00
COMPRIMENTO MÉDIO DO RAMAL (M)	2,00
PROFUNDIDADE MÉDIA DO FURO (M)	1,50

TIPO	PERCENTUAL
PERCENTUAL DE ESCAVAÇÃO MANUAL	100,00%

PROF. FURO EM CAVALETE 0,80  
 PROF. FURO EM ASFALTO 1,50  
 ÁREA MÉDIA FURO DE SONDAGEM 0,80  
 DIST. P/ BOTA FORA 10,00

ALTURA PAV. CALÇADA E PEDRAS 0,07  
 ALTURA DE PAV. ASFALTICO 0,07  
 ALTURA DE PAV. INTERTRAVADO 0,30  
 EMPOLAMENTO 0,40

PASSEIO	ÁREA	QUANT. FURROS		
		%	M²	M³
CONCRETO	0,80	50,00%	0,40	0,03
PINTURA CONCRETO	0,80	0,00%	-	-
CERÂMICO	0,80	15,00%	0,12	0,01
MOSAICO CERÂMICO	0,80	0,00%	-	-
INTERTRAVADO	0,80	15,00%	0,11	0,01
PEDRA	0,80	10,00%	0,08	0,01
GRAMA	0,80	10,00%	0,08	0,01
TERRENO NATURAL	0,80	0,00%	-	-
<b>TOTAL</b>		<b>100,00%</b>	<b>0,80</b>	<b>0,06</b>

PAVIMENTO	ÁREA	QUANT. FURROS	
		%	M²
ASFALTO	0,80	100,00%	0,80
<b>TOTAL</b>		<b>100,00%</b>	



PARTE CIVIL:	RS	243,99
PARTE HIDRÁULICA:	RS	140,03

**LIGAÇÃO DE ÁGUA - MÉTODO NÃO DESTRUTIVO COM MURETA**

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - CEF (LIGAÇÕES)  
PALMAS - TO

ITEM	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UND.	QNT.	CÁDIA ECONÔMICA		CUSTO DO ITEM
					PREÇO UNIT.	TOTAL	
01		<b>LIGAÇÕES DOMICILIARES</b>					
01.01		<b>SERVIÇOS PRELIMINARES</b>					9,49
01.01.01		<u>MOBILIZAÇÃO/DESMOBILIZAÇÃO</u> 4% DO VALOR DA OBRA	VB	1,00	9,49	9,49	
01.02		<b>MOVIMENTO DE TERRA</b>					65,84
01.02.01	01CA0035	<u>ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALAS EM TERRA/CASCALHO ATÉ 2,0M</u> (Quantidade de ligações) x (Percentual de esc. manual) x (Largura média da vala) x	M3	1,84	17,93	32,99	
01.02.02	01CA0040	<u>PERFURAÇÃO SUBTERRÂNEA COM PERFURATRIZ (MÉTODO NÃO DESTRUTIVO)</u> (Quantidade de ligações) x (Comprimento do ramo)	M	3,00	2,69	8,07	
01.02.03	01CA0047	<u>REATERRO C/COMPACTADOR TIPO SAPÓ EM CAMADAS DE 20CM</u> (Quantidade de ligações) x (Largura média da vala) x (Profundidade média da vala) x	M3	1,84	12,02	22,12	
01.02.04	01CA0390	<u>ACERTO DE FUNDO DE VALA SEM COMPACTAÇÃO (OBRAS CIVIS)</u> (Quantidade de ligações) x (Largura média da vala) x (Profundidade média da vala) x	M2	1,60	1,66	2,66	
01.03		<b>DIVERSOS</b>					102,50
01.03.01	01CN0016	<u>MURETA PARA 1 LIGAÇÃO DOMICILIAR</u> uma unidade para cada ligação	UN	1,00	102,50	102,50	
01.04		<b>REMOÇÃO / REPOSIÇÃO DE PASSEIO</b>					31,09
01.04.01	01CA0023	DEMOLIÇÃO DE CONCRETO SIMPLES, INCLUSIVE CARGA MANUAL QUANTIDADE DE LIG C/ CONCRETO * ÁREA DO FURO	M3	0,04	124,66	4,54	
01.04.02	01CA0021	DEMOLIÇÃO DE PASSEIO REVESTIDO C/PEDRAS IRREGULARES, C/REAPROVEIT. C/C (QUANTIDADE DE LIG C/ PEDRAS) * ÁREA DO FURO	M2	0,08	4,04	0,32	
01.04.04	01CA0373	RETRADA E REPOSIÇÃO MANUAL DE GRAMA (QUANTIDADE DE LIG C/ GRAMA) * ÁREA DO FURO	M2	0,08	2,31	0,18	
01.04.01	01CA0326	REPOSIÇÃO DE CALÇADA EM CONCRETO CONFORME CALCULO - DEMOLIÇÃO DE CONCRETO SIMPLES, INCLUSIVE CARGA MANUAL	M2	0,52	33,45	17,39	
01.04.01	01CA0158	RECOMPOSIÇÃO PASSEIO EM MOSAICO PEDRA PORTUGUESA, C/ REAPROVEITAMENTO CONFORME CALCULO - DEMOLIÇÃO DE PASSEIO REVESTIDO C/PEDRAS IRREGULARES, C/REAPROVEIT. C/C	M2	0,08	29,70	2,38	
01.04.05	01CA0022	DEMOLIÇÃO DE PISO REVESTIDO C/ LADRILHO, INCLUSIVE CARGA MANUAL QUANTIDADE DE LIG C/ CONCRETO * ÁREA DO FURO	M2	0,12	6,72	0,81	
	01CG0051	PISO CERÂMICO ASSENTADO COM CIMENTO COLANTE CONFORME CALCULO - DEMOLIÇÃO DE REVESTIMENTO CERÂMICO	M2	0,12	41,92	5,03	
	01CA0314	TRANSPORTE E DESCARGA DE MATERIAL PARA BOTA FORA	MEXKM	0,78	0,56	0,44	
01.05		<b>REMOÇÃO / REPOSIÇÃO DE PAVIMENTO</b>					37,87
01.05.01	01CA0372	CORTE MANUAL DE PAVIMENTO ASFÁLTICO (QUANTIDADE DE LIG C/ ASFALTO) * ÁREA DO FURO	M2	0,80	10,84	8,67	
	01CF0003	IMPRIMAÇÃO E APLICAÇÃO DE PAVIMENTO EM PMF CONFORME CALCULO - CORTE E REPOSIÇÃO DE ASFALTO	M2	0,80	35,36	28,29	
	01CA0175	CARGA MANUAL (MATERIAL EM GERAL) SEM MANUSEIO E ARRUMACAO DO MATERIAL	M3	0,08	5,96	0,47	
	01CA0314	TRANSPORTE E DESCARGA DE MATERIAL PARA BOTA FORA	MEXKM	0,78	0,56	0,44	
01.06		<b>MATERIAL HIDRÁULICO</b>					141,38
01.05.01	44462	<u>REGISTRO BROSÇA PP C/ADAP. NTS 178 20 MM</u> Uma unidade para cada ligação	UN	1,00	9,61	9,61	
01.05.02	42962	<u>TUBO POLIETILENO PE 80 DN. 20 X 3,0 MM - 1,21M</u> (Comprimento do ramo) x (Quantidade de ligações)	M	3,00	1,34	4,03	
01.05.03	43091	<u>ADAPTADOR PEAD PP PN 36 20 MM X 3/4" NTS 178</u> Uma unidade para cada ligação	UN	1,00	2,81	2,81	
01.05.04	43576	<u>KIT CAVALETE PVC (AZUL) 3/4"</u> Uma unidade para cada ligação	UN	1,00	18,70	18,70	
01.05.05	50768	<u>PASTA LUBRIFICANTE 300 GR.</u> 0,00 CONSUMO POR LIG	UN	0,00	3,41	-	
01.05.06	17626	<u>ADESIVO PLÁSTICO P/PVC - BISNAGA 75 GR.</u> (Quantidade de ligações) x (Consumo médio de adesivo = 15 g) / Massa da bisnaga = 75	UN	1,00	4,73	4,73	
01.05.07	10356	<u>COLAR TOMADA PP DN 50 MM X 3/4" TRAVA</u> Uma unidade para cada ligação	UN	1,00	5,02	5,02	
01.05.08	43822	<u>CAIXA AÇO GALV. P/ 1 HIDRÔMETRO - 430X301X118 MM</u> Uma unidade para cada ligação	UN	1,00	93,18	93,18	
01.05.08	17618	<u>FITA VEDA ROSCA 18 MM X 50M</u> Uma unidade para cada ligação	UN	1,00	3,30	3,30	
<b>TOTAL GERAL</b>							<b>R\$ 388,17</b>
<b>TOTAL POR LIGAÇÃO</b>							<b>R\$ 388,17</b>

DADOS DE CÁLCULO	
DESCRIÇÃO	DADOS
NÚMERO DE LIGAÇÕES	1,00
COMPRIMENTO MÉDIO DO RAMAL (M)	3,00
PROFUNDIDADE MÉDIA DO FURO (M)	1,50

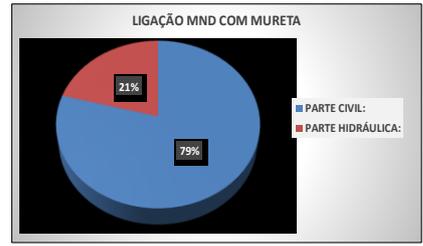
TIPO	PERCENTUAL
PERCENTUAL DE ESCAVAÇÃO MANUAL	100,00%

PROF. FURO EM CAVALETE 0,80  
 PROF. FURO EM ASFALTO 1,50  
 ÁREA MÉDIA FURO DE SONDADEM 0,80  
 DIST. P/ BOTA FORA 10,00

ALTURA PAV. CALÇADA E PEDRAS 0,07  
 ALTURA DE PAV. ASFÁLTICO 0,07  
 ALTURA DE PAV. INTERTRAVADO 0,10  
 EMPOLAMENTO 0,40

PASSEIO	ÁREA	QUANT. FURORS	1,00
		%	M²
CONCRETO	0,80	50,00%	0,40
PINTURA CONCRETO	0,80	0,00%	-
CERÂMICO	0,80	15,00%	0,12
MOSAICO CERÂMICO	0,80	0,00%	-
INTERTRAVADO	0,80	15,00%	0,12
PEDRA	0,80	10,00%	0,08
GRAMA	0,80	10,00%	0,08
TERRENO NATURAL	0,80	0,00%	-
<b>TOTAL</b>		<b>100,00%</b>	<b>0,80</b>

PAVIMENTO	ÁREA	QUANT. FURORS	1,00
		%	M²
ASFALTO	0,80	100,00%	0,80
<b>TOTAL</b>		<b>100,00%</b>	



PARTE CIVIL	R\$	246,79
PARTE HIDRÁULICA:	R\$	141,38

LIGAÇÃO DE ÁGUA - MÉTODO NÃO DESTRUTIVO COM MURETA

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - CEF (LIGAÇÕES)

PALMAS - TO

ITEM	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UND.	QNT.	CUSTA ECONÔMICA		CUSTO DO ITEM
					PREÇO UNIT.	TOTAL	
<b>01. LIGAÇÕES DOMICILIARES</b>							
01.01		SERVIÇOS PRELIMINARES					9,60
01.01.01		MOBILIZAÇÃO/DESMOBILIZAÇÃO 4% DO VALOR DA OBRA	VB	1,00		9,60	
<b>01.02. MOVIMENTO DE TERRA</b>							
01.02.01	01CA0035	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALAS EM TERRA/CASCALHO ATÉ 2,0M <i>(Quantidade de ligações) x (Porcentual de esc. manual) x (largura média da vala) x</i>	M3	1,84	17,93	32,99	
01.02.02	01CA0040	PERFURAÇÃO SUBTERRÂNEA COM PERFURATRIZ (MÉTODO NÃO DESTRUTIVO) <i>(Quantidade de ligações) x (Comprimento do ramal)</i>	M	4,00	2,69	10,76	
01.02.03	01CA0047	REATERRO C/ COMPACTADOR TIPO SAPO EM CAMADAS DE 20CM <i>(Quantidade de ligações) x (Largura média da vala) x (Profundidade média da vala) x</i>	M3	1,84	12,02	22,12	
01.02.04	01CA0090	ACERTO DE FUNDO DE VALA SEM COMPACTAÇÃO (OBRAS CIVIS) <i>(Quantidade de ligações) x (Largura média da vala) x (Profundidade média da vala) x</i>	M2	1,60	1,66	2,66	
<b>01.03. DIVERSOS</b>							
01.03.01	01CN0016	MURETA PARA 1 LIGAÇÃO DOMICILIAR <i>Uma unidade para cada ligação</i>	UN	1,00	102,50	102,50	
<b>01.04. REMOÇÃO / REPOSIÇÃO DE PASSEIO</b>							
01.04.01	01CA0023	DEMOIÇÃO DE CONCRETO SIMPLES, INCLUSIVE CARGA MANUAL QUANTIDADE DE LIG C/ CONCRETO * ÁREA DO FURO	M3	0,04	124,66	4,54	
01.04.02	01CA0021	DEMOIÇÃO DE PASSEIO REVESTIDO C/PEDRAS IRREGULARES, C/REAPROVBT. C/C (QUANTIDADE DE LIG C/ P/PEDRAS) * ÁREA DO FURO	M2	0,08	4,04	0,32	
01.04.04	01CA0373	RETIRADA E REPOSIÇÃO MANUAL DE GRAMA (QUANTIDADE DE LIG C/ GRAMA) * ÁREA DO FURO	M2	0,08	2,31	0,18	
01.04.01	01CA0326	REPOSIÇÃO DE CALÇADA EM CONCRETO CONFORME CALCULO - DEMOLIÇÃO DE CONCRETO SIMPLES, INCLUSIVE CARGA MANUAL	M2	0,52	33,45	17,39	
01.04.01	01CA0158	RECOMPOSIÇÃO PASSEIO EM MOSAICO PEDRA PORTUGUESA, C/ REAPROVEITAMENTO CONFORME CALCULO - DEMOLIÇÃO DE PASSEIO REVESTIDO C/PEDRAS IRREGULARES, C/REAPROVET. C/C	M2	0,08	29,70	2,38	
01.04.05	01CA0022	DEMOIÇÃO DE PISO REVESTIDO C/ LADRILHO, INCLUSIVE CARGA MANUAL QUANTIDADE DE LIG C/ CONCRETO * ÁREA DO FURO	M2	0,12	6,72	0,81	
01CG0051	001	PISO CERÂMICO ASSENTADO COM CIMENTO COLANTE CONFORME CALCULO - DEMOLIÇÃO DE REVESTIMENTO CERÂMICO	M2	0,12	41,92	5,03	
01CA0314		TRANSPORTE E DESCARGA DE MATERIAL PARA BOTA FORA	MBXKM	0,78	0,56	0,44	
<b>01.05. REMOÇÃO / REPOSIÇÃO DE PAVIMENTO</b>							
01CA0372		CORTE MANUAL DE PAVIMENTO ASFALTICO (QUANTIDADE DE LIG C/ ASFALTO) * ÁREA DO FURO	M2	0,80	10,84	8,67	
01CF0003		IMPRIMAÇÃO E APLICAÇÃO DE PAVIMENTO EM PAV. CONFORME CALCULO - CORTE E REPOSIÇÃO DE ASFALTO	M2	0,80	35,36	28,29	
01CA0375		CARGA MANUAL (MATERIAL EM GERAL) SEM MANUSEIO E ARRUMACAO DO MATERIAL	M3	0,08	5,96	0,47	
01CA0314		TRANSPORTE E DESCARGA DE MATERIAL PARA BOTA FORA	MBXKM	0,78	0,56	0,44	
<b>01.06. MATERIAL HIDRAULICO</b>							
01.05.01	44162	REGISTRO BRNCA PP C/ADAP. NTS 179 20 MM <i>Uma unidade para cada ligação</i>	UN	1,00	9,61	9,61	
01.05.02	42962	TUBO POLIETILENO PE 80 DN 20 X 3,0 MM - AZUL <i>(Comprimento do ramal) x (Quantidade de ligações)</i>	M	4,00	1,34	5,37	
01.05.03	43091	ADAPTADOR PEAD PP PN 16 20 MM X 3/4" NTS 179 <i>Uma unidade para cada ligação</i>	UN	1,00	2,81	2,81	
01.05.04	43576	HTI CAVALETE PVC (AZUL) 3/4" <i>Uma unidade para cada ligação</i>	UN	1,00	18,70	18,70	
01.05.05	50768	PASTA LUBRIFICANTE 300 GR. <i>QUANT. CONSUMO POR LIG</i>	UN	0,00	3,41	-	
01.05.06	17626	ADESIVO PLASTICO P/ PVC - BÍSNAGA 75 GR. <i>(Quantidade de ligações) x (Consumo médio de adesivo = 15 g) / Massa da bisco = 75</i>	UN	1,00	4,73	4,73	
01.05.07	10356	COLAR TOMADA PP DN 50 MM X 3/4" TRAVA <i>Uma unidade para cada ligação</i>	UN	1,00	5,02	5,02	
01.05.08	43822	CAIXA AÇO GALV. P/ 1 HIDRÔMETRO - 48X381X118 MM <i>Uma unidade para cada ligação</i>	UN	1,00	93,18	93,18	
01.05.08	17618	FITA VEDA ROSCA 18 MM X 50 M <i>Uma unidade para cada ligação</i>	UN	1,00	3,30	3,30	
<b>TOTAL GERAL</b>							R\$ 392,31
<b>TOTAL POR LIGAÇÃO</b>							R\$ 392,31

DADOS DE CÁLCULO

DESCRIÇÃO	DADOS
NÚMERO DE LIGAÇÕES	1,00
COMPRIMENTO MÉDIO DO RAMAL (M)	4,00
PROFUNDIDADE MÉDIA DO FURO (M)	1,50

TIPO	PERCENTUAL
PERCENTUAL DE ESCAVAÇÃO MANUAL	100,00%

PROF. FURO EM CAVALETE 0,80  
 PROF. FURO EM ASFALTO 1,50  
 ÁREA MÉDIA FURO DE SONDAGEM 0,80  
 DIST. P/ BOTA FORA 10,00  
 ALTURA PAV. CALÇADA C PEDRAS 0,07  
 ALTURA DE PAV. ASFALTICO 0,07  
 ALTURA DE PAV. INTERTRAVADO 0,10  
 EMPOLAMENTO 0,40

PASSEIO	ÁREA	QUANT. FURROS		1,00
		%	M²	
CONCRETO	0,80	50,00%	0,40	0,03
PINTURA CONCRETO	0,80	0,00%	-	-
CERÂMICO	0,80	15,00%	0,12	0,01
MOSAICO CERÂMICO	0,80	0,00%	-	-
INTERTRAVADO	0,80	15,00%	0,12	0,01
PEDRA	0,80	10,00%	0,08	0,01
GRAMA	0,80	10,00%	0,08	0,01
TERRENO NATURAL	0,80	0,00%	-	-
TOTAL		100,00%	0,80	0,06

PAVIMENTO	ÁREA	QUANT. FURROS		1,00
		%	M²	
ASFALTO	0,80	100,00%	0,80	
TOTAL		100,00%		



PARTE CIVIL	R\$ 269,59
PARTE HIDRÁULICA	R\$ 142,72

**LIGAÇÃO DE ÁGUA - MÉTODO NÃO DESTRUTIVO COM MURETA**

**SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - CEF (LIGAÇÕES)**  
**PALMAS - TO**

ITEM	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UND.	QVT.	CAMA ECONÔMICA		CUSTO DO ITEM
					PREÇO UNT.	TOTAL	
<b>01</b>		<b>LIGAÇÕES DOMICILIARES</b>					
<b>01.01</b>		<b>SERVIÇOS PRELIMINARES</b>					<b>9,71</b>
01.01.01		MOBILIZAÇÃO/DESMOBILIZAÇÃO 4% DO VALOR DA OBRA	VB	1,00	9,71	9,71	
<b>01.02</b>		<b>MOVIMENTO DE TERRA</b>					<b>71,22</b>
01.02.01	01CA005	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALAS EM TERRA (CASALHO) ATÉ 2,0M (Quantidade de ligações) x (Percentual de esc. manual) x (Largura média da vala) x	M3	1,84	17,93	32,99	
01.02.02	01CA040	PROFUNDIZAÇÃO SUBTERRÂNEA COM PROFUNDIDADE (MÉTODO NÃO DESTRUTIVO) (Quantidade de ligações) x (Comprimento da ramal)	M	5,00	2,69	13,45	
01.02.03	01CA047	BEATERO C/ COMPACTADOR TIPO SAPO EM CAMADAS DE 20CM (Quantidade de ligações) x (Largura média da vala) x (Profundidade média da vala) x	M3	1,84	12,02	22,12	
01.02.04	01CA090	ABERTO DE FUNDO DE VALA SEM COMPACTAÇÃO (OBRAS CIVIS) (Quantidade de ligações) x (Largura média da vala) x (Profundidade média da vala) x	M2	1,60	1,66	2,66	
<b>01.03</b>		<b>DIVERSOS</b>					<b>102,50</b>
01.03.01	01C0016	MURETA PARA 1 LIGAÇÃO DOMICILIAR Uma unidade para cada ligação	UN	1,00	102,50	102,50	
<b>01.04</b>		<b>REMOÇÃO / REPOSIÇÃO DE PASSEIO</b>					<b>31,09</b>
01.04.01	01CA023	DEMOLIÇÃO DE CONCRETO SIMPLES, INCLUSIVE CARGA MANUAL QUANTIDADE DE LIG C/ CONCRETO * ÁREA DO FURO	M3	0,04	124,66	4,54	
01.04.02	01CA021	DEMOLIÇÃO DE PASSEIO REVESTIDO C/ PEDRAS IRREGULARES, C/ REAPROVEIT. C/C (QUANTIDADE DE LIG C/ PEDRAS) * ÁREA DO FURO	M2	0,08	4,04	0,32	
01.04.04	01CA073	RETIRADA E REPOSIÇÃO MANUAL DE GRAMA (QUANTIDADE DE LIG C/ GRAMA) * ÁREA DO FURO	M2	0,08	2,31	0,18	
01.04.01	01CA026	REPOSIÇÃO DE CALCADA EM CONCRETO CONFORME CALCULO - DEMOLIÇÃO DE CONCRETO SIMPLES, INCLUSIVE CARGA MANUAL	M2	0,52	33,45	17,39	
01.04.01	01CA028	RECOMPOSIÇÃO PASSEIO EM MOSAICO PEDRA PORTUGUESA, C/ REAPROVEITAMENTO CONFORME CALCULO - DEMOLIÇÃO DE PASSEIO REVESTIDO C/ PEDRAS IRREGULARES, C/ REAPROVEIT. C/C	M2	0,08	29,70	2,38	
01.04.05	01CA022	DEMOLIÇÃO DE PISO REVESTIDO C/ LADRILHO, INCLUSIVE CARGA MANUAL QUANTIDADE DE LIG C/ CONCRETO * ÁREA DO FURO	M2	0,12	6,72	0,81	
	01C0051	PISO CERÂMICO ASSENTADO COM CIMENTO COLANTE CONFORME CALCULO - DEMOLIÇÃO DE REVESTIMENTO CERÂMICO	M2	0,12	41,92	5,03	
	01CA014	TRANSPORTE E DESCARGA DE MATERIAL PARA BOTA FORA	M3XKM	0,78	0,56	0,44	
<b>01.05</b>		<b>REMOÇÃO / REPOSIÇÃO DE PAVIMENTO</b>					<b>37,87</b>
01CA037		CORTE MANUAL DE PAVIMENTO ASFALTICO (QUANTIDADE DE LIG C/ ASFALTO) * ÁREA DO FURO	M2	0,80	10,84	6,67	
01CF003		IMPRIMAÇÃO E APLICAÇÃO DE PAVIMENTO EM PAF CONFORME CALCULO - CORTE E REPOSIÇÃO DE ASFALTO	M2	0,80	35,36	28,29	
01CA075		CARGA MANUAL (MATERIAL EM GERAL) SEM MANUSEIO E ARRUMACAO DO MATERIAL	M3	0,08	5,96	0,47	
	01CA014	TRANSPORTE E DESCARGA DE MATERIAL PARA BOTA FORA	M3XKM	0,78	0,56	0,44	
<b>01.06</b>		<b>MATERIAL HIDRÁULICO</b>					<b>144,06</b>
01.06.01	44162	REGISTRO BRONÇA PE C/ ADAP. NTS 178 20 MM Uma unidade para cada ligação	UN	1,00	9,61	9,61	
01.06.02	42962	TUBO POLIETILENO PE 80 DN 20 X 3,0 MM - AZUL (Comprimento da ramal) x (Quantidade de ligações)	M	5,00	1,34	6,71	
01.06.03	49391	ADAPTADOR PEAD PPP PN 16 20 MM X 3/4" NTS 178 Uma unidade para cada ligação	UN	1,00	2,81	2,81	
01.06.04	49376	KIT CAVALETE PVC (AZUL) 3/4" Uma unidade para cada ligação	UN	1,00	18,70	18,70	
01.06.05	50768	PASTA LUBRIFICANTE 300 GR 0,010 CONSUMO POR LIG	UN	0,00	3,41	-	
01.06.06	17626	ADESIVO PLÁSTICO B/PVC - BISHAGA 75 GR (Quantidade de ligações) x (Consumo médio de adesivo = 15 g) / Massa da bishaga = 75	UN	1,00	4,73	4,73	
01.06.07	10356	COLAR TOMADA PP DN 50 MM X 3/4" TRAVA Uma unidade para cada ligação	UN	1,00	5,02	5,02	
01.06.08	43822	CAIXA AÇO GALV. P/ 1 HIDROMETRO - 430X381X118 MM Uma unidade para cada ligação	UN	1,00	93,18	93,18	
01.06.08	17618	BITA VERA ROSCA 18 MM X 50 M Uma unidade para cada ligação	UN	1,00	3,30	3,30	
<b>TOTAL GERAL</b>							<b>RS 396,45</b>
<b>TOTAL POR LIGAÇÃO</b>							<b>RS 396,45</b>

**DADOS DE CALCULO**

DESCRIÇÃO	VALORES
NÚMERO DE LIGAÇÕES	1,00
COMPRIMENTO MÉDIO DO RAMAL (M)	1,00
PROFUNDIDADE MÉDIA DO FURO (M)	1,50

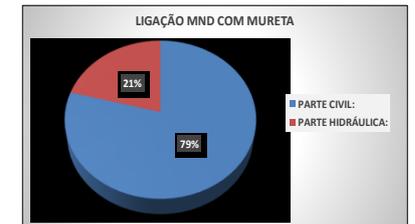
  

TIPO	PERCENTUAL
PERCENTUAL DE ESCAVAÇÃO MANUAL	100,00%

PROF. FURO EM CAVALETE 0,80  
 PROF. FURO EM ASFALTO 1,50  
 ÁREA MÉDIA FURO DE SONDADEM 0,80  
 DIST. P/ BOTA FORA 10,00  
 ALTURA PAV. CALCADA E FERRAS 0,07  
 ALTURA DE PAV. ASFÁLTICO 0,07  
 ALTURA DE PAV. INTERTRAVADO 0,10  
 EMPOLAMENTO 0,40

PASSEIO	ÁREA	QUANT. FURCS	1,00
		%	M²
CONCRETO	0,80	50,00%	0,40
PINTURA CONCRETO	0,80	0,00%	-
CERÂMICO	0,80	15,00%	0,12
MOSAICO CERÂMICO	0,80	0,00%	-
INTERTRAVADO	0,80	15,00%	0,12
PSIRA	0,80	10,00%	0,08
GRAMA	0,80	10,00%	0,08
TERRENO NATURAL	0,80	0,00%	-
<b>TOTAL</b>		<b>100,00%</b>	<b>0,80</b>

PAVIMENTO	ÁREA	QUANT. FURCS	1,00
		%	M²
ASFALTO	0,80	100,00%	0,80
<b>TOTAL</b>		<b>100,00%</b>	<b>0,80</b>



PARTE CIVIL:	RS 252,39
PARTE HIDRÁULICA:	RS 144,06

**LIGAÇÃO DE ÁGUA - MÉTODO NÃO DESTRUTIVO COM MURETA**

**SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - CEF (LIGAÇÕES)**  
**PALMAS - TO**

ITEM	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UNID.	QNT.	CUSTA ECONOMICA		CUSTO DO ITEM
					PREÇO UNF.	TOTAL	
<b>01</b>		<b>LIGAÇÕES DOMICILIARES</b>					
01.01		SERVIÇOS PRELIMINARES					10,46
01.01.01		MOBILIZAÇÃO/DESMOBILIZAÇÃO 4% DO VALOR DA OBRA	VB	1,00		10,46	
<b>01.02</b>		<b>MOVIMENTO DE TERRA</b>					90,05
01.02.01	01CA0035	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALAS EM TERRA/CASCALHO ATÉ 2,0M (Quantidade de ligações) x (Percentual de esc. manual) x (Largura média da vala) x	M3	1,84	17,93	32,99	
01.02.02	01CA0040	PERFURAÇÃO SUBTERRÂNEA COM PERFORATRIZ (MÉTODO NÃO DESTRUTIVO) (Quantidade de ligações) x (Comprimento da ramal)	M	12,00	2,69	32,28	
01.02.03	01CA0047	BEATÉRIO C/ COMPACTADOR TIPO SAPO EM CAMADAS DE 20CM (Quantidade de ligações) x (Largura média da vala) x (Profundidade média da vala) x	M3	1,84	12,02	22,12	
01.02.04	01CA0090	ACERTO DE FUNDO DE VALA SEM COMPACTAÇÃO (OBRAS CIVIS) (Quantidade de ligações) x (Largura média da vala) x (Profundidade média da vala) x	M2	1,60	1,66	2,66	
<b>01.03</b>		<b>DIVERSOS</b>					102,50
01.03.01	01CN0016	MURETA PARA LIGAÇÃO DOMICILIAR Uma unidade para cada ligação	UN	1,00	102,50	102,50	
<b>01.04</b>		<b>REMOÇÃO / REPOSIÇÃO DE PASSEIO</b>					31,09
01.04.01	01CA0023	DEMOLIÇÃO DE CONCRETO SIMPLES, INCLUSIVE CARGA MANUAL QUANTIDADE DE LIG C/ CONCRETO * ÁREA DO FURO	M3	0,04	124,66	4,54	
01.04.02	01CA0021	DEMOLIÇÃO DE PASSEIO REVESTIDO C/ PEDRAS IRREGULARES, C/ REAPROVEIT. C/C (QUANTIDADE DE LIG C/ PEDRAS) * ÁREA DO FURO	M2	0,08	4,04	0,32	
01.04.04	01CA0073	RETRADA E REPOSIÇÃO MANUAL DE GRAMA (QUANTIDADE DE LIG C/ GRAMA) * ÁREA DO FURO	M2	0,08	2,31	0,18	
01.04.01	01CA0236	REPOSIÇÃO DE CALÇADA EM CONCRETO CONFORME CALCULO - DEMOLIÇÃO DE CONCRETO SIMPLES, INCLUSIVE CARGA MANUAL	M2	0,52	33,45	17,39	
01.04.01	01CA0158	RECOMPOSIÇÃO PASSEIO EM MOSAICO PEDRA PORTUGUESA, C/ REAPROVITAMENTO CONFORME CALCULO - DEMOLIÇÃO DE PASSEIO REVESTIDO C/ PEDRAS IRREGULARES, C/ REAPROVEIT. C/C	M2	0,08	29,70	2,38	
01.04.05	01CA0022	DEMOLIÇÃO DE PISO REVESTIDO C/ LADRILHO, INCLUSIVE CARGA MANUAL QUANTIDADE DE LIG C/ CONCRETO * ÁREA DO FURO	M2	0,12	6,72	0,81	
	01CG0051	PISO CERAMICO ASSENTADO COM CIMENTO COLANTE CONFORME CALCULO - DEMOLIÇÃO DE REVESTIMENTO CERÂMICO	M2	0,12	41,92	5,03	
	01CA0314	TRANSPORTE E DESCARGA DE MATERIAL PARA BOTA FORA	MEXXM	0,78	0,56	0,44	
<b>01.05</b>		<b>REMOÇÃO / REPOSIÇÃO DE PAVIMENTO</b>					37,87
	01CA0372	CORTE MANUAL DE PAVIMENTO ASFALTICO (QUANTIDADE DE LIG C/ ASFALTO) * ÁREA DO FURO	M2	0,80	10,84	8,67	
	01CF0003	IMPRIMAÇÃO E APLICAÇÃO DE PAVIMENTO EM PNF CONFORME CALCULO - CORTE E REPOSIÇÃO DE ASFALTO	M2	0,80	35,36	28,29	
	01CA0175	CARGA MANUAL (MATERIAL EM GERAL) SEM MANUSEIO E ARRUMACAO DO MATERIAL	M3	0,08	5,96	0,47	
	01CA0314	TRANSPORTE E DESCARGA DE MATERIAL PARA BOTA FORA	MEXXM	0,78	0,56	0,44	
<b>01.05</b>		<b>MATERIAL HIDRÁULICO</b>					153,45
01.05.01	44162	REGISTRO BROCA P.P. C/ADAP. NTS 178 20MM Uma unidade para cada ligação	UN	1,00	9,61	9,61	
01.05.02	42962	TUBO POLIETILENO PE 80 DN 20 X 3,0 MM - AZUL (Comprimento da ramal) x (Quantidade de ligações)	M	12,00	1,34	16,10	
01.05.03	43891	ADAPTADOR PEAD PP DN 16 20 MM X 3/4" NTS 178 Uma unidade para cada ligação	UN	1,00	2,81	2,81	
01.05.04	43576	KIT CAVALETE PVC (AZUL) 3/4" Uma unidade para cada ligação	UN	1,00	18,70	18,70	
01.05.05	50768	PASTA LUBRIFICANTE 300 GR. 0,010 CONSUMO POR LIG	UN	0,00	3,41	-	
01.05.06	17626	ADESIVO PLASTICO P/PVC - BISNAGA 75 GR. (Quantidade de ligações) x (Consumo médio de adesivo = 15 g) / Massa da bisnaga = 75	UN	1,00	4,73	4,73	
01.05.07	10356	COLAR TOMADA PP DN 50 MM X 3/4" TRAVA Uma unidade para cada ligação	UN	1,00	5,02	5,02	
01.05.08	48822	CAIXA ACO GALV. B/1 HIROMETRO - 880x881x118 MM Uma unidade para cada ligação	UN	1,00	99,18	99,18	
01.05.08	17618	FITA VEDA ROSCA 18 MM X 50 M Uma unidade para cada ligação	UN	1,00	3,30	3,30	
<b>TOTAL GERAL</b>							<b>RS 425,42</b>
<b>TOTAL POR LIGAÇÃO</b>							<b>RS 425,42</b>

DADOS DE CALCULO	
DESCRIÇÃO	DADOS
NUMERO DE LIGAÇÕES	2,00
COMPRIMENTO MÉDIO DO RAMAL (M)	12,00
PROFUNDIDADE MÉDIA DO FURO (M)	1,50

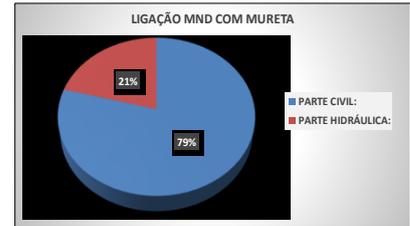
  

TIPO		PERCENTUAL
PERCENTUAL DE ESCAVAÇÃO MANUAL		100,00%

PROF. FURO EM CAVALETE 0,80  
 PROF. FURO EM ASFALTO 1,50  
 ÁREA MÉDIA FURO DE SONDAAGEM 0,80  
 DIST. P/ BOTA FORA 10,00  
 ALTURA PAV. CALÇADA E PEDRAS 0,07  
 ALTURA DE PAV. ASFÁLTICO 0,07  
 ALTURA DE PAV. INTERTRAVADO 0,10  
 EMPOLAMENTO 0,40

PASSEIO	ÁREA	QUANT. FURROS		1,00	
		%	MF	MF	
CONCRETO	0,80	50,00%	0,40	0,00	
PINTURA CONCRETO	0,80	0,00%	-	-	
CERÂMICO	0,80	15,00%	0,12	0,01	
MOSAICO CERÂMICO	0,80	0,00%	-	-	
INTERTRAVADO	0,80	15,00%	0,12	0,01	
PEDRA	0,80	10,00%	0,08	0,01	
GRAMMA	0,80	10,00%	0,08	0,01	
TERRENO NATURAL	0,80	0,00%	-	-	
<b>TOTAL</b>		<b>100,00%</b>	<b>0,80</b>	<b>0,06</b>	

PAVIMENTO	ÁREA	QUANT. FURROS		1,00	
		%	MF	MF	
ASFALTO	0,80	100,00%	0,80		
<b>TOTAL</b>		<b>100,00%</b>			



PARTE CIVIL:	RS	271,97
PARTE HIDRÁULICA:	RS	153,45

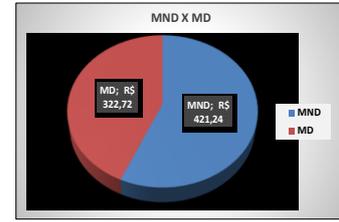
## APÊNDICE C – ORÇAMENTOS MD PARA A REGIÃO SUL DE PALMAS – TO

LIGAÇÃO DE ÁGUA - MÉTODO DESTRUTIVO COM MURETA									
SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - CEF (LIGAÇÕES)									
PALMAS - TO									
ITEM	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UND.	QNT.	CAXA ECONÔMICA		CUSTO DO ITEM		
					PREÇO UN.	TOTAL			
01		LIGAÇÕES DOMICILIARES							
01.01		SERVÇOS PRELIMINARES							
01.01.01		MOBILIZAÇÃO/DESMOBILIZAÇÃO 7% DO VALOR DA OBRA	VB	1,00	7,03	7,03			7,03
01.02		MOVIMENTO DE TERRA							24,44
01.02.01	01CA0035	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALAS EM TERRA/CASALHO ATÉ 2,0M (Quantidade de ligações) x (Percentual de esc. manual) x (Largura média da vala) x	M3	0,67	17,95	12,01			
01.02.02	01CA0040	ESCAVAÇÃO MECÂNICA EM TERRA/CASALHO ATÉ 2,0M (Quantidade de ligações) x (Comprimento do ramal)	M	0,29	8,23	2,39			
01.02.03	01CA0047	REATERRO C/ COMPACTADOR TIPO SAPO EM CAMADAS DE 20CM (Quantidade de ligações) x (Largura média da vala) x (Profundidade média da vala)	M3	0,67	12,02	8,05			
01.02.04	01CA0390	ACERTO DE FUNDO DE VALA SEM COMPACTAÇÃO (OBRAS CIVIS) (Quantidade de ligações) x (Largura média da vala) x (Profundidade média da vala)	M2	1,20	1,66	1,99			
01.03		DIVERSOS							102,50
01.03.01	01CN0016	MURETA PARA 1 LIGAÇÃO DOMICILIAR uma unidade para cada ligação	UN	1,00	102,50	102,50			
01.04		REMOÇÃO / REPOSIÇÃO DE PASSEIO							29,30
01.04.01	01CA0023	DEMOLIÇÃO DE CONCRETO SIMPLES, INCLUSIVE CARGA MANUAL QUANTIDADE DE LIG C/ CONCRETO * ÁREA DO FURO	M2	0,03	124,66	3,40			
01.04.02	01CA0021	DEMOLIÇÃO DE PASSEIO REVESTIDO C/ PEDRAS IRREGULARES, C/ REAPROV. C/ C QUANTIDADE DE LIG C/ PEDRAS * ÁREA DO FURO	M2	0,06	4,04	0,24			
01.04.04	01CA0073	RETRADA E REPOSIÇÃO MANUAL DE GRAMA (QUANTIDADE DE LIG C/ GRAMA) * ÁREA DO FURO	M2	0,03	2,31	0,07			
01.04.01	01CA0026	REPOSIÇÃO DE CALÇADA EM CONCRETO CONFORME CALCULO - DEMOLIÇÃO DE CONCRETO SIMPLES, INCLUSIVE CARGA MANUAL	M2	0,39	33,45	13,05			
01.04.01	01CA0158	RECOMPOSIÇÃO PASSEIO EM MOSAICO PEDRA PORTUGUESA, C/ REAPROVEITAMENTO CONFORME CALCULO - DEMOLIÇÃO DE PASSEIO REVESTIDO C/ PEDRAS IRREGULARES, C/ RE	M2	0,06	29,70	1,78			
01.04.05	01CA0022	DEMOLIÇÃO DE PISO REVESTIDO C/ LADRILHO, INCLUSIVE CARGA MANUAL QUANTIDADE DE LIG C/ CONCRETO * ÁREA DO FURO	M2	0,03	6,72	0,20			
	01C00951	PISO CERÂMICO ASSENTADO COM CIMENTO COLANTE CONFORME CALCULO - DEMOLIÇÃO DE REVESTIMENTO CERÂMICO	M2	0,03	41,92	1,26			
	01CA0314	TRANSPORTE E DESCARGA DE MATERIAL PARA BOTA FORA	M3XKM	0,53	0,56	0,30			
01.05		REMOÇÃO / REPOSIÇÃO DE PAVIMENTO							28,42
01.04.072	01CA0072	CORTE MANUAL DE PAVIMENTO ASFALTICO QUANTIDADE DE LIG C/ ASFALTO * ÁREA DO FURO	M2	0,60	10,84	6,50			
	01C00003	IMPRIMAÇÃO E APLICAÇÃO DE PAVIMENTO EM PMF CONFORME CALCULO - CORTE E REPOSIÇÃO DE ASFALTO	M2	0,60	35,36	21,22			
	01CA0075	CARGA MANUAL (MATERIAL EM GERAL) SEM MANUSEIO E ARRUMACAO DO MATERIAL	M3	0,06	5,96	0,36			
	01CA0314	TRANSPORTE E DESCARGA DE MATERIAL PARA BOTA FORA	M3XKM	0,60	0,56	0,34			
01.05		MATERIAL HIDRAULICO							140,03
01.05.01	4462	REGISTRO BROCA PP CADAP. NTS 178 20 MM Uma unidade para cada ligação	UN	1,00	9,61	9,61			
01.05.02	42962	TUBO POLIETILENO PE 80 DN 20 X 3,0 MM - AZUL (Comprimento do ramal) x (Quantidade de ligações)	M	2,00	1,34	2,68			
01.05.03	43091	ADAPTADOR PEAD PP PN 16 20 MM X 3/4" NTS 179 Uma unidade para cada ligação	UN	1,00	2,81	2,81			
01.05.04	43576	BIT CAVALETE PVC (AZUL) 3/4" Uma unidade para cada ligação	UN	1,00	18,70	18,70			
01.05.05	50768	PASTA LUBRIFICANTE 200 GR. 0,010 CONSUMO POR LIG	UN	-	3,41	-			
01.05.06	17626	ADESIVO PLASTICO P/PVC - BISSNAGA 75 GR. (Quantidade de ligações) x (Consumo médio de adesivo = 15 gr) / Massa da binaça	UN	1,00	4,73	4,73			
01.05.07	10356	COLAR TOMADA PP DN 50 MM X 3/4" TRAVA Uma unidade para cada ligação	UN	1,00	5,02	5,02			
01.05.08	43822	CAIXA AÇO GALV. P/ 1 HIDROMETRO - 40X38X118 MM Uma unidade para cada ligação	UN	1,00	93,18	93,18			
01.05.08	17618	HTA VEDA ROSCA 18 MM X 50 M Uma unidade para cada ligação	UN	1,00	3,30	3,30			
<b>TOTAL GERAL</b>							RS	322,72	
<b>TOTAL GROSS LIGAÇÃO</b>							RS	322,72	

DESCRICO	DADOS
NUMERO DE LIGAÇÕES	1,00
COMPIMENTO MÉDIO DO RAMAL (M)	2,00
LARGURA MÉDIA DA VALA (M)	0,60
PROFUNDIDADE MÉDIA DA VALA (M)	0,80

TIPO	PERCENTUAL
PERCENTUAL DE ESCAVACAO MANUAL	70,00%
PERCENTUAL DE ESCAVACAO MECANICA	30,00%

RECOMPOSICAO DE PAVIMENTOS	PAY. PMF	CONCRETO	DIVERSOS
COMPIMENTO A RECORPOR (M)	0,00	0,00	
DISTANCIA P/ BOTA-FORA (KM)	10,00	10,00	
LARGURA DE RECOMPOSICAO (M)	1,00	1,00	1,00
LARGURA DE LAVAGEM DE PAVIMENTO (M)	3,00	-	-
EMPOLAMENTO	1,40	1,40	1254
QUANTIDADE DE LIG. COM RECOMP DE PAVIMENTO ASFALTICO			1254
QUANTIDADE DE LIG. COM RECOMP DE PAVIMENTO EM CONCRETO			1500
QUANTIDADE DE LIG. COM RECOMP DE PAVIMENTO EM GRAMA			800
COMPIMENTO DO RAMAL DE PAY. CONCRETO			2

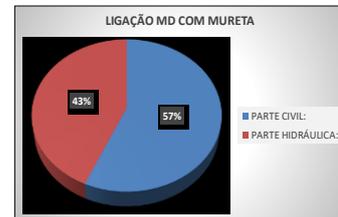


0,96

ALTURA PAV. CALÇADA E PEDRAS 0,07  
 ALTURA DE PAV. ASFALTICO 0,07  
 ALTURA DE PAV. INTERTRAVADO 0,10  
 EMPOLAMENTO 0,40

PASSEIO	ÁREA	QUANT. LIG.	%	M2	M3
CONCRETO	0,60	-	60,00%	0,36	0,03
PINTURA CONCRETO	0,60	-	0,00%	-	-
CERÂMICO	0,60	-	5,00%	0,03	0,00
MOSAICO CERÂMICO	0,60	-	0,00%	-	-
INTERTRAVADO	0,60	-	20,00%	0,06	0,00
PIEDRA	0,60	-	20,00%	0,06	0,00
GRAMA	0,60	-	5,00%	0,03	0,00
TERRENO NATURAL	0,60	-	20,00%	0,06	0,00
TOTAL			100,00%	0,60	0,03

PAVIMENTO	ÁREA	QUANT. Furos	%	M2
ASFALTO	0,60	-	100,00%	0,60
TOTAL			100,00%	0,60



57%

43%

**LIGAÇÃO DE ÁGUA - MÉTODO DESTRUTIVO COM MURETA**

**SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - CEF (LIGAÇÕES)**  
**PALMAS - TO**

ITEM	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UND.	QVT.	GAINA ECONÔMICA PREÇO UNID.	TOTAL	CUSTO DO ITEM
<b>01.01.01</b>							
01.01.01		<b>LIGAÇÕES DOMICILIARES</b>					8,51
		SERVIÇOS PRELIMINARES					
		Mobilização e desmobilização	VB	1,00	8,51	8,51	
		<i>f = % DO VALOR DA OBRA</i>					
<b>01.02</b>							
01.02.01	01CA003	<b>MOVIMENTO DE TERRA</b>					36,78
		ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALAS EM TERRA/CASALHO ATÉ 2,0M	M3	1,01	17,95	18,11	
		<i>(Quantidade de ligações) x (Percentual de esc. manual) x (Largura média da vala) x</i>					
01.02.02	01CA040	ESCAVAÇÃO MECÂNICA EM TERRA/CASALHO ATÉ 2,0M	M	0,43	8,23	3,54	
		<i>(Quantidade de ligações) x (Comprimento do ramal)</i>					
01.02.03	01CA047	BEATERO C/ COMPACTADOR TIPO SAPO EM CAMADAS DE 20CM	M3	1,01	12,02	12,14	
		<i>(Quantidade de ligações) x (Largura média da vala) x (Profundidade média da vala)</i>					
01.02.04	01CA039	ACERTO DE FUNDO DE VALA SEM COMPACTAÇÃO OBRAS CIVIS	M2	1,80	1,66	2,99	
		<i>(Quantidade de ligações) x (Largura média da vala) x (Profundidade média da vala)</i>					
<b>01.03</b>							
01.03.01	01CN006	<b>DIVERSOS</b>					102,50
		MURETA PARA LIGAÇÃO DOMICILIAR	UN	1,00	102,50	102,50	
		<i>Uma unidade para cada ligação</i>					
<b>01.04</b>							
01.04.01	01CA003	<b>REMOÇÃO / REPOSIÇÃO DE PASSEIO</b>					38,93
		DEMOLIÇÃO DE CONCRETO SIMPLES, INCLUSIVE CARGA MANUAL	M2	0,04	124,66	5,15	
		QUANTIDADE DE LIG C/ CONCRETO * ÁREA DO FURO					
01.04.02	01CA001	DEMOLIÇÃO DE PASSEIO REVESTIDO C/ PEDRAS IRREGULARES, C/ REAPROVEIT. C/	M2	0,09	4,04	0,36	
		QUANTIDADE DE LIG C/ PEDRAS * ÁREA DO FURO					
01.04.04	01CA033	RETRADA E REPOSIÇÃO MANUAL DE GRAMA	M2	0,05	2,31	0,12	
		QUANTIDADE DE LIG C/ GRAMA * ÁREA DO FURO					
01.04.01	01CA026	REPOSIÇÃO DE CALÇADA EM CONCRETO	M2	0,59	33,45	19,74	
		CONFORME CALCULO - DEMOLIÇÃO DE CONCRETO SIMPLES, INCLUSIVE CARGA MANUAL					
01.04.01	01CA018	RECOMPOSIÇÃO PASSEIO EM MOSAICO PEDRA PORTUGUESA, C/ REAPROVEITAMENTO	M2	0,09	29,70	2,67	
		CONFORME CALCULO - DEMOLIÇÃO DE PASSEIO REVESTIDO C/ PEDRAS IRREGULARES, C/ RE					
01.04.05	01CA002	DEMOLIÇÃO DE PISO REVESTIDO C/ LADRILHO, INCLUSIVE CARGA MANUAL	M2	0,05	6,72	0,34	
		QUANTIDADE DE LIG C/ CONCRETO * ÁREA DO FURO					
	01CC001	PISO CERÂMICO ASSENTADO COM CIMENTO COLANTE	M2	0,05	41,92	2,10	
		CONFORME CALCULO - DEMOLIÇÃO DE REVESTIMENTO CERÂMICO					
	01CA034	TRANSPORTE E DESCARGA DE MATERIAL PARA BOTA FORA	MIXM	0,80	0,56	0,45	
<b>01.05</b>							
01.05.01	01CA037	<b>REMOÇÃO / REPOSIÇÃO DE PAVIMENTO</b>					42,62
		CORTE MANUAL DE PAVIMENTO ASFALTICO	M2	0,90	10,84	9,76	
		QUANTIDADE DE LIG C/ ASFALTO * ÁREA DO FURO					
	01CF003	IMPRIMACAO E APLICACAO DE PAVIMENTO EM PAF	M2	0,90	35,36	31,82	
		CONFORME CALCULO - CORTE E REPOSIÇÃO DE ASFALTO					
	01CA017	CARGA MANUAL (MATERIAL EM GERAL) SEM MANUSEIO E ARRUMACAO DO MATERIAL	M3	0,09	5,96	0,54	
	01CA034	TRANSPORTE E DESCARGA DE MATERIAL PARA BOTA FORA	MIXM	0,90	0,56	0,50	
<b>01.05</b>							
01.05.01	4462	<b>MATERIAL HIDRÁULICO</b>					141,38
		REGISTRO BBOCA PP C/ADAP. NTS 178 20 MM	UN	1,00	9,61	9,61	
		<i>Uma unidade para cada ligação</i>					
01.05.02	4292	TUBO POLIETILENO PE 80 DN 20 X 10 MM - AZUL	M	3,00	1,34	4,03	
		<i>(Comprimento do ramal) x (Quantidade de ligações)</i>					
01.05.03	4391	ADAPTADOR PEAD PP DN 16 20 MM X 1/2 NTS 172	UN	1,00	2,81	2,81	
		<i>Uma unidade para cada ligação</i>					
01.05.04	4376	RIT CAVALETE PVC (AZUL) 3/4"	UN	1,00	18,70	18,70	
		<i>Uma unidade para cada ligação</i>					
01.05.05	3078	PASTA LUBRIFICANTE 300 GR	UN	-	3,41	-	
		<i>0,010 CONSUMO POR LIG</i>					
01.05.06	17626	ADESIVO PLASTICO PPVC - BSNAGA 25 GR	UN	1,00	4,73	4,73	
		<i>(Quantidade de ligações) x (Consumo médio de adesivo = 13 g) / Massa da bsnaga</i>					
01.05.07	10356	COLAR TOMADA PP DN 20 MM X 1/2 TRAVA	UN	1,00	5,02	5,02	
		<i>Uma unidade para cada ligação</i>					
01.05.08	4382	CAIXA AÇO GALV. P/ HIDROMETRO - 45X30X118 MM	UN	1,00	93,18	93,18	
		<i>Uma unidade para cada ligação</i>					
01.05.08	17618	BITA VEDA ROSCA 18 MM X 50 M	UN	1,00	3,30	3,30	
		<i>Uma unidade para cada ligação</i>					
<b>TOTAL GERAL</b>							<b>R\$ 362,72</b>
<b>TOTAL OBRAS LIGAÇÃO</b>							<b>R\$ 362,72</b>

**DADOS DE CALCULO**

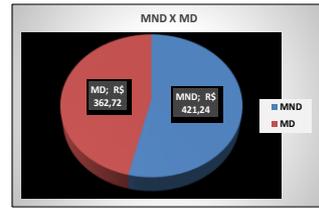
DESCRIÇÃO	DADOS
NÚMERO DE LIGAÇÕES	1,00
COMPRIMENTO MÉDIO DO RAMAL (M)	3,00
LARGURA MÉDIA DA VALA (M)	0,60
PROFUNDIDADE MÉDIA DA VALA (M)	0,80

TIPO	PERCENTUAL
PERCENTUAL DE ESCAVACAO MANUAL	50,00%
PERCENTUAL DE ESCAVACAO MECANICA	50,00%

RECOMPOSIÇÃO DE PAVIMENTOS	PAV. PAF	CONCRETO	DIVERSOS
COMPRIMENTO A RECOMPOR (M)	1,00	1,00	
DISTÂNCIA P/ BOTA FORA (M)	0,00	10,00	
LARGURA DE RECOMPOSIÇÃO (M)	1,00	1,00	1,00
LARGURA DE LAVAGEM DE PAVIMENTO (M)	1,00	-	-
EMPOLAMENTO	1,20	1,20	
QUANTIDADE DE LIG COM RECOMP DE PAVIMENTO ASFALTICO			1254
QUANTIDADE DE LIG COM RECOMP DE PAVIMENTO EM CONCRETO			1500
QUANTIDADE DE LIG COM RECOMP DE PAVIMENTO EM GRAMA			800
COMPRIMENTO DO RAMAL DE PAV. CONCRETO			2



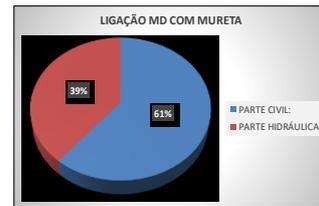
Item	RS	Porcentagem
MND	362,72	46%
MD	421,24	54%

1,44

ALTURA PAV. CALÇADA E PEDRAS 0,07  
 ALTURA DE PAV. ASFALTICO 0,07  
 ALTURA DE PAV. INTERTRAVADO 0,10  
 EMPOLAMENTO 0,40

PASSEIO	ÁREA	QUANT. LIG.	LIG.	MD
CONCRETO	0,50	60,00%	0,54	0,04
PINTURA CONCRETO	0,50	0,00%	-	-
CERÂMICO	0,50	5,00%	0,05	0,05
MOSAICO CERÂMICO	0,50	0,00%	-	-
INTERTRAVADO	0,50	50,00%	0,09	0,09
PEDRA	0,50	50,00%	0,09	0,09
GRAMA	0,50	5,00%	0,05	0,05
TERRENO NATURAL	0,50	50,00%	0,09	0,09
TOTAL		100,00%	0,30	0,30

PAVIMENTO	ÁREA	QUANT. FUROS	LIG.	MD
ASFALTO	0,50	100,00%	0,50	
TOTAL		100,00%	0,50	



Item	RS	Porcentagem
PARTE CIVIL	221,34	61%
PARTE HIDRÁULICA	141,38	39%

61%  
39%

**LIGAÇÃO DE ÁGUA - MÉTODO DESTRUTIVO COM MURETA**

**SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - CEF (LIGAÇÕES)**  
PALMAS - TO

ITEM	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UND.	QNT.	COTA ECONÔMICA		CUSTO DO ITEM	
					PREÇO ENT.	TOTAL		
01.		LIGAÇÕES DOMICILIARES					9,95	
01.01		SERVICIOS PRELIMINARES						
01.01.01		MOBILIZAÇÃO/DESMOBILIZAÇÃO 1% DO VALOR DA OBRA	VB	1,00	9,95	9,95		
01.02		MOVIMENTO DE TERRA					48,89	
01.02.01	01CA003	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALAS EM TERRACASCALHO ATE 2,0M <i>(Quantidade de ligações) x (Porcentual de esc. manual) x (largura média da vala) x</i>	M3	1,34	17,95	24,03		
01.02.02	01CA040	ESCAVAÇÃO MECANICA EM TERRACASCALHO ATE 2,0M <i>(Quantidade de ligações) x (Comprimento do ramal)</i>	M	0,58	8,23	4,77		
01.02.03	01CA047	REATERRO C/COMPACTADOR TIPO SAPO EM CAMADAS DE 20CM <i>(Quantidade de ligações) x (largura média da vala) x (Profundidade média da vala)</i>	M3	1,34	12,02	16,11		
01.02.04	01CA030	ACERTO DE FUNDO DE VALA SEM COMPACTACAO (OBRAS CIVIS) <i>(Quantidade de ligações) x (largura média da vala) x (Profundidade média da vala)</i>	M2	2,40	1,66	3,98		
01.03		DIVERSOS					102,50	
01.03.01	01CN006	MURETA PARA 1 LIGAÇÃO DOMICILIAR <i>uma unidade para cada ligação</i>	UN	1,00	102,50	102,50		
01.04		REMOÇÃO / REPOSIÇÃO DE PASSEIO					48,59	
01.04.01	01CA023	DEMOLIÇÃO DE CONCRETO SIMPLES, INCLUSIVE CARGA MANUAL QUANTIDADE DE LIG C/ CONCRETO. * ÁREA DO FURO	M2	0,05	124,66	6,81		
01.04.02	01CA021	DEMOLIÇÃO DE PASSEIO REVESTIDO C/PEDRAS IRREGULARES, C/REAPROVEIT. C/C QUANTIDADE DE LIG C/ PEDRAS * ÁREA DO FURO	M2	0,12	4,04	0,48		
01.04.04	01CA037	RETRADA E REPOSIÇÃO MANUAL DE GRAMA QUANTIDADE DE LIG C/ GRAMA * ÁREA DO FURO	M2	0,06	2,31	0,14		
01.04.01	01CA026	REPOSIÇÃO DE CALÇADA EM CONCRETO CONFORME CALCULO - DEMOLIÇÃO DE CONCRETO SIMPLES, INCLUSIVE CARGA MANUAL	M2	0,78	33,45	26,09		
01.04.01	01CA018	RECOMPOSIÇÃO PASSEIO EM MOSAICO PEDRA PORTUGUESA, C/ REAPROVEITAMENTO CONFORME CALCULO - DEMOLIÇÃO DE PASSEIO REVESTIDO C/PEDRAS IRREGULARES, C/RE	M2	0,12	29,70	3,56		
01.04.05	01CA022	DEMOLIÇÃO DE PISO REVESTIDO C/ LADRILHO, INCLUSIVE CARGA MANUAL QUANTIDADE DE LIG C/ CONCRETO. * ÁREA DO FURO	M2	0,06	6,72	0,40		
	01CC0051	PISO CERÂMICO ASSENTADO COM CIMENTO COLANTE CONFORME CALCULO - DEMOLIÇÃO DE REVESTIMENTO CERÂMICO	M2	0,06	41,92	2,52		
	01CA034	TRANSPORTE E DESCARGA DE MATERIAL PARA BOTA FORA	MEXXM	1,06	0,56	0,59		
01.05		REMOÇÃO / REPOSIÇÃO DE PAVIMENTO					56,83	
	01CA0372	CORTE MANUAL DE PAVIMENTO ASFALTICO QUANTIDADE DE LIG C/ ASFALTO * ÁREA DO FURO	M2	1,20	10,84	13,01		
	01CF0003	IMPRIMAÇÃO E APLICAÇÃO DE PAVIMENTO EM PMF CONFORME CALCULO - CORTE E REPOSIÇÃO DE ASFALTO	M2	1,20	35,36	42,43		
	01CA0175	CARGA MANUAL (MATERIAL EM GERAL) SEM MANUSEIO E ARRUMACAO DO MATERIAL	M3	0,12	5,96	0,72		
	01CA034	TRANSPORTE E DESCARGA DE MATERIAL PARA BOTA FORA	MEXXM	1,20	0,56	0,67		
01.06		MATERIAL HIDRÁULICO					142,72	
01.05.01	4462	REGISTRO BROCA PP CADAP. NTS 178 20 MM <i>Uma unidade para cada ligação</i>	UN	1,00	9,61	9,61		
01.05.02	4282	TUBO POLIETILENO PE 80 DN 20 X 3,0 MM - AZUL <i>(Comprimento do ramal) x (Quantidade de ligações)</i>	M	4,00	1,34	5,37		
01.05.03	4301	ADAPTADOR PEAD PP PN 16 20 MM X 3/4" NTS 178 <i>Uma unidade para cada ligação</i>	UN	1,00	2,81	2,81		
01.05.04	4376	KIT CAVALETE PVC (AZUL) 3/4" <i>Uma unidade para cada ligação</i>	UN	1,00	18,70	18,70		
01.05.05	5078	PASTA LUBRIFICANTE 300 GR. 0,010 CONSUMO POR LIG	UN	-	3,41	-		
01.05.06	17626	ADESIVO PLASTICO P/PVC - BINSAGA 75 GR. <i>(Quantidade de ligações) x (Consumo médio de adesivo = 15 g) / Massa da binaaga</i>	UN	1,00	4,73	4,73		
01.05.07	10356	COLAR TOMADA PP DN 50 MM X 3/4" TRAYA <i>Uma unidade para cada ligação</i>	UN	1,00	5,02	5,02		
01.05.08	43822	CAIXA ACO GALV. P.1 HIDROMETRO - 46X26X118 MM <i>Uma unidade para cada ligação</i>	UN	1,00	93,18	93,18		
01.05.08	17618	ITA VEDA ROSCA 1/2MM X 50MM <i>Uma unidade para cada ligação</i>	UN	1,00	3,30	3,30		
<b>TOTAL GERAL</b>							RS	401,48
<b>TOTAL GPOR LIGAÇÃO</b>							RS	401,48

**DADOS DE CÁLCULO**

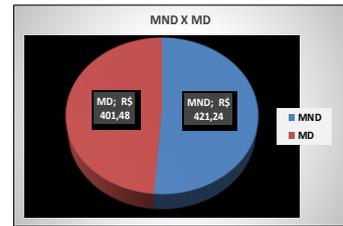
DESCRIÇÃO	DADOS	
NÚMERO DE LIGAÇÕES	1,00	
COMPRIMENTO MÉDIO DO RAMAL (M)	4,00	64%
LARGURA MÉDIA DA VALA (M)	0,80	36%
PROFUNDIDADE MÉDIA DA VALA (M)	0,80	

TIPO	PERCENTUAL
PERCENTUAL DE ESCAVAÇÃO MANUAL	70,00%
PERCENTUAL DE ESCAVAÇÃO MECANICA	30,00%

RECOMPOSIÇÃO DE PAVIMENTOS	PAV. PMF	CONCRETO	DIVERSOS
COMPRIMENTO A RECOMPOR (M)	0,00	0,00	
DISTÂNCIA F. BOTA FORA (NM)	0,00	0,00	
LARGURA DE RECOMPOSIÇÃO (M)	1,00	1,00	1,00
LARGURA DE LAVAGEM DE PAVIMENTO (M)	3,00	-	-
EMPOLAMENTO	1,00	1,00	
QUANTIDADE DE LIG. COM RECOMP. DE PAVIMENTO ASFALTICO			1254
QUANTIDADE DE LIG. COM RECOMP. DE PAVIMENTO EM CONCRETO			1500
QUANTIDADE DE LIG. COM RECOMP. DE PAVIMENTO EM GRAMA			800
COMPRIMENTO DO RAMAL DE PAV. CONCRETO			2



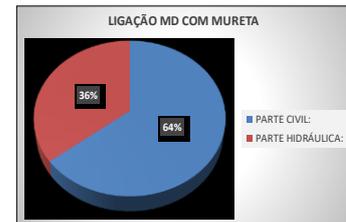
MND	RS	421,24
MD	RS	401,48

1,92

ALTURA PAV. CALÇADA E PEDRAS 0,07  
 ALTURA DE PAV. ASFALTICO 0,07  
 ALTURA DE PAV. INTERTRAVADO 0,10  
 EMPOLAMENTO 0,40

PASSEIO	ÁREA	QUANT. LIG.	
		%	M2
CONCRETO	1,20	60,00%	0,72
PINTURA CONCRETO	1,20	0,00%	-
CERÂMICO	1,20	5,00%	0,06
MOSAICO CERÂMICO	1,20	0,00%	-
INTERTRAVADO	1,20	10,00%	0,12
PIEDRA	1,20	10,00%	0,12
GRAMA	1,20	5,00%	0,06
TERRENO NATURAL	1,20	10,00%	0,12
TOTAL		100,00%	1,20

PAVIMENTO	ÁREA	QUANT. Furos	
		%	M
ASFALTO	1,20	100,00%	1,20
TOTAL		100,00%	1,20



PARTE CIVIL	RS	288,76
PARTE HIDRÁULICA	RS	142,72

LIGAÇÃO DE ÁGUA - MÉTODO DESTRUTIVO COM MURETA

SETEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - CEF (LIGAÇÕES)  
PALMAS - TO

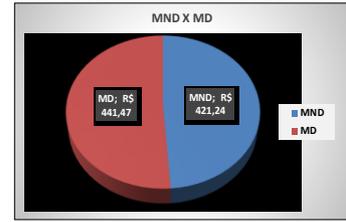
ITEM	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UND.	QNT.	CAPA ECONÔMICA		CUSTO DO ITEM
					PREÇO UNIT.	TOTAL	
<b>01. LIGAÇÕES DOMICILIARES</b>							
<b>01.01 SERVIÇOS PRELIMINARES</b>							
01.01.01		MOBILIZAÇÃO/DESMOBILIZAÇÃO 1% DO VALOR DA OBRA	VB	1,00	11,44	11,44	11,44
<b>01.02 MOVIMENTO DE TERRA</b>							
01.02.01	01CA005	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALAS EM TERRA/CASCALHO ATÉ 2,0M <i>(Quantidade de ligações) x (Porcentual de esc. manual) x (Largura média da vala) x</i>	M3	1,68	17,93	30,12	61,22
01.02.02	01CA000	ESCAVAÇÃO MECÂNICA EM TERRA/CASCALHO ATÉ 2,0M <i>(Quantidade de ligações) x (Comprimento do ramal)</i>	M	0,72	8,23	5,93	
01.02.03	01CA007	REATERRO C/ COMPACTADOR TIPO SAPO EM CAMADAS DE 20CM <i>(Quantidade de ligações) x (Largura média da vala) x (Profundidade média da vala)</i>	M3	1,68	12,02	20,19	
01.02.04	01CA090	ACERTO DE FUNDO DE VALA SEM COMPACTAÇÃO OBRAS CIVIS <i>(Quantidade de ligações) x (Largura média da vala) x (Profundidade média da vala)</i>	M2	3,00	1,66	4,98	
<b>01.03 DIVERSOS</b>							
01.03.01	01CN006	MURETA PARA 1 LIGAÇÃO DOMICILIAR <i>uma unidade para cada ligação</i>	UN	1,00	102,50	102,50	102,50
<b>01.04 REMOÇÃO / REPOSIÇÃO DE PASSEIO</b>							
01.04.01	01CA003	DEMOLIÇÃO DE CONCRETO SIMPLES, INCLUSIVE CARGA MANUAL QUANTIDADE DE LIG C/ CONCRETO * ÁREA DO FURO	M2	0,07	124,66	8,55	51,22
01.04.02	01CA001	DEMOLIÇÃO DE PASSEIO REVESTIDO C/ PEDRAS IRREGULARES, C/ REAPROVEIT. C/C QUANTIDADE DE LIG C/ PEDRAS * ÁREA DO FURO	M2	0,15	4,04	0,61	
01.04.04	01CA0373	RETIRADA E REPOSIÇÃO MANUAL DE GRAMA QUANTIDADE DE LIG C/ GRAMA * ÁREA DO FURO	M2	0,08	2,31	0,18	
01.04.01	01CA026	REPOSIÇÃO DE CALÇADA EM CONCRETO CONFORME CALCULO - DEMOLIÇÃO DE CONCRETO SIMPLES, INCLUSIVE CARGA MANUAL	M2	0,98	33,45	32,78	
01.04.01	01CA058	RECOMPOSIÇÃO PASSIO EM MOSAICO PEDRA PORTUGUESA, C/ REAPROVEITAMENTO CONFORME CALCULO - DEMOLIÇÃO DE PASSEIO REVESTIDO C/ PEDRAS IRREGULARES, C/RE	M2	0,15	29,70	4,46	
01.04.05	01CA002	DEMOLIÇÃO DE PISO REVESTIDO C/ LADRILHO, INCLUSIVE CARGA MANUAL QUANTIDADE DE LIG C/ CONCRETO * ÁREA DO FURO	M2	0,08	6,72	0,54	
	01CC0051	PISO CERAMICO ASSENTADO COM CIMENTO COLANTE CONFORME CALCULO - DEMOLIÇÃO DE REVESTIMENTO CERÂMICO	M2	0,08	41,92	3,35	
	01CA0314	TRANSPORTE E DESCARGA DE MATERIAL PARA BOTA FORA	M3XCM	1,33	0,56	0,75	
<b>01.05 REMOÇÃO / REPOSIÇÃO DE PAVIMENTO</b>							
01.05.01	01CA0372	CORTE MANUAL DE PAVIMENTO ASFALTICO QUANTIDADE DE LIG C/ ASFALTO *ÁREA DO FURO	M2	1,50	10,84	16,26	71,03
	01CF0003	IMPRIMAÇÃO E APLICAÇÃO DE PAVIMENTO EM PMF CONFORME CALCULO - CORTE E REPOSIÇÃO DE ASFALTO	M2	1,50	35,36	53,04	
	01CA0175	CARGA MANUAL (MATERIAL EM GERAL) SEM MANUSEIO E ARRUMACAO DO MATERIAL	M3	0,15	5,96	0,89	
	01CA0314	TRANSPORTE E DESCARGA DE MATERIAL PARA BOTA FORA	M3XCM	1,50	0,56	0,84	
<b>01.06 MATERIAL HIDRAULICO</b>							
01.05.01	44162	REGISTRO BRONCA PP CADAP. NTS 178 20 MM <i>Uma unidade para cada ligação</i>	UN	1,00	9,61	9,61	144,06
01.05.02	42962	TUBO POLIETILENO PE 80 DN 20 X 1,0 MM - AZUL <i>(Comprimento do ramal) x (Quantidade de ligações)</i>	M	5,00	1,34	6,71	
01.05.03	42091	ADAPTADOR HEAD PP PN 1,6 20 MM X 3/4" NTS 179 <i>Uma unidade para cada ligação</i>	UN	1,00	2,81	2,81	
01.05.04	4576	KIT CAVALETE PVC (AZUL) 3/4" <i>Uma unidade para cada ligação</i>	UN	1,00	18,70	18,70	
01.05.05	50768	PASTA LUBRIFICANTE 300 GR <i>0,010 CONSUMO POR LIG</i>	UN	-	3,41	-	
01.05.06	17626	ADESIVO PLASTICO P/PVC - BISSNAGA 75 GR <i>(Quantidade de ligações) x (Consumo médio de adesivo - 15 g) / Massa de bitumagem</i>	UN	1,00	4,73	4,73	
01.05.07	10356	COELAR TOMADA PP DN 50 MM X 3/4" TRAVA <i>Uma unidade para cada ligação</i>	UN	1,00	5,02	5,02	
01.05.08	43822	CAIXA ACO GALV. P/1 HIDROMETRO - 436X318X118 MM <i>Uma unidade para cada ligação</i>	UN	1,00	93,18	93,18	
01.05.08	17618	BITA VEDA ROSCA 18 MM X 50 M <i>Uma unidade para cada ligação</i>	UN	1,00	3,30	3,30	
<b>TOTAL GERAL</b>							<b>RS 441,47</b>
<b>TOTAL GPOR LIGAÇÃO</b>							<b>RS 441,47</b>

DADOS DE CALCULO

DESCRIÇÃO	DADOS
NUMERO DE LIGAÇÕES	1,00
COMPRIMENTO MÉDIO DO RAMAL (M)	5,00
LARGURA MÉDIA DA VALA (M)	0,60
PROFUNDIDADE MÉDIA DA VALA (M)	0,80

TIPO	PERCENTUAL
PERCENTUAL DE ESCAVAÇÃO MANUAL	70,00%
PERCENTUAL DE ESCAVAÇÃO MECÂNICA	30,00%

RECOMPOSIÇÃO DE PAVIMENTOS	PAV. PMF	CONCRETO	DIVERSOS
COMPRIMENTO A RECOMPOR (M)	0,00	0,00	
DISTÂNCIA P/ BOTA-FORAS (CM)	0,00	0,00	
LARGURA DE RECOMPOSIÇÃO (M)	1,00	1,00	1,00
LARGURA DE LAVAGEM DE PAVIMENTO (M)	3,00	-	
EMPOLAMENTO	1,40	1,40	
QUANTIDADE DE LIG. COM RECOMP. DE PAVIMENTO ASFALTICO			1254
QUANTIDADE DE LIG. COM RECOMP. DE PAVIMENTO EM CONCRETO			1500
QUANTIDADE DE LIG. COM RECOMP. DE PAVIMENTO EM GRAMA			800
COMPRIMENTO DO RAMAL DE PAV. CONCRETO			2



MND	RS	421,24
MD	RS	441,47

2,40

ALTURA PAV. CALÇADA E PEDRAS 0,07  
ALTURA DE PAV. ASFALTICO 0,07  
ALTURA DE PAV. INTERTRAVADO 0,10  
EMPOLAMENTO 0,40

PASSEIO	ÁREA	QUANT. LIG.		
		%	M2	M3
CONCRETO	1,50	50,00%	0,90	0,00
PINTURA CONCRETO	1,50	0,00%	-	-
CERÂMICO	1,50	5,00%	0,08	0,01
MOSAICO CERÂMICO	1,50	0,00%	-	-
INTERTRAVADO	1,50	10,00%	0,15	0,01
PEDRA	1,50	10,00%	0,15	0,01
GRAMA	1,50	5,00%	0,08	0,01
TERRENO NATURAL	1,50	10,00%	0,15	0,01
TOTAL		100,00%	1,51	0,11

PAVIMENTO	ÁREA	QUANT. FUROS	
		%	M3
ASFALTO	1,50	100,00%	1,50
TOTAL		100,00%	1,50



PARTE CIVIL	RS	297,41
PARTE HIDRÁULICA	RS	144,06

**LIGAÇÃO DE ÁGUA - MÉTODO DESTRUTIVO COM MURETA**

**SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - CEF (LIGAÇÕES)**  
**PALMAS - TO**

ITEM	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UND.	QNT.	CÁLCULO ECONÔMICO		CUSTO DO ITEM
					PREÇO UNIT.	TOTAL	
<b>01.</b>		<b>LIGAÇÕES DOMICILIARES</b>					
<b>01.01</b>		<b>SERVIÇOS PRELIMINARES</b>					<b>21,66</b>
01.01.01		REPLANEJAMENTO E ORGANIZAÇÃO 4% DO VALOR DA OBRA	VB	1,00	21,66	21,66	
<b>01.02</b>		<b>MOVIMENTO DE TERRA</b>					<b>146,89</b>
01.02.01	01CA0035	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALAS EM TERRA CASALHO ATÉ 2,0M (Quantidade de ligações) x (Percentual de esc. manual) x (Largura média da vala) x	M3	4,03	17,93	72,26	
01.02.02	01CA0040	ESCAVAÇÃO MECÂNICA EM TERRA CASALHO ATÉ 2,0M (Quantidade de ligações) x (Comprimento do ramal)	M	1,73	8,23	14,24	
01.02.03	01CA0047	REATERRO C/ COMPACTADOR TIPO SAPO EM CAMADAS DE 20CM (Quantidade de ligações) x (Largura média da vala) x (Profundidade média da vala)	M3	4,03	12,02	48,44	
01.02.04	01CA0090	ACERTO DE FUNDO DE VALA SEM COMPACTAÇÃO (OBRAS CIVIS) (Quantidade de ligações) x (Largura média da vala) x (Profundidade média da vala)	M2	7,20	1,66	11,95	
<b>01.03</b>		<b>DIVERSOS</b>					<b>102,50</b>
01.03.01	01CN0016	MURETA PARA LIGAÇÃO DOMICILIAR para unidade para cada ligação	UN	1,00	102,50	102,50	
<b>01.04</b>		<b>REMOÇÃO / REPOSIÇÃO DE PASSEIO</b>					<b>121,79</b>
01.04.01	01CA0023	DEMOLIÇÃO DE CONCRETO SIMPLES, INCLUSIVE CARGA MANUAL QUANTIDADE DE LIG C/ CONCRETO * ÁREA DO FURO	M2	0,16	124,66	20,42	
01.04.02	01CA0021	DEMOLIÇÃO DE PASSEIO REVESTIDO C/ PEDRAS IRREGULARES, C/ REAPROVEIT. C/ C QUANTIDADE DE LIG C/ PEDRAS * ÁREA DO FURO	M2	0,36	4,04	1,43	
01.04.04	01CA0073	RETRIDA E REPOSIÇÃO MANUAL DE GRAMA QUANTIDADE DE LIG C/ GRAMA * ÁREA DO FURO	M2	0,18	2,31	0,42	
01.04.01	01CA0236	REPOSIÇÃO DE CALÇADA EM CONCRETO CONFORME CÁLCULO - DEMOLIÇÃO DE CONCRETO SIMPLES, INCLUSIVE CARGA MANUAL	M2	2,34	33,45	78,27	
01.04.01	01CA0158	RECOMPOSIÇÃO PASSEIO EM MOSAICO PEDRA PORTUGUESA, C/ REAPROVEITAMENTO CONFORME CÁLCULO - DEMOLIÇÃO DE PASSEIO REVESTIDO C/ PEDRAS IRREGULARES, C/ RE	M2	0,36	29,70	10,69	
01.04.05	01CA0022	DEMOLIÇÃO DE PISO REVESTIDO C/ LADRILHO, INCLUSIVE CARGA MANUAL QUANTIDADE DE LIG C/ CONCRETO * ÁREA DO FURO	M2	0,18	6,72	1,21	
	01CC0051	PISO CERÂMICO ASSENTADO COM CIMENTO COLANTE CONFORME CÁLCULO - DEMOLIÇÃO DE REVESTIMENTO CERÂMICO	M2	0,18	41,92	7,53	
	01CA0014	TRANSPORTE E DESCARGA DE MATERIAL PARA BOTA FORA	MXXM	3,18	0,56	1,78	
<b>01.05</b>		<b>REMOÇÃO / REPOSIÇÃO DE PAVIMENTO</b>					<b>170,37</b>
01.05.01	01CA0072	CORTE MANUAL DE PAVIMENTO ASFÁLTICO QUANTIDADE DE LIG C/ ASFALTO * ÁREA DO FURO	M2	3,60	10,84	24,02	
	01CF0003	IMPRESSÃO E APLICAÇÃO DE PAVIMENTO EM PMF CONFORME CÁLCULO - CORTE E REPOSIÇÃO DE ASFALTO	M2	3,60	35,36	127,30	
	01CA0075	CARGA MANUAL (MATERIAL EM GERAL) SEM MANUSEIO E ARRUMACAO DO MATERIAL	M3	0,35	5,96	2,09	
	01CA0014	TRANSPORTE E DESCARGA DE MATERIAL PARA BOTA FORA	MXXM	3,50	0,56	1,96	
<b>01.05</b>		<b>MATERIAL HIDRAULICO</b>					<b>153,45</b>
01.05.01	44162	REGISTRO BRONÇA PP CADAP. NTS 178 20 MM Uma unidade para cada ligação	UN	1,00	9,61	9,61	
01.05.02	42962	TUBO POLIETILENO PE 80 DN 20 X 3,0 MM - AZUL (Comprimento de ramal) x (Quantidade de ligações)	M	12,00	1,34	16,10	
01.05.03	43001	ADAPTADOR PEAD PP PN 16 20 MM X 3/4" NTS 179 Uma unidade para cada ligação	UN	1,00	2,81	2,81	
01.05.04	43576	SIT CAVALETE PVC (AZUL) 3/4" Uma unidade para cada ligação	UN	1,00	18,70	18,70	
01.05.05	50708	PASTA LUBRIFICANTE 300 GR. 0,010 CONSUMO POR LIG	UN	-	3,41	-	
01.05.06	17026	ADESIVO PLÁSTICO P/PVC - BISSAGA 75 GR. (Quantidade de ligações) x (Consumo médio de adesivo = 15 g) / Massa da binaço	UN	1,00	4,73	4,73	
01.05.07	10356	COLAR TOMADA PP DN 50 MM X 3/4" TRAVA Uma unidade para cada ligação	UN	1,00	5,02	5,02	
01.05.08	43822	CAIXA ACO GALV. P. 1 HIDROMETRO - 400X318X118 MM Uma unidade para cada ligação	UN	1,00	93,18	93,18	
01.05.08	17618	FITA VEDA ROSCA 18 MM X 50 M Uma unidade para cada ligação	UN	1,00	3,30	3,30	
<b>TOTAL GERAL</b>							<b>RS 716,66</b>
<b>TOTAL GPROB LIGAÇÃO</b>							<b>RS 716,66</b>

**DADOS DE CÁLCULO**

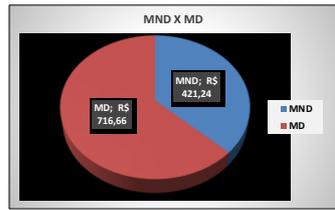
DESCRIÇÃO	DADOS
NÚMERO DE LIGAÇÕES	1,00
COMPRIMENTO MÉDIO DO RAMAL (M)	7,20
LARGURA MÉDIA DA VALA (M)	0,60
PROFUNDIDADE MÉDIA DA VALA (M)	0,80

TIPO	PERCENTUAL
PERCENTUAL DE ESCAVAÇÃO MANUAL	70,00%
PERCENTUAL DE ESCAVAÇÃO MECÂNICA	30,00%

RECOMPOSIÇÃO DE PAVIMENTOS	PAV. PMF	CONCRETO	DIVERSOS
COMPRIMENTO A RECOMPOR (M)	0,00	0,00	
DISTÂNCIA P/ BOTA-FORA (EM)	0,00	0,00	
LARGURA DE RECOMPOSIÇÃO (M)	1,00	1,00	1,00
LARGURA DE LAVAGEM DE PAVIMENTO (M)	3,00		
EMPOLAMENTO	1,40	1,40	
QUANTIDADE DE LIG COM RECOMP DE PAVIMENTO ASFÁLTICO			1254
QUANTIDADE DE LIG COM RECOMP DE PAVIMENTO EM CONCRETO			1500
QUANTIDADE DE LIG COM RECOMP DE PAVIMENTO EM GRAMA			800
COMPRIMENTO DO RAMAL DE PAV. CONCRETO			2



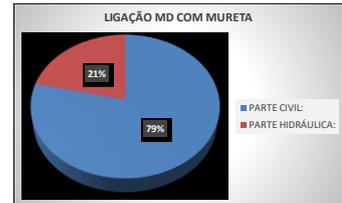
MND	RS	421,24
MD	RS	716,66

5,76

ALTURA PAV. CALÇADA E PEDRAS 0,07  
ALTURA DE PAV. ASFÁLTICO 0,07  
ALTURA DE PAV. INTERTRAVADO 0,10  
EMPOLAMENTO 0,40

PASSEIO	ÁREA	QUANT. LIG.	100	100	ME
		%			
CONCRETO	3,60	60,00%	2,16	0,15	-
PINTURA CONCRETO	3,60	6,00%	-	-	-
CERÂMICO	3,60	5,00%	0,18	0,01	-
MOSAICO CERÂMICO	3,60	0,00%	-	-	-
INTERTRAVADO	3,60	10,00%	0,36	0,03	-
PEDRA	3,60	10,00%	0,36	0,03	-
GRAMA	3,60	5,00%	0,18	0,01	-
TERRENO NATURAL	3,60	10,00%	0,36	0,03	-
TOTAL		100,00%	3,60	0,25	-

PAVIMENTO	ÁREA	QUANT. FUROS	100	100	MP
		%			
ASFALTO	3,60	100,00%	3,60		
TOTAL			3,60		



PARTE CIVIL	RS	563,21
PARTE HIDRAULICA	RS	153,45

79%

21%

APÊNDICE D – ORÇAMENTOS MND PARA A REGIÃO SUL DE PALMAS – TO

LIGAÇÃO DE ÁGUA - MÉTODO NÃO DESTRUTIVO COM MURETA

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - CEF (LIGAÇÕES)  
PALMAS - TO

ITEM	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UNID.	QNT.	CAIXA ECONÔMICA		CUSTO DO ITEM
					PREÇO UNIT.	TOTAL	
01		LIGAÇÕES DOMICILIARES					
01.01		SERVIÇOS PRELIMINARES					9,22
01.01.01		MOBILIZAÇÃO/DESMOBILIZAÇÃO 4% DO VALOR DA OBRA	VB	1,00	9,22	9,22	
01.02		MOVIMENTO DE TERRA					63,15
01.02.01	01CA0035	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALAS EM TERRA/CASCALHO ATÉ 2,0M (Quantidade de ligações) x (Percentual de esc. manual) x (largura média da vala) x	M3	1,84	17,93	32,99	
01.02.02	01CA0040	PERFURAÇÃO SUBTERRÂNEA COM PERFURATRIZ (MÉTODO NÃO DESTRUTIVO) (Quantidade de ligações) x (Comprimento do ramal)	M	2,00	2,69	5,38	
01.02.03	01CA0047	REATERRO C/ COMPACTADOR TIPO SAPO EM CAMADAS DE 20CM (Quantidade de ligações) x (Largura média da vala) x (Profundidade média da vala) x	M3	1,84	12,02	22,12	
01.02.04	01CA0390	ACERTO DE FUNDO DE VALA SEM COMPACTAÇÃO (OBRAS CIVIS) (Quantidade de ligações) x (Largura média da vala) x (Profundidade média da vala) x	M2	1,60	1,66	2,66	
01.03		DIVERSOS					102,50
01.03.01	01CN0016	MURETA PARA LIGAÇÃO DOMICILIAR Uma unidade para cada ligação	UN	1,00	102,50	102,50	
01.04		REMOÇÃO / REPOSIÇÃO DE PASSOIO					27,07
01.04.01	01CA0023	DEMOLUÇÃO DE CONCRETO SIMPLES, INCLUSIVE CARGA MANUAL QUANTIDADE DE LIG C/ CONCRETO. * ÁREA DO FURO	M3	0,04	124,66	4,54	
01.04.02	01CA0021	DEMOLUÇÃO DE PASSOIO REVESTIDO C/ PEDRAS IRREGULARES, C/ REAPROVEIT. C/C (QUANTIDADE DE LIG C/ PEDRAS) * ÁREA DO FURO	M2	0,08	4,04	0,32	
01.04.04	01CA0373	RETRADA E REPOSIÇÃO MANUAL DE GRAMA (QUANTIDADE DE LIG C/ GRAMA) * ÁREA DO FURO	M2	0,04	2,31	0,09	
01.04.01	01CA0326	REPOSIÇÃO DE CALÇADA EM CONCRETO CONFORME CALCULO - DEMOLUÇÃO DE CONCRETO SIMPLES, INCLUSIVE CARGA MANUAL	M2	0,52	33,45	17,39	
01.04.01	01CA0158	RECOMPOSIÇÃO PASSOIO EM MOSAICO PEDRA PORTUGUESA, C/ REAPROVEITAMENTO CONFORME CALCULO - DEMOLUÇÃO DE PASSOIO REVESTIDO C/ PEDRAS IRREGULARES, C/ REAPROVEIT. C/C	M2	0,08	29,70	2,38	
01.04.05	01CA0022	DEMOLUÇÃO DE PISO REVESTIDO C/ LADRILHO, INCLUSIVE CARGA MANUAL QUANTIDADE DE LIG C/ CONCRETO. * ÁREA DO FURO	M2	0,04	6,72	0,27	
	01CG0051	PISO CERÂMICO ASSENTADO COM CIMENTO COLANTE CONFORME CALCULO - DEMOLUÇÃO DE REVESTIMENTO CERÂMICO	M2	0,04	41,92	1,68	
	01CA0334	TRANSPORTE E DESCARGA DE MATERIAL PARA BOTA FORA	M3XKM	0,71	0,56	0,40	
01.05		REMOÇÃO / REPOSIÇÃO DE PAVIMENTO					37,87
01.05.01	01CA0372	FORTE MANUAL DE PAVIMENTO ASFALTICO (QUANTIDADE DE LIG C/ ASFALTO) * ÁREA DO FURO	M2	0,80	10,84	8,67	
	01CF0003	IMPRIMAÇÃO E APLICAÇÃO DE PAVIMENTO EM PAF CONFORME CALCULO - CORTE E REPOSIÇÃO DE ASFALTO	M2	0,80	35,36	28,29	
	01CA0175	CARGA MANUAL (MATERIAL EM GERAL) SEM MANUSEIO E ARRUMACAO DO MATERIAL	M3	0,08	5,96	0,47	
	01CA0334	TRANSPORTE E DESCARGA DE MATERIAL PARA BOTA FORA	M3XKM	0,78	0,56	0,44	
01.05		MATERIAL HIDRÁULICO					140,03
01.05.01	44162	REGISTRO BROCA PP C/ADAP. NTS 178 20MM Uma unidade para cada ligação	UN	1,00	9,61	9,61	
01.05.02	42962	TUBO POLIETILENO DE 80 DN 20 X 3,0 MM - AZUL (Comprimento do ramal) x (Quantidade de ligações)	M	2,00	1,34	2,68	
01.05.03	43091	ADAPTADOR PEAD PP PN 16 20 MM X 3/4" NTS 179 Uma unidade para cada ligação	UN	1,00	2,81	2,81	
01.05.04	43576	KIT CAVALETE PVC (AZUL) 3/4" Uma unidade para cada ligação	UN	1,00	18,70	18,70	
01.05.05	50768	PASTA LUBRIFICANTE 300 GR 0,020 CONSUMO POR LIG	UN	0,00	3,41	-	
01.05.06	17626	ADESIVO PLASTICO P/PVC - BISMAGA 75 GR (Quantidade de ligações) x (Consumo médio de adesivo = 15 g) / Massa do biscoito = 75	UN	1,00	4,73	4,73	
01.05.07	10356	COAR TOMADA PP DN 50 MM X 3/4" TRAVA Uma unidade para cada ligação	UN	1,00	5,02	5,02	
01.05.08	43822	CAIXA AÇO GALV. P/ 1 HIDROMETRO - 438X381X118 MM Uma unidade para cada ligação	UN	1,00	93,18	93,18	
01.05.08	17618	FITA VEDA ROSCA 18 MM X 50 M Uma unidade para cada ligação	UN	1,00	3,30	3,30	
<b>TOTAL GERAL</b>							<b>RS 379,84</b>
<b>TOTAL POR LIGAÇÃO</b>							<b>RS 379,84</b>

DADOS DE CALCULO	
DESCRIÇÃO	DADOS
NÚMERO DE LIGAÇÕES	1,00
COMPRIMENTO MÉDIO DO RAMAL (M)	2,00
PROFUNDIDADE MÉDIA DO FURO (M)	1,50

TIPO	PERCENTUAL
PERCENTUAL DE ESCAVAÇÃO MANUAL	100,00%

PROF. FURO EM CAVALETE 0,80  
 PROF. FURO EM ASFALTO 1,50  
 ÁREA MÉDIA FURO DE SONDAGEM 0,80  
 DIST. P/ BOTA FORA 10,00

ALTURA PAV. CALÇADA E PEDRAS 0,07  
 ALTURA DE PAV. ASFALTICO 0,07  
 ALTURA DE PAV. INTERTRAVADO 0,10  
 EMPOLAMENTO 0,40

PASSOIO	ÁREA	QUANT. FURROS	1,00
		%	M²
CONCRETO	0,80	60,00%	0,48
PINTURA CONCRETO	0,80	0,00%	-
CERÂMICO	0,80	5,00%	0,04
MOSAICO CERÂMICO	0,80	0,00%	-
INTERTRAVADO	0,80	10,00%	0,08
PEDRA	0,80	10,00%	0,08
GRAMA	0,80	5,00%	0,04
TERRENO NATURAL	0,80	10,00%	0,08
TOTAL		100,00%	0,80

PAVIMENTO	ÁREA	QUANT. FURROS	1,00
		%	M²
ASFALTO	0,80	100,00%	0,80
TOTAL		100,00%	0,80



PARTE CIVIL:	RS	239,81
PARTE HIDRÁULICA:	RS	140,03

LIGAÇÃO DE ÁGUA - MÉTODO NÃO DESTRUTIVO COM MURETA

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - CEF (LIGAÇÕES)  
PALMAS - TO

ITEM	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UND.	QNT.	CUSTA ECONÔMICA		CUSTO DO ITEM	
					PREÇO UNIT.	TOTAL		
01		<b>LIGAÇÕES DOMICILIARES</b>						
01.01		<b>SERVIÇOS PRELIMINARES</b>						
01.01.01		IDENTIFICAÇÃO E LOCALIZAÇÃO # RZO VALOR DA OBRA	VB	1,00	9,33	9,33	9,33	
01.02		<b>MOVIMENTO DE TERRA</b>					65,84	
01.02.01	01CA035	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VAZAS EM TERRA/CASCALHO ATÉ 2,0M (Quantidade de ligações) x (Percentual de esc. manual) x (Largura média da vala) x	M3	1,84	17,93	32,99		
01.02.02	01CA040	PERFURAÇÃO SUBTERRÂNEA COM PERFURATRIZ (MÉTODO NÃO DESTRUTIVO) (Quantidade de ligações) x (Comprimento do ramal)	M	3,00	2,69	8,07		
01.02.03	01CA047	REATERO C/ COMPACTADOR TIPO SAPO EM CAMADAS DE 20CM (Quantidade de ligações) x (Largura média da vala) x (Profundidade média da vala) x	M3	1,84	12,02	22,12		
01.02.04	01CA030	ACERTO DE FUNDO DE VAZAS SEM COMPACTAÇÃO (OBRAS CIVIS) (Quantidade de ligações) x (Largura média da vala) x (Profundidade média da vala) x	M2	1,60	1,66	2,66		
01.03		<b>DIVERSOS</b>					102,50	
01.03.01	01CN016	MURETA PARA 1 LIGAÇÃO DOMICILIAR Uma unidade para cada ligação	UN	1,00	102,50	102,50		
01.04		<b>REMOÇÃO / REPOSIÇÃO DE PASSEIO</b>					27,07	
01.04.01	01CA023	DEMOLIÇÃO DE CONCRETO SIMPLES, INCLUSIVE CARGA MANUAL QUANTIDADE DE LIG C/ CONCRETO * ÁREA DO FURO	M3	0,04	124,66	4,54		
01.04.02	01CA021	DEMOLIÇÃO DE PASSEIO REVESTIDO C/PEDRAS IRREGULARES, C/REAPROVEIT. C/C (QUANTIDADE DE LIG C/ PEDRAS) * ÁREA DO FURO	M2	0,08	4,04	0,32		
01.04.04	01CA0373	RETRABADA E REPOSIÇÃO MANUAL DE GRAMA (QUANTIDADE DE LIG C/ GRAMA) * ÁREA DO FURO	M2	0,04	2,31	0,09		
01.04.01	01CA0326	REPOSIÇÃO DE CALÇADA EM CONCRETO CONFORME CALCULO - DEMOLIÇÃO DE CONCRETO SIMPLES, INCLUSIVE CARGA MANUAL	M2	0,52	33,45	17,39		
01.04.01	01CA0158	RECOMPOSIÇÃO PASSEIO EM MOSAICO PEDRA PORTUGUESA, C/ REAPROVEITAMENTO CONFORME CALCULO - DEMOLIÇÃO DE PASSEIO REVESTIDO C/PEDRAS IRREGULARES, C/REAPROVEIT. C/C	M2	0,08	29,70	2,38		
01.04.05	01CA022	DEMOLIÇÃO DE PISO REVESTIDO C/ LADRILHO, INCLUSIVE CARGA MANUAL QUANTIDADE DE LIG C/ CONCRETO * ÁREA DO FURO	M2	0,04	6,72	0,27		
	01CG0051	PISO CERÂMICO ASSENTADO COM CIMENTO COLANTE CONFORME CALCULO - DEMOLIÇÃO DE REVESTIMENTO CERÂMICO	M2	0,04	41,92	1,68		
	01CA0314	TRANSPORTE E DESCARGA DE MATERIAL PARA BOTA FORA	MXKM	0,71	0,56	0,40		
01.05		<b>REMOÇÃO / REPOSIÇÃO DE PAVIMENTO</b>					27,87	
01.05.01	01CA0372	CORTE MANUAL DE PAVIMENTO ASFÁLTICO (QUANTIDADE DE LIG C/ ASFALTO) * ÁREA DO FURO	M2	0,80	10,84	8,67		
	01CF0003	IMPRIMAÇÃO E APLICAÇÃO DE PAVIMENTO EM PAV CONFORME CALCULO - CORTE E REPOSIÇÃO DE ASFALTO	M2	0,80	35,36	28,29		
	01CA0175	CARGA MANUAL (MATERIAL EM GERAL) SEM MANUSEIO E ARRUMACAO DO MATERIAL	M3	0,08	5,96	0,47		
	01CA0314	TRANSPORTE E DESCARGA DE MATERIAL PARA BOTA FORA	MXKM	0,78	0,56	0,44		
01.05		<b>MATERIAL HIDRÁULICO</b>					141,38	
01.05.01	44152	REGISTRO BÍCOA PP C/ADAP. NTS 178 20 MM Uma unidade para cada ligação	UN	1,00	9,61	9,61		
01.05.02	42962	TUBO POLIETILENO PE 80 DN 20 X 3,0 MM - AZUL (Comprimento do ramal) x (Quantidade de ligações)	M	3,00	1,34	4,03		
01.05.03	43091	ADAPTADOR PEAD PP PN 16 20 MM X 3/4" NTS 179 Uma unidade para cada ligação	UN	1,00	2,81	2,81		
01.05.04	43576	BIT CAVALETE PVC (AZUL) 3/4" Uma unidade para cada ligação	UN	1,00	18,70	18,70		
01.05.05	50768	PASTA LUBRIFICANTE 300 GR. 0,000 CONSUMO POR LIG	UN	0,00	3,41	-		
01.05.06	17626	ADESIVO PLÁSTICO P/PVC - BÍSNAGA 75 GR. (Quantidade de ligações) x (Consumo médio de adesivo = 15 g) / Massa da bínaga = 75	UN	1,00	4,73	4,73		
01.05.07	10356	COLAR TOMADA PP DN 50 MM X 3/4" TRAVA Uma unidade para cada ligação	UN	1,00	5,02	5,02		
01.05.08	43822	CAIXA AÇO GALV. P/ 1 HIDROMETRO - 486X381X118 MM Uma unidade para cada ligação	UN	1,00	93,18	93,18		
01.05.08	17618	FITA VEDA ROSCA 18 MM X 50 M Uma unidade para cada ligação	UN	1,00	3,30	3,30		
<b>TOTAL GERAL</b>							R\$	383,99
<b>TOTAL POR LIGAÇÃO</b>							R\$	383,99

DADOS DE CÁLCULO

DESCRIÇÃO	DADOS
NÚMERO DE LIGAÇÕES	1,00
COMPRIMENTO MÉDIO DO RAMAL (M)	3,00
PROFUNDIDADE MÉDIA DO FURO (M)	1,50
TIPO	PERCENTUAL
PERCENTUAL DE ESCAVAÇÃO MANUAL	100,00%

PROF. FURO EM CAVALETE 0,80  
 PROF. FURO EM ASFALTO 1,50  
 ÁREA MÉDIA FURO DE SONDAGEM 0,80  
 DIST. P/ BOTA FORA 10,00  
 ALTURA PAV. CALÇADA E PEDRAS 0,07  
 ALTURA DE PAV. ASFÁLTICO 0,07  
 ALTURA DE PAV. INTERTRAVADO 0,10  
 EMPOLAMENTO 0,40

PASSEIO	ÁREA	QUANT. FURROS	1,00	
		%	M²	M²
CONCRETO	0,80	60,00%	0,48	0,03
PINTURA CONCRETO	0,80	0,00%	-	-
CERÂMICO	0,80	5,00%	0,04	0,00
MOSAICO CERÂMICO	0,80	0,00%	-	-
INTERTRAVADO	0,80	10,00%	0,08	0,01
PEDRA	0,80	10,00%	0,08	0,01
GRAMA	0,80	5,00%	0,04	0,00
TERRENO NATURAL	0,80	10,00%	0,08	0,01
TOTAL		100,00%	0,80	0,06

PAVIMENTO	ÁREA	QUANT. FURROS	1,00
		%	M²
ASFALTO	0,80	100,00%	0,80
TOTAL		100,00%	



PARTE CIVIL:	R\$	242,61
PARTE HIDRÁULICA:	R\$	141,38

LIGAÇÃO DE ÁGUA - MÉTODO NÃO DESTRUTIVO COM MURETA

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - CEF (LIGAÇÕES)  
PALMAS - TO

ITEM	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UND.	QNT.	CUSTA ECONÔMICA		CUSTO DO ITEM
					PREÇO UNIT.	TOTAL	
01.		LIGAÇÕES DOMICILIARES					
01.01		SERVIÇOS PRELIMINARES					9,44
01.01.01		NOTIFICAÇÃO DE MOBILIZAÇÃO 4% DO VALOR DA OBRA	VB	1,00	9,44	9,44	
01.02		MOVIMENTO DE TERRA					68,53
01.02.01	01CA0035	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALAS EM TERRA/CASALHO ATÉ 3,0M (Quantidade de ligações) x (Percentual de esc. manual) x (Largura média da vala) x	M3	1,84	17,93	32,99	
01.02.02	01CA0040	PERFURAÇÃO SUBTERRÂNEA COM PERFURATRIZ (MÉTODO NÃO DESTRUTIVO) (Quantidade de ligações) x (Comprimento da ramal)	M	4,00	2,69	10,76	
01.02.03	01CA0047	REATERRO C/ COMPACTADOR TIPO SAPO EM CAMADAS DE 20CM (Quantidade de ligações) x (Largura média da vala) x (Profundidade média da vala) x	M3	1,84	12,02	22,12	
01.02.04	01CA0390	ACERTO DE FUNDO DE VALA SEM COMPACTAÇÃO (OBRAS CIVIS) (Quantidade de ligações) x (Largura média da vala) x (Profundidade média da vala) x	M2	1,60	1,66	2,66	
01.03		DIVERSOS					102,50
01.03.01	01CN0016	MURETA PARA 1 LIGAÇÃO DOMICILIAR uma unidade para cada ligação	UN	1,00	102,50	102,50	
01.04		REMOÇÃO / REPOSIÇÃO DE PASSEIO					27,07
01.04.01	01CA0023	DEMOLIÇÃO DE CONCRETO SIMPLES, INCLUSIVE CARGA MANUAL QUANTIDADE DE LIG C/ CONCRETO * ÁREA DO FURO	M3	0,04	124,66	4,54	
01.04.02	01CA0021	DEMOLIÇÃO DE PASSEIO REVESTIDO C/ PEDRAS IRREGULARES, C/ REAPROVEIT. C/C (QUANTIDADE DE LIG C/ PEDRAS) * ÁREA DO FURO	M2	0,08	4,04	0,32	
01.04.04	01CA0373	RETRADA E REPOSIÇÃO MANUAL DE GRAMA (QUANTIDADE DE LIG C/ GRAMA) * ÁREA DO FURO	M2	0,04	2,31	0,09	
01.04.01	01CA0326	REPOSIÇÃO DE CALÇADA EM CONCRETO CONFORME CALCULO - DEMOLIÇÃO DE CONCRETO SIMPLES, INCLUSIVE CARGA MANUAL	M2	0,52	33,45	17,39	
01.04.01	01CA0158	RECOMPOSIÇÃO PASSEIO EM MOSAICO PEDRA PORTUGUESA, C/ REAPROVEITAMENTO CONFORME CALCULO - DEMOLIÇÃO DE PASSEIO REVESTIDO C/ PEDRAS IRREGULARES, C/ REAPROVEIT. C/C	M2	0,08	29,70	2,38	
01.04.05	01CA0022	DEMOLIÇÃO DE PISO REVESTIDO C/ LADRILHO, INCLUSIVE CARGA MANUAL QUANTIDADE DE LIG C/ CONCRETO * ÁREA DO FURO	M2	0,04	6,72	0,27	
	01CG0051	PISO CERÂMICO ASSENTADO COM CIMENTO COLANTE CONFORME CALCULO - DEMOLIÇÃO DE REVESTIMENTO CERÂMICO	M2	0,04	41,92	1,68	
	01CA0314	TRANSPORTE E DESCARGA DE MATERIAL PARA BOTA FORA	MBXMM	0,71	0,56	0,40	
01.05		REMOÇÃO / REPOSIÇÃO DE PAVIMENTO					37,87
01.05.01	01CA0372	CORTE MANUAL DE PAVIMENTO ASFALTICO (QUANTIDADE DE LIG C/ ASFALTO) * ÁREA DO FURO	M2	0,80	10,84	8,67	
	01CF0003	IMPRIMAÇÃO E APLICAÇÃO DE PAVIMENTO EM PMF CONFORME CALCULO - CORTE E REPOSIÇÃO DE ASFALTO	M2	0,80	35,36	28,29	
	01CA0175	CARGA MANUAL (MATERIAL EM GERAL) SEM MANUSEIO E ARRUMACAO DO MATERIAL	M3	0,08	5,96	0,47	
	01CA0314	TRANSPORTE E DESCARGA DE MATERIAL PARA BOTA FORA	MBXMM	0,78	0,56	0,44	
01.05		MATERIAL HIDRAULICO					142,72
01.05.01	44162	REGISTRO BRONÇA PP C/ADAP. NTS 178 20 MM Uma unidade para cada ligação	UN	1,00	9,61	9,61	
01.05.02	42962	TUBO POLIETILENO PE 80 DN 20 X 3,0 MM - AZUL (Comprimento do ramal) x (Quantidade de ligações)	M	4,00	1,34	5,37	
01.05.03	43091	ADAPTADOR PEAD PP PN 16 20 MM X 3/4" NTS 179 Uma unidade para cada ligação	UN	1,00	2,81	2,81	
01.05.04	43576	KIT CAVALETE PVC (AZUL) 3/4" Uma unidade para cada ligação	UN	1,00	18,70	18,70	
01.05.05	50768	PASTA LUBRIFICANTE 300GR 0,001 CONSUMO POR LIG	UN	0,00	3,41	-	
01.05.06	17626	ADESIVO PLASTICO D/PVC - BSNAGA 75 GR. (Quantidade de ligações) x (Consumo médio de adesivo = 15 g) / Massa da binaço = 75	UN	1,00	4,73	4,73	
01.05.07	10356	COLAR TOMADA PP DN 50 MM X 3/4" TRAVA Uma unidade para cada ligação	UN	1,00	5,02	5,02	
01.05.08	43822	CAIXA AÇO GALV. P/1 HIDROMETRO - 436X381X118 MM Uma unidade para cada ligação	UN	1,00	93,18	93,18	
01.05.08	17618	FITA VEDA BOMBA 18 MM X 50 M Uma unidade para cada ligação	UN	1,00	3,30	3,30	
<b>TOTAL GERAL</b>							<b>R\$ 388,13</b>
<b>TOTAL POR LIGAÇÃO</b>							<b>R\$ 288,13</b>

DADOS DE CALCULO

DESCRIÇÃO	DADOS
NÚMERO DE LIGAÇÕES	1,00
COMPRIMENTO MÉDIO DO RAMAL (M)	4,00
PROFUNDIDADE MÉDIA DO FURO (M)	1,50

TIPO	PERCENTUAL
PERCENTUAL DE ESCAVAÇÃO MANUAL	100,00%

PROF. FURO EM CAVALETE 0,80  
 PROF. FURO EM ASFALTO 1,50  
 ÁREA MÉDIA FURO DE SONDAAGEM 0,80  
 DIST. P/ BOTA FORA 30,00  
 ALTURA PAV. CALÇADA E PEDRAS 0,07  
 ALTURA DE PAV. ASFÁLTICO 0,07  
 ALTURA DE PAV. INTERTRAVADO 0,10  
 EMPLOAMENTO 0,40

PASSEIO	ÁREA	QUANT. FUIROS	1,00	
			%	M²
CONCRETO	0,80	60,00%	0,48	0,03
PIXTURA CONCRETO	0,80	0,00%	-	-
CERÂMICO	0,80	5,00%	0,04	0,00
MOSAICO CERÂMICO	0,80	0,00%	-	-
INTERTRAVADO	0,80	10,00%	0,08	0,01
PEDRA	0,80	10,00%	0,08	0,01
GRAMA	0,80	5,00%	0,04	0,00
TERRENO NATURAL	0,80	10,00%	0,08	0,01
TOTAL		100,00%	0,80	0,06

PAVIMENTO	ÁREA	QUANT. FUIROS	1,00	
			%	M²
ASFALTO	0,80	100,00%	0,80	
TOTAL		100,00%	0,80	



PARTE CIVIL:	R\$ 245,41
PARTE HIDRÁULICA:	R\$ 142,72

LIGAÇÃO DE ÁGUA - MÉTODO NÃO DESTRUTIVO COM MURETA

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - CEF (LIGAÇÕES)  
PALMAS - TO

ITEM	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UNID.	QNT.	CAIXA ECONÔMICA		CUSTO DO ITEM
					PREÇO UNT.	TOTAL	
01.		LIGAÇÕES DOMICILIARES					
01.01		SERVIÇOS PRELIMINARES					9,55
01.01.01		INDICIALIZAÇÃO DE EMPREHEITAMENTO 4% DO VALOR DA OBRA	VB	1,00	9,55	9,55	
01.02		MOVIMENTO DE TERRA					71,22
01.02.01	01CA0035	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALAS EM TERRA (CASCAILHO ATÉ 3,0M) (Quantidade de ligações) x (Porcentual de esc. manual) x (Largura média da vala) x	M3	1,84	17,98	32,99	
01.02.02	01CA0040	PERFURAÇÃO SUBTERRÂNEA COM PERFURATRIZ (MÉTODO NÃO DESTRUTIVO) (Quantidade de ligações) x (Comprimento do ramal)	M	5,00	2,69	13,45	
01.02.03	01CA0047	REATERRO C/ COMPACTADOR TIPO SAPO EM CAMADAS DE 20CM (Quantidade de ligações) x (Largura média da vala) x (Profundidade média da vala) x	M3	1,84	12,02	22,12	
01.02.04	01CA0390	ACERTO DE FUNDO DE VALA SEM COMPACTAÇÃO (OBRAS CIVIS) (Quantidade de ligações) x (Largura média da vala) x (Profundidade média da vala) x	M2	1,60	1,66	2,66	
01.03		DIVERSOS					102,50
01.03.01	01CN0016	MURTELA PARA 1 LIGAÇÃO DOMICILIAR uma unidade para cada ligação	UN	1,00	102,50	102,50	
01.04		REMOÇÃO / REPOSIÇÃO DE PASSEIO					27,07
01.04.01	01CA0023	DEMOLIÇÃO DE CONCRETO SIMPLES, INCLUSIVE CARGA MANUAL QUANTIDADE DE LIG C/ CONCRETO * ÁREA DO FURO	M3	0,04	124,66	4,54	
01.04.02	01CA0021	DEMOLIÇÃO DE PASSEIO REVESTIDO C/ PEDRAS IRREGULARES, C/ REAPROVEIT. C/C (QUANTIDADE DE LIG C/ PEDRAS) * ÁREA DO FURO	M2	0,08	4,04	0,32	
01.04.04	01CA0373	RETRIDA E REPOSIÇÃO MANUAL DE GRAMA (QUANTIDADE DE LIG C/ GRAMA) * ÁREA DO FURO	M2	0,04	2,31	0,09	
01.04.01	01CA0326	REPOSIÇÃO DE CALÇADA EM CONCRETO CONFORME CÁLCULO - DEMOLIÇÃO DE CONCRETO SIMPLES, INCLUSIVE CARGA MANUAL	M2	0,52	33,45	17,39	
01.04.01	01CA0158	RECOMPOSIÇÃO PASSO EM MOSAICO PEDRA PORTUGUESA, C/ REAPROVEITAMENTO CONFORME CÁLCULO - DEMOLIÇÃO DE PASSEIO REVESTIDO C/ PEDRAS IRREGULARES, C/ REAPROVEIT. C/C	M2	0,08	29,70	2,38	
01.04.05	01CA0022	DEMOLIÇÃO DE PISO REVESTIDO C/ LADRILHO, INCLUSIVE CARGA MANUAL QUANTIDADE DE LIG C/ CONCRETO * ÁREA DO FURO	M2	0,04	6,72	0,27	
	01CG0051	PISO CERÂMICO ASSENTADO COM CIMENTO COLANTE CONFORME CÁLCULO - DEMOLIÇÃO DE REVESTIMENTO CERÂMICO	M2	0,04	41,92	1,68	
	01CA0314	TRANSPORTE E DESCARGA DE MATERIAL PARA BOTA FORA	MEXKM	0,71	0,56	0,40	
01.05		REMOÇÃO / REPOSIÇÃO DE PAVIMENTO					37,87
01.05.01	01CA0372	CORTE MANUAL DE PAVIMENTO ASFÁLTICO (QUANTIDADE DE LIG C/ ASFALTO) * ÁREA DO FURO	M2	0,80	10,84	8,67	
	01CF0003	IMPRIMAÇÃO E APLICAÇÃO DE PAVIMENTO EM PMF CONFORME CÁLCULO - CORTE E REPOSIÇÃO DE ASFALTO	M2	0,80	35,36	28,29	
	01CA0175	CARGA MANUAL (MATERIAL EM GERAL) SEM MANUSEIO E ARRUMACAO DO MATERIAL	M3	0,08	5,96	0,47	
	01CA0314	TRANSPORTE E DESCARGA DE MATERIAL PARA BOTA FORA	MEXKM	0,78	0,56	0,44	
01.05		MATERIAL HIDRÁULICO					144,06
01.05.01	44162	REGISTRO BROCA PP C/ADAP. NTS 178 20 MM Uma unidade para cada ligação	UN	1,00	9,61	9,61	
01.05.02	42962	TUBO POLIETILENO PE 80 DN 20 X 3,0 MM - AZUL (Comprimento do ramal) x (Quantidade de ligações)	M	5,00	1,34	6,71	
01.05.03	43091	ADAPTADOR BELO PP PN 16 20 MM X 3/4" NTS 178 Uma unidade para cada ligação	UN	1,00	2,81	2,81	
01.05.04	43576	KIT CAVALETE PVC (AZUL) 3/4" Uma unidade para cada ligação	UN	1,00	18,70	18,70	
01.05.05	50768	PASTA LUBRIFICANTE 300 GR 0,020 CONSUMO POR LIG	UN	0,00	3,41	-	
01.05.06	17625	ADESIVO PLÁSTICO P/PVC - BISMAGA 75 GR (Quantidade de ligações) x (Consumo médio de adesivo = 15 g) / Massa da bismaga = 75	UN	1,00	4,73	4,73	
01.05.07	10356	SOLAR TOMADA PP DN 50 MM X 3/4" TRAVA Uma unidade para cada ligação	UN	1,00	5,02	5,02	
01.05.08	43822	CAIXA AÇO GALV. P/ 1 HIDROMETRO - 436X381X118 MM Uma unidade para cada ligação	UN	1,00	93,18	93,18	
01.05.08	17618	FITA VEDA ROSCA 18 MM X 50 M Uma unidade para cada ligação	UN	1,00	3,30	3,30	
<b>TOTAL GERAL</b>							<b>R\$ 392,27</b>
<b>TOTAL POR LIGAÇÃO</b>							<b>R\$ 392,27</b>

DADOS DE CÁLCULO

DESCRIÇÃO	DADOS
NÚMERO DE LIGAÇÕES	1,00
COMPRIMENTO MÉDIO DO RAMAL (M)	5,00
PROFUNDIDADE MÉDIA DO FURO (M)	1,50
TIPO	PERCENTUAL
PERCENTUAL DE ESCAVAÇÃO MANUAL	100,00%

PROF. FURO EM CAVALETE 0,80  
 PROF. FURO EM ASFALTO 1,50  
 ÁREA MÉDIA FURO DE SONDADEGEM 0,80  
 DIST. P/ BOTA FORA 10,00  
 ALTURA PAV. CALÇADA E PEDRAS 0,07  
 ALTURA DE PAV. ASFÁLTICO 0,07  
 ALTURA DE PAV. INTERTRAVADO 0,10  
 EMPOLAMENTO 0,40

PASSEIO	ÁREA	QUANT. FUROS	1,00	
	%	%	M²	M²
CONCRETO	0,80	60,00%	0,48	0,03
PRINTURA CONCRETO	0,80	0,00%	-	-
CERÂMICO	0,80	5,00%	0,04	0,00
MOSAICO CERÂMICO	0,80	0,00%	-	-
INTERTRAVADO	0,80	10,00%	0,08	0,01
PEDRA	0,80	10,00%	0,08	0,01
GRAMA	0,80	5,00%	0,04	0,00
TERRENO NATURAL	0,80	10,00%	0,08	0,01
TOTAL		100,00%	0,80	0,06

PAVIMENTO	ÁREA	QUANT. FUROS	1,00
		%	M²
ASFALTO	0,80	100,00%	0,80
TOTAL		100,00%	



PARTE CIVIL	R\$	248,21
PARTE HIDRÁULICA	R\$	144,06

LIGAÇÃO DE ÁGUA - MÉTODO NÃO DESTRUTIVO COM MURETA

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - CEF (LIGAÇÕES)  
PALMAS- TO

ITEM	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UNID.	QNT.	CUSTA ECONOMICA		CUSTO DO ITEM
					PREÇO UNIT.	TOTAL	
01.		LIGAÇÕES DOMICILIARES					
01.01		SERVÇOS PRELIMINARES					
01.01.01		MOBILIZAÇÃO/DESMOBILIZAÇÃO 4% DO VALOR DA OBRA	VB	1,00	10,30	10,30	10,30
01.02		MOVIMENTO DE TERRA					
01.02.01	01CA0035	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALAS EM TERRA/CASCAHO ATÉ 2,0M (Quantidade de ligações) x (Percentual de esc. manual) x (Largura média do valo) x	M3	1,84	17,93	32,99	90,05
01.02.02	01CA0040	PERFURAÇÃO SUBTERRANEA COM PERFURATRIZ (MÉTODO NÃO DESTRUTIVO) (Quantidade de ligações) x (Comprimento do ramal)	M	12,00	2,69	32,28	
01.02.03	01CA0047	REATERRO C/ COMPACTADOR TIPO SAPO EM CAMADAS DE 20CM (Quantidade de ligações) x (Largura média do valo) x (Profundidade média do valo) x	M3	1,84	12,02	22,12	
01.02.04	01CA0390	ACERTO DE FUNDO DE VALA SEM COMPACTAÇÃO (OBRAS CIVIS) (Quantidade de ligações) x (Largura média do valo) x (Profundidade média do valo) x	M2	1,60	1,66	2,66	
01.03		DIVERSOS					
01.03.01	01CN0016	MURETA PARA 1 LIGAÇÃO DOMICILIAR uma unidade para cada ligação	UN	1,00	102,50	102,50	182,50
01.04		REMOÇÃO / REPOSIÇÃO DE PASSEIO					
01.04.01	01CA0023	DEMOLIÇÃO DE CONCRETO SIMPLES, INCLUSIVE CARGA MANUAL QUANTIDADE DE LIG C/ CONCRETO * ÁREA DO FURO	M3	0,04	124,66	4,54	37,67
01.04.02	01CA0021	DEMOLIÇÃO DE PASSEIO REVESTIDO C/PEDRAS IRREGULARES, C/REAPROVEIT. C/C (QUANTIDADE DE LIG C/ PEDRAS) * ÁREA DO FURO	M2	0,08	4,04	0,32	
01.04.04	01CA0373	RETRIDA E REPOSIÇÃO MANUAL DE GRAMA (QUANTIDADE DE LIG C/ GRAMA) * ÁREA DO FURO	M2	0,04	2,31	0,09	
01.04.01	01CA0326	REPOSIÇÃO DE CALÇADA EM CONCRETO CONFORME CALCULO - DEMOLIÇÃO DE CONCRETO SIMPLES, INCLUSIVE CARGA MANUAL	M2	0,52	33,45	17,39	
01.04.01	01CA0158	RECOMPOSIÇÃO PASSEIO EM MOSAICO PEDRA PORTUGUESA, C/ REAPROVEITAMENTO CONFORME CALCULO - DEMOLIÇÃO DE PASSEIO REVESTIDO C/PEDRAS IRREGULARES, C/REAPROVEIT. C/C	M2	0,08	29,70	2,38	
01.04.05	01CA0022	DEMOLIÇÃO DE PISO REVESTIDO C/ LADRILHO, INCLUSIVE CARGA MANUAL QUANTIDADE DE LIG C/ CONCRETO * ÁREA DO FURO	M2	0,04	6,72	0,27	
	01CG0051	PISO CERAMICO ASSENTADO COM CIMENTO COLANTE CONFORME CALCULO - DEMOLIÇÃO DE REVESTIMENTO CERAMICO	M2	0,04	41,92	1,68	
	01CA0314	TRANSPORTE E DESCARGA DE MATERIAL PARA BOTA FORA	M300M	0,71	0,56	0,40	
01.05		REMOÇÃO / REPOSIÇÃO DE PAVIMENTO					
01.05.01	01CA0372	CORTE MANUAL DE PAVIMENTO ASFALTICO (QUANTIDADE DE LIG C/ ASFALTO) * ÁREA DO FURO	M2	0,80	10,84	8,67	37,67
	01CF0003	IMPRIMAÇÃO E APLICAÇÃO DE PAVIMENTO EM PAF CONFORME CALCULO - CORTE E REPOSIÇÃO DE ASFALTO	M2	0,80	35,36	28,29	
	01CA0175	CARGA MANUAL (MATERIAL EM GERAL) SEM MANUSEIO E ARRUMACAO DO MATERIAL	M3	0,08	5,96	0,47	
	01CA0314	TRANSPORTE E DESCARGA DE MATERIAL PARA BOTA FORA	M300M	0,78	0,56	0,44	
01.05		MATERIAL HIDRAULICO					
01.05.01	44162	REGISTRO BRUNO PP C/ADAP. NTS 1/2" 20 MM Uma unidade para cada ligação	UN	1,00	9,61	9,61	153,45
01.05.02	42962	TUBO POLIETILENO PE 80 DN 20 X 3,0 MM - AZUL (Comprimento do ramal) x (Quantidade de ligações)	M	12,00	1,34	16,10	
01.05.03	43001	ADAPTADOR PEAD PP PN 16 20 MM X 3/4" NTS 1/2" Uma unidade para cada ligação	UN	1,00	2,81	2,81	
01.05.04	43576	KIT CAVALETE PVC (AZUL) 3/4" Uma unidade para cada ligação	UN	1,00	18,70	18,70	
01.05.05	50768	PASTA LUBRIFICANTE 300 GR. QUANTIDADE CONSUMO POR LIG	UN	0,00	3,41	-	
01.05.06	17626	ADESIVO PLASTICO P/PVC - BISNAGA 75 GR. (Quantidade de ligações) x (Consumo médio de adesivo = 15 g) / Massa da bisnaga = 75	UN	1,00	4,73	4,73	
01.05.07	10356	COLAR TOMADA PP DN 50 MM X 3/4" TRAVA Uma unidade para cada ligação	UN	1,00	5,02	5,02	
01.05.08	43822	CAIXA AÇO GALV. P/ 1 HIDROMETRO - 48X35X118 MM Uma unidade para cada ligação	UN	1,00	93,18	93,18	
01.05.08	17618	FITA VEDA ROSCA 18 MM X 50 M Uma unidade para cada ligação	UN	1,00	3,30	3,30	
<b>TOTAL GERAL</b>							R\$ 421,24
<b>TOTAL POR LIGAÇÃO</b>							R\$ 421,24

DADOS DE CALCULO

DESCRIÇÃO	DADOS
NUMERO DE LIGAÇÕES	1,80
COMPRIMENTO MÉDIO DO RAMAL (M)	12,00
PROFUNDIDADE MÉDIA DO FURO (M)	1,50

TIPO	PERCENTUAL
PERCENTUAL DE ESCAVAÇÃO MANUAL	100,00%

PROF. FURO EM CAVALETE 0,80  
 PROF. FURO EM ASFALTO 1,50  
 ÁREA MÉDIA FURO DE SONDAGEM 0,80  
 DÍST. P/ BOTA FORA 10,00  
 ALTURA PAV. CALÇADA E PEDRAS 0,07  
 ALTURA DE PAV. ASFALTICO 0,07  
 ALTURA DE PAV. INTERTRAVADO 0,10  
 EMPOLAMENTO 0,40

PASSEIO	ÁREA	QUANT. FUROS		1,00	
		%	M²	M²	M²
CONCRETO	0,80	60,00%	0,48	-	0,03
PINTURA CONCRETO	0,80	0,00%	-	-	-
CERÂMICO	0,80	5,00%	0,04	-	0,00
MOSAICO CERAMICO	0,80	0,00%	-	-	-
INTERTRAVADO	0,80	10,00%	0,08	-	0,01
PEDRA	0,80	10,00%	0,08	-	0,01
GRAMA	0,80	5,00%	0,04	-	0,00
TERRENO NATURAL	0,80	10,00%	0,08	-	0,01
TOTAL		100,00%	0,80	-	0,06

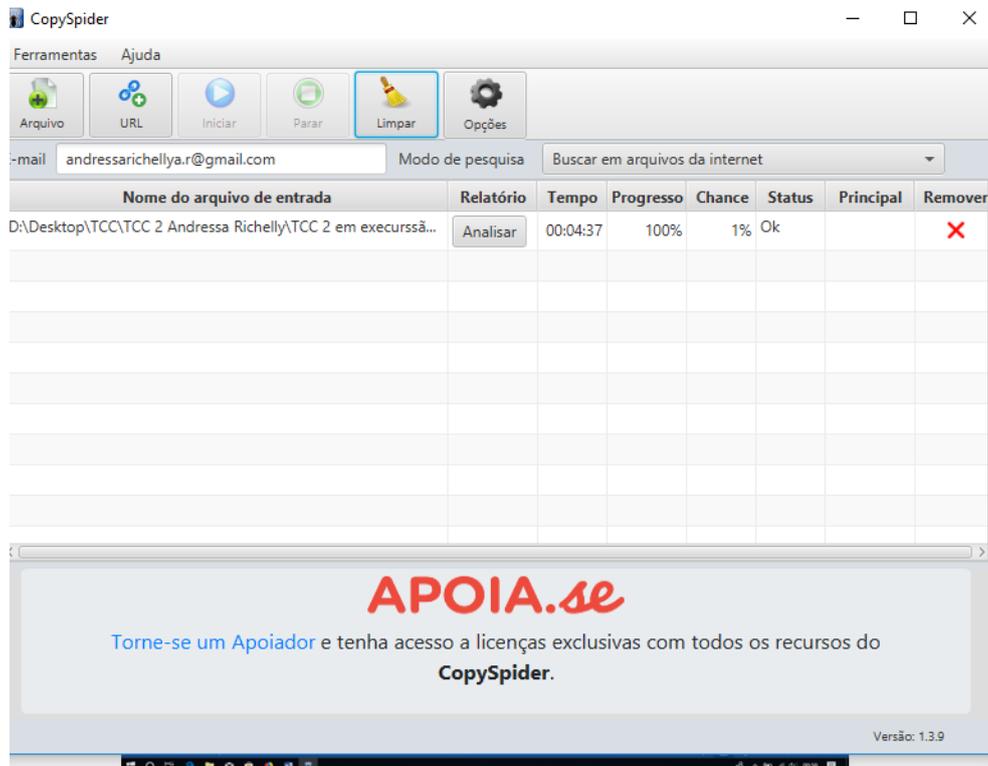
PAVIMENTO	ÁREA	QUANT. FUROS		1,00	
		%	M²	M²	M²
ASFALTO	0,80	100,00%	0,80	-	-
TOTAL		100,00%	-	-	-



PARTE CIVIL:	R\$ 267,79
PARTE HIDRÁULICA:	R\$ 153,45



## APÊNDICE F – RELÁTÓRIO ANTIPLAGIO



Entrada (1.649) - andressarichelly... x CopySpider Scholar | Análise x +

Não seguro | scholar.copyspider.net/view/showStudyInCS3.php?&cfa=d6ad15787795fec22ee35ddb9381e2d2a5746101&chang...

Apps john f nash | Tumblr

### CopySpider Scholar

Exportar relatório Referências ABNT Visualizar

Andressa Richelly - TCC 2 - R00.docx (26/10/2018) :

Documentos candidatos

- debatesaneamento.blo... [1%]
- researchgate.net/pub... [0,77%]
- pt.wikipedia.org/wik... [0,29%]
- evkperfuracoes.com.b... [0,19%]
- dharmadhannyael.blog... [0,15%]
- pdfs.semanticscholar... [0,08%]
- ndt.net/article/wcnd...

Arquivo de entrada: Andressa Richelly - TCC 2 - R00.docx (8939 termos)

Arquivo encontrado	Total de termos	Termos comuns	Similaridade (%)	
debatesaneamento.blo...	Visualizar	1992	109	1
researchgate.net/pub...	Visualizar	3710	97	0,77
pt.wikipedia.org/wik...	Visualizar	6358	45	0,29
evkperfuracoes.com.b...	Visualizar	816	19	0,19
dharmadhannyael.blog...	Visualizar	3224	19	0,15
pdfs.semanticscholar...	Visualizar	2548	10	0,08
ndt.net/article/wcnd...	Visualizar	1670	3	0,02
asnt.org/MinorSiteSe...	Visualizar	5354	4	0,02
mdconstrucoes.com.b...	Visualizar	576	2	0,03

01:18:30  
sexta-feira, 26 de outubro de 2018

outubro de 2018

D	S	T	Q	Q	S	S
30	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	31	1	2	3
4	5	6	7	8	9	10

Hoje  
Nenhum evento

Ativar o Windows  
Acesse Configurações para ativar o Windows.  
Ocultar agenda