**RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO DE PROJETOS**

1. **Objeto da avaliação:**

Como parte integrante do acordo de cooperação técnica firmado entre Caesb e Compesa, está sendo realizada uma avaliação dos projetos de esgotamento sanitário de algumas cidades pertencente à bacia do Ipojuca, dentre elas: Arcoverde, Pesqueira, Tacaimbó, Gravatá, Bezerros e Sanharó.

Nessa primeira etapa de trabalho estamos avaliado uma amostra inicial, definida pelo BID, que contempla as cidades de Pesqueira, Tacaimbó, Sanharó e Bezerros.

1. **Aspectos avaliados:**

A etapa inicial do trabalho, realizado até a presente data, avaliou os projetos mediante uma análise dos indicadores dos projetos existentes, com objetivo de sinalizar os elementos mais representativos do ponto de vista do comprometimento financeiro dos projetos.

O segundo aspecto avaliado foi relativo à concepção geral dos sistemas, avaliando principalmente as estruturas de transporte definidas, como interceptores, elevatórias e recalques.

Concluindo essa fase inicial foram verificados os principais componentes dos sistemas, considerando tantos aos aspectos físicos quanto financeiros.

Há dois grupos de cidades, com metas distintas. No primeiro grupo os projetos serão apenas avaliados e as diretrizes serão encaminhadas à Compesa para processamento junto às empresas de projeto contradadas, pois nesses casos há contratos em andamento. O segundo grupo é composto por cidades cujos projetos são muito antigos, não possuem contrato em andamento para reavaliação dos mesmos ou a Compesa dispõe apenas de um estudo de concepção para os municípios. Nesses casos a Caesb fará a elaboração dos projetos.

O quadro abaixo apresenta a tabela com os principais dados dos projetos:



Os custos dos projetos de Escada, Bezerros e Gravatá foram atualizados pelo INCC e apresentam um desvio considerável em relação aos demais. O custo de ligação dos projetos mais recente então entre R$4.650 a R$ 5.757 por ligação.

As condições básicas de cada projeto são:

1. Arcoverde – A cidade apenas compõe a amostra e possui projeto e orçamento detalhados, com início de plano para o ano de 2009. A Caesb fará uma avaliação geral da concepção;
2. Bezerros – há um projeto antigo, desenvolvido no ano de 2002. Caberá a Caesb elaborar o projeto básico do sistema;
3. Gravatá – o projeto da cidade é relativo ao ano de 2000. Nesses 12 anos que se passaram a população da cidade mais que dobrou, e não há uma planta urbanística condizente com esse crescimento. Será necessário que a Compesa providencie a atualização do urbanismo. Em uma segunda etapa do Acordo de Cooperação, a Caesb poderá elaborar do projeto;
4. Pesqueira – o projeto está em fase de elaboração e até presente data não temos acesso aos orçamentos. A Caesb fará apenas uma avaliação do pojeto, indicando os pontos de readequação e fatores de melhorias;
5. Sanharó – O estudo de concepção do sistema de esgoto está em fase final de elaboração, com início de plano para o ano 2013. Para essa cidade a Caesb fará a elaboração do projeto;
6. Tacaimbó – o projeto existente, elaborado pela Prefeitura de Tacaimbó, tem início de plano para o ano de 2011. Apesar de recente, a Caesb vai elaborar um novo projeto, com objetivo de otimizar o sistema e reduzir custos.
7. **Análise dos projetos existentes**

Os estudos elaborados serão apresentados mediante dois aspectos: o primeiro referente à metodologia geral de concepção de projetos existentes e o segundo referente às características especificas de cada projeto.

* 1. **Aspectos Gerais dos projetos:**

1. Localização das redes: O aspecto que mais chama atenção nos projetos é a configuração do sistema coletor, que é formado por uma rede principal (linha vermelha), localizada na rua, e dois ramais de calçada (linhas verdes), um em cada lado.

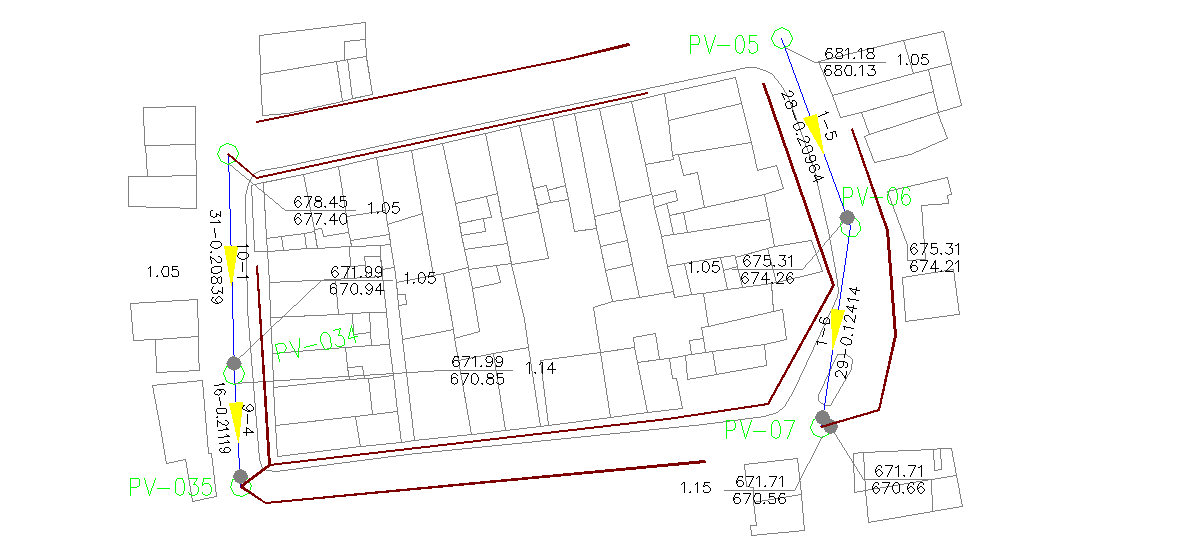
Como resultado desse lançamento, temos a maximização da extensão de rede e dos custos do sistema de coleta.

Conforme descrito em vários relatórios, a rede coletora pública passa em cerca de 90% das vias e os ramais possuem uma extensão equivalente a duas vezes o comprimento das vias.

1. Localização dos ramais:

A localização dos ramais é outro fator de grande relevância. Como o próprio nome diz, todos os ramais passam pela calçada.

Em visita a diversos pontos das cidades verificamos vários condomínios com um grande caimento para os fundos dos lotes e com as fossas localizadas nestas áreas, inviabilizando as ligações prediais pelas calçadas, por falta de cota. Na figura abaixo é possível verificar um caimento superior a 5 metros para os fundos dos lotes.



Não há um desenho, item no descritivo ou detalhe referente ao ramal de calçada, não permitindo uma análise mais detalhada desse componente.

1. Elementos de inspeção:

Todos os elementos de inspeção da rede coletora são compostos por poços de visita de concreto armado, a cada 50 a 60 metros, com diâmetros variando de 1 a 1,2m.

As caixas de inspeção das ligações e dos ramais de calçada são de concreto e possuem a seguinte configuração: φ 40 até 0,65m de profundidade e φ 60 até 1m.

Como não há uso de conexão no sistema, o modelo prevê uma caixa de inspeção na calçada e outra dentro do lote, conforme figura abaixo.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

Quando há o item referente a ligações intradomiciliares está prevista a implantação de uma terceira caixa interna ao lote, próximo às instalações da casa.

1. Diâmetro mínimo:

O diâmetro mínimo utilizado tanto nos projetos de rede quanto no de ramal e de 150mm.

* 1. **Projeto de Arcoverde**

Ano de desenvolvimento do projeto – 2009

Alcance de projeto – 20 anos

Pop inicial 2011: 66.317 – pop final de plano: 76.621 hab

Domicílios – 16.024

Per capita – 165,40 l/hab.dia

Tx ocupação – 3,81 hab/lig

Qmax final – 264,24l/s

* + 1. Concepção do sistema:

A cidade foi dividida em 2 bacias(A e B) e 13 setores, abrangendo toda a área urbana. O custo de implantação do sistema está definido como:

O sistema de coleta é composto por rede coletora, que passa na rua, e ramais de calçada. O diâmetro mínimo da rede e o dos ramais de calçada é de diâmetro de 150mm.

Segundo dados de projeto, a extensão de rede coletora representa 90% das vias da cidade e 70% das mesmas são pavimentadas (15% asfalto e 75% paralelepípedo).

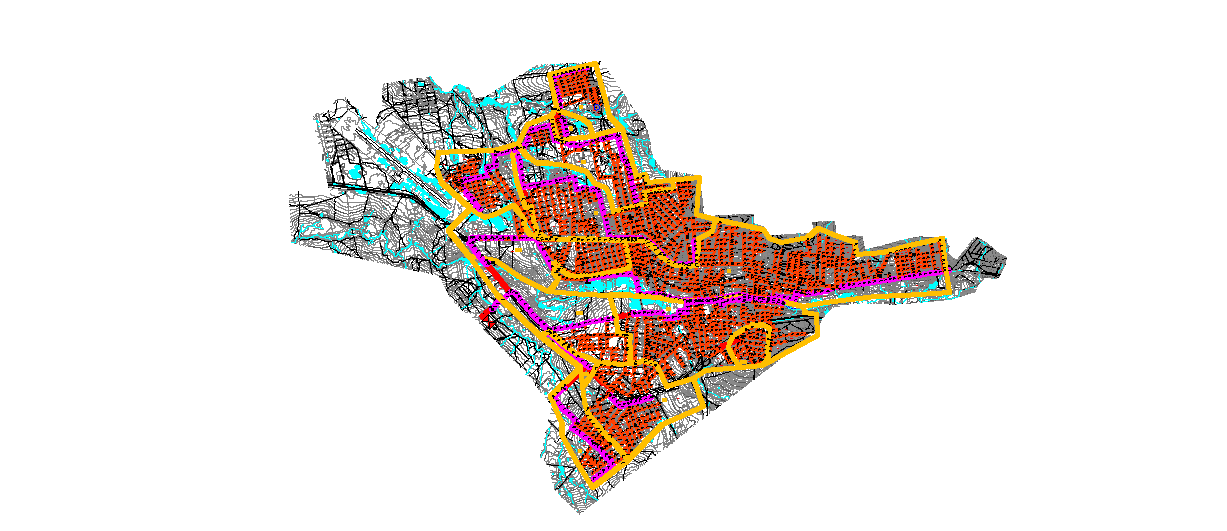


Tabela 1:



Tabela 2:



O projeto prevê a implantação de 9 estações elevatórias, com Qmax de 3,86 l/s a 264,54 l/s e diâmetro de recalque de 100 a 500mm. Elas são do tipo poço seco, bombas re-autoescorvantes e caixa de areia na entrada do poço cilíndrico. As alturas manométricas variam de 10 a 19mca, com extensão de linha de 214m a 1.179m.

O sistema de tratamento a ser implantado será composto de tratamento anaeróbio seguido de um tratamento aeróbio. O tratamento aeróbio será realizado por Reatores do Tipo UASB e o tratamento aeróbio por um filtro biológico percolador (FPB) de alta taxa seguido de decantador.

As unidades componentes do sistema de tratamento da ETE Arcoverde constarão de:

* 02 caixas de areia (funcionamento alternado);
* 01 calha Parshall;
* 08 reatores anaeróbios de fluxo ascendente, tipo UASB, sendo 04 módulos com 02 reatores cada;
* 08 filtros biológicos percoladores (material de enchimento brita nº 4);
* 08 decantadores;
* 16 leitos de secagem de lodo;
* 02 estações elevatórias de recirculação de lodo;
* 01 prédio administrativo com laboratório;
* 01 guarita.

O efluente tratado na ETE será descartado no corpo receptor (Riacho do Mel) por meio de emissário por gravidade, em tubo de FeFo DN500.

As principais considerações no orçamento das redes foram:

Rede coletora:

* 40% da escavação em solo rochoso;
* 90% de recomposição de pavimentação;
* 10% de escavação manual.

Ramais de calçada:

* 40% da escavação em solo rochoso;
* Diâmetro de 150 mm;
* A extensão de rede/lote varia de 8 a 12m;
* 4% do custo do ramal é relativo a ligações domiciliares, compostas de 3m de rede de 75mm e 7m de rede de 100mm;
* 100% de recomposição de passeio, sendo 95% de cimento e 5% de pedra;
* Uma CI 60 para cada casa, acrescido de 15%;
* Uma CI 40 para 50% das casas.

* + 1. Avaliação:

O custo por ligação do sistema é bem alto, aproximadamente R$ 5.757,00, e é possível verificar que o maior peso está no sistema de coleta, aproximadamente 76% do custo da obra.

Tabela 3:



Dados da Caesb indicam que uma boa relação de composição de custo deve comprometer menos de 50% do orçamento com o sistema de coleta.

O sistema de coleta proposto enquadra-se na metodologia condominial, sendo composto por uma associação de rede coletora + ramais.

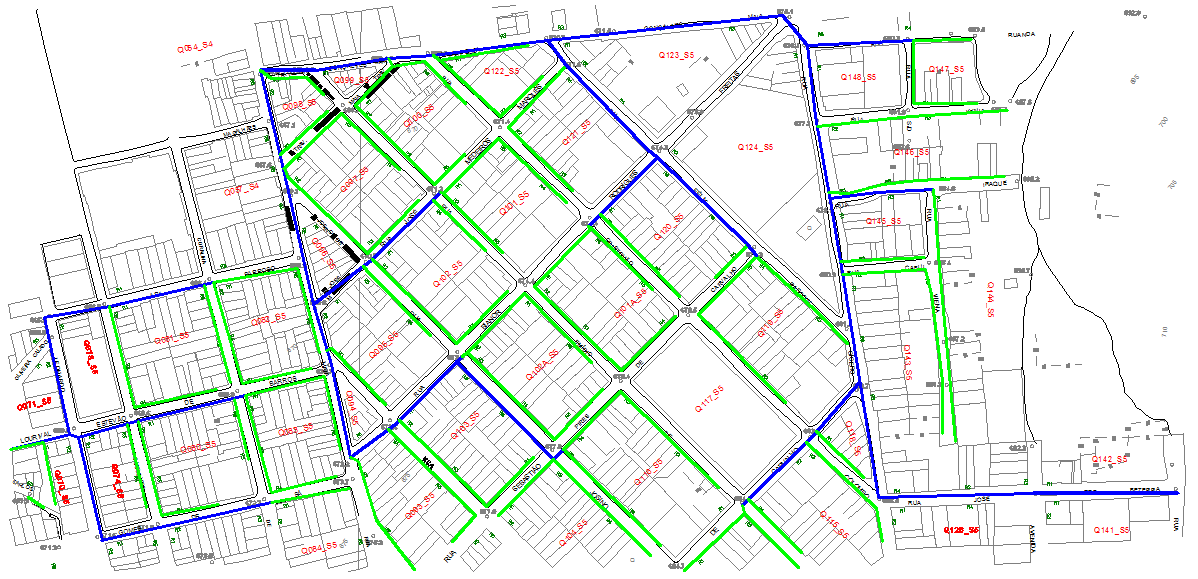
É possível verificar, no entanto, que há praticamente três redes em cada rua. Uma rede coletora e dois ramais de calçada.

A diferença básica nos ramais de calçada é que o diâmetro da rede é de 150mm.





Como a cidade de Arcoverde apenas compõe a amostra de financiamento, foi realizada uma análise geral do projeto e um novo lançamento de rede para a bacia SB5, mesma área da figura acima, cujo desenho da rede lançada foi:



O esquema abaixo apresenta a estrutura de rede definida para essa bacia, sendo a o projeto existente representado pela rede vermelha e o azul a nova rede traçada.



O comparativo de rede, considerando o novo lançamento de rede á:



O orçamento considera 40% de rocha, o que eleva bastante o custo do sistema de coleta, no entanto, os critérios de orçamento também são responsáveis por algumas alterações nos custos do sistema, como:



1. Não há um descritivo sobre os ramais, no entanto, verifica-se que os ramais são definidos com profundidade padrão de 80cm. Com essa informação foi realizada a seguinte avaliação:



Os ramais, na Caesb, possuem largura de vala de 50cm.

1. Há um item nos orçamentos de rede e ramal, relacionados abaixo, que representa 8 e 11% do valor do orçamento, com um custo unitário muito alto. O volume é igual a todo o material escavado, quando deveria representar o material que sobrou do aterro.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Remoção do material escavado em caminhão basculante, até 2,0 km, inclusive carga manual e descarga (medido no corte ). | m³ | 19.730,20 | 23,45 | 30,49 | 601.475,15 |
| Remoção do material escavado em caminhão basculante, até 2,0 km, inclusive carga manual e descarga (medido no corte ). | m³ | 18.933,02 | 23,45 | 30,49 | 577.173,11 |

O serviço de transporte com carga e descarga, na Caesb, tem um valor de R$ 1,82 m3 para a carga/descarga e 1,55/m3\*km para transporte.

1. Foram duas caixas de inspeção para cada lote. Uma dentro e outra na calçada. Elas possuem um custo de 101 a 168. Essa configuração onera bastante o custo da obra, tendo em vista que os elementos de inspeção são muito representativos no custo.
2. Há um custo de reforço de fundação, com previsão de 10cm no fundo da vala e 10cm na superfície. Esse valor também onera muito o contrato e representa 10% da obra no ramal. Além disso, o reaterro de vala é praticamente realizado com material de empréstimo.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Reforço de fundação em berço de areia com adensamento manual. | m³ | 8.675,89 | 69,10 | 89,83 | 779.355,20 |  | 10,3% |

* + 1. Conclusão
* Há uma extensão muito grande de rede coletora;
* Os ramais possuem uma largura de vala maior que a profundidade, 85cm;
* O custo por ligação é muito alto;
* O ramal de calçada não pode a opção de atendimento padrão. A opção deve ser função das instalações internas das casas;
* Há vários itens no orçamento que podem ser reavaliados.
  1. **Projeto de Pesqueira**

Foram avaliadas duas versões do projeto de Pesqueira, a RTP e o projeto básico.

* + 1. **RTP de Pesqueira**

Ano de desenvolvimento do projeto – 2009

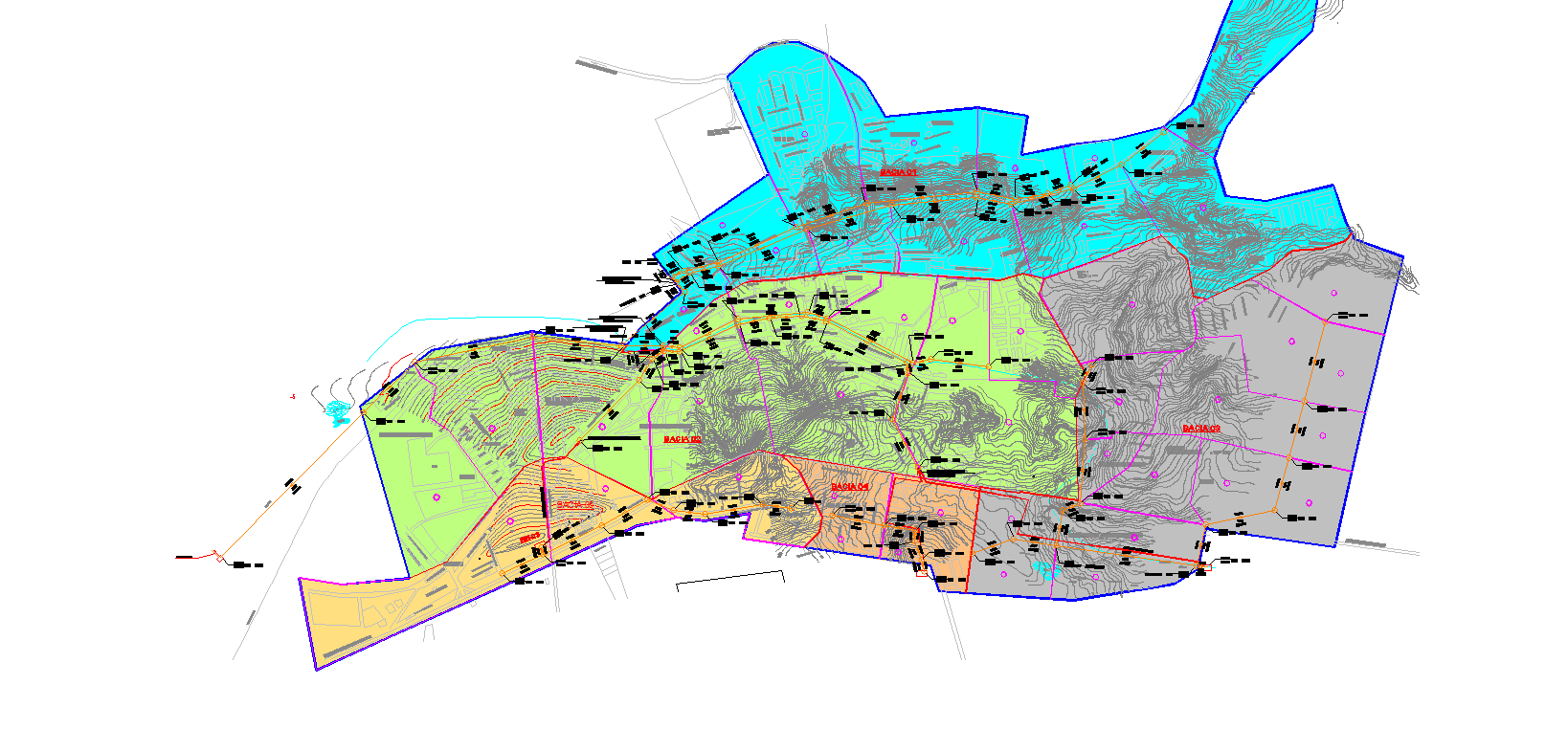
Alcance de projeto – 20 anos

Início de plano - 2011

Pop inicial 2011: 62.284 – pop final de plano: 68.428 hab

Domicílios – 15.015

Per capita – 150 l/hab.dia



Projeto: Foi desenvolvido um estudo de concepção, com definição de bacias, coletores troncos e localização da ETE. O estudo avaliou 3 alternativas para o sistema, sendo:

* Alternativa 1 – 3 elevatórias e 1 ETE;
* Alternativa 2 – 2 elevatórias e 2 ETE;
* Alternativa 3 – 1 elevatória e 3 ETE;

Cada uma das alternativas foi avaliada com uma opção de tratamento, sendo:

* Opção 1 – lagoas
* Opção 2 – uasb + lagoas
* Opção 3 – uasb + filtro

A opção mais viável, segundo os estudos apresentados, foi a alternativa 1, seguida da opção 3. O corpo receptor será o riacho Gravatá, pertencente à bacia do Rio Ipanema.

A população das diversas bacias foi calculada em função da densidade média da cidade, 86 hab/há em inicio de plano.

Os interceptores foram dimensionados, no entanto, não há um documento com os quantitativos e custos dos componentes. Foi realizado um estudo partindo de indicadores, não apresentados no projeto. Analisando os dados podemos verificar que foram utilizados os seguintes indicadores:

* Aproximadamente 2,6m de rede/hab;
* 2% da rede de diâmetro de 250mm, 4% de 200mm e 94% de 150mm

O projeto prevê a construção de rede coletora no modelo condominial.

A pavimentação da cidade está composta em 10% de asfalto e 75% de paralelepípedo.

Dados de projeto:

Extensão de rede – 162.607 m nos diâmetros de 150 a 400mm;

Custo do sistema – R$ 31.370.110,00

Custo/lig – R$ 2.089,25;

Custo/hab – 503,66

M de rede/ligação – 10,83

M de rede/hab – 2,61

Considerações:

Segundo dados do censo IBGE 2010, a população total (urbana + rural) da cidade e de 62.314, sendo de 40.042 na sede urbana. Essa população, portanto, é bem menor que a população utilizada no projeto como população inicial.

A planta de urbanismo não apresenta a ocupação das quadras. Não há traçado da rede coletora, nem está definido um modelo de concepção.

Conclusão:

1. A concepção está condizente com a topografia local;
2. A população atendida precisa ser reavaliada;
3. É necessário elaborar o projeto básico;
4. Pode ser utilizado o modelo condominial para o sistema coletor.

* + 1. **Projeto de Pesqueira**

O projeto de esgotamento sanitário da cidade encontra-se em fase de elaboração.

A população inicial foi corrigida, de acordo com o censo 2010, e os dados populacionais considerados foram:

Inicio de plano – 2012

Período de projeto – 20 anos

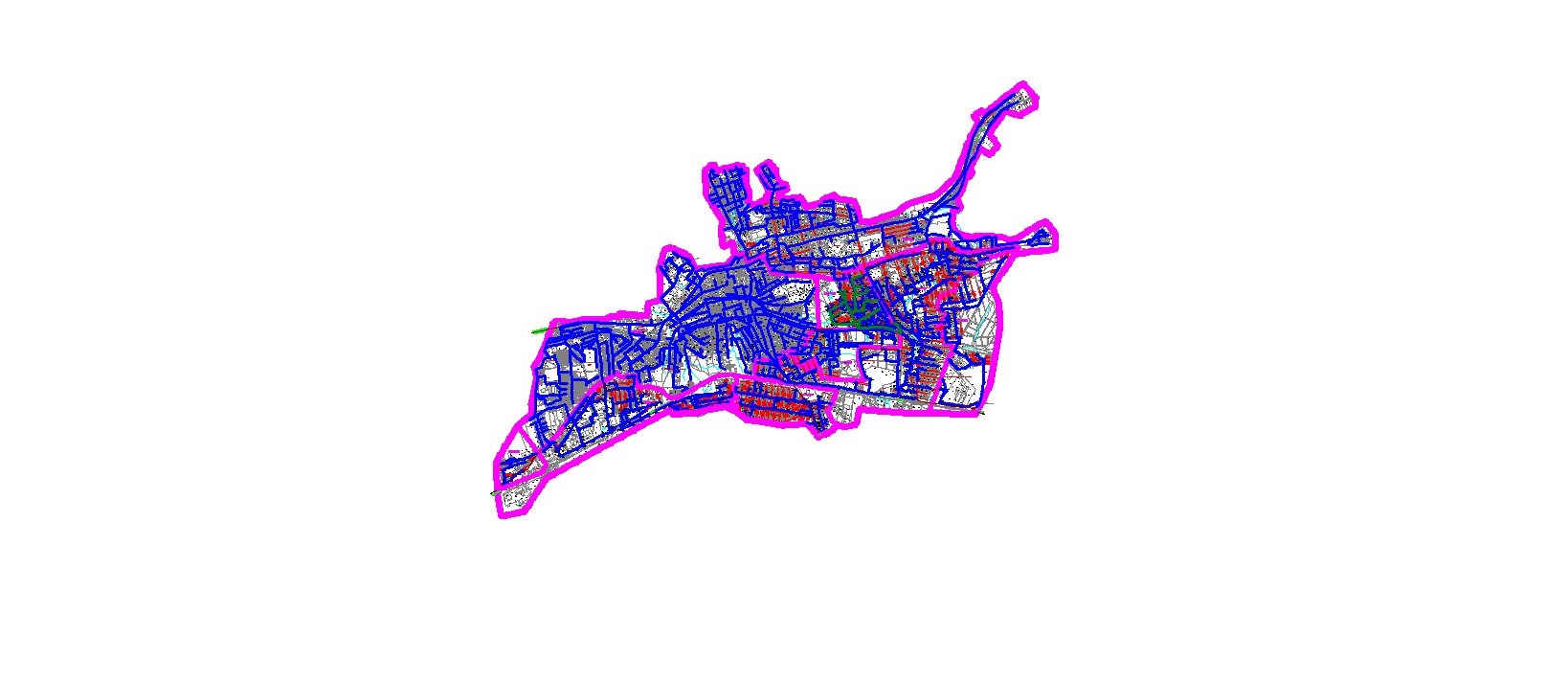
População inicial – 40.912 (2012)

População final – 50.717 (2032)

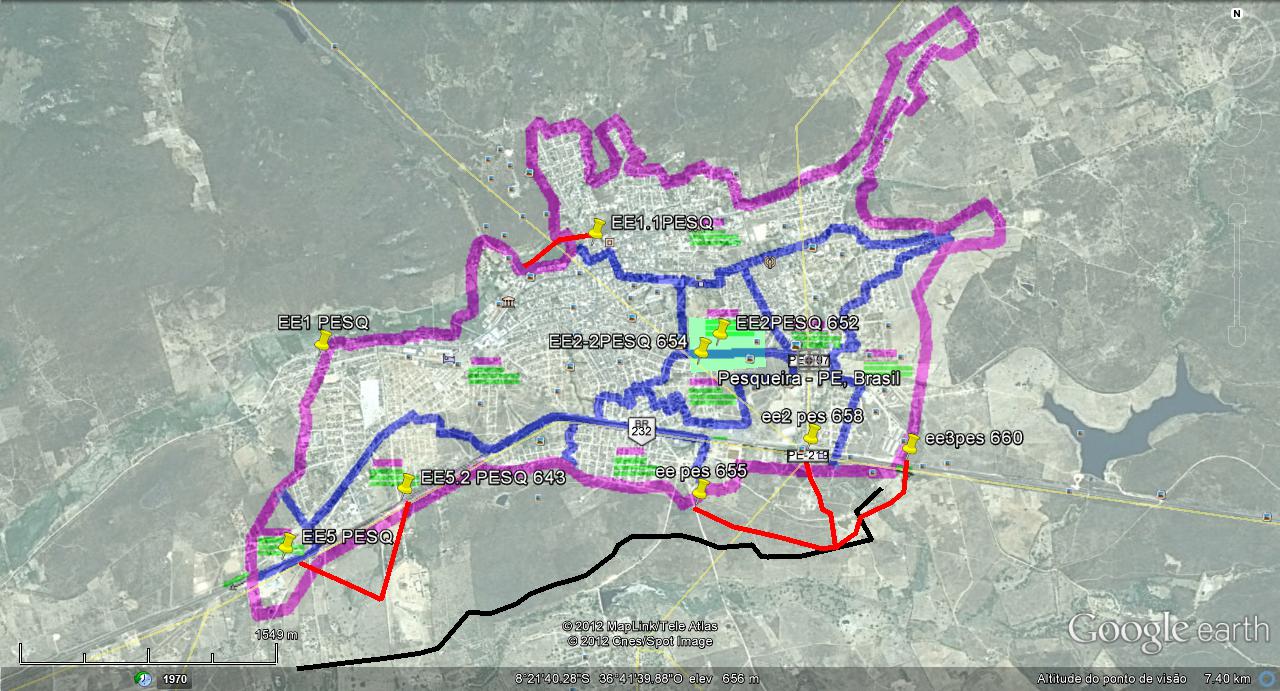
Crescimento – 1,08%

Tx ocupação – 3,26/hab/domicilio

Nº ligações – 12.549

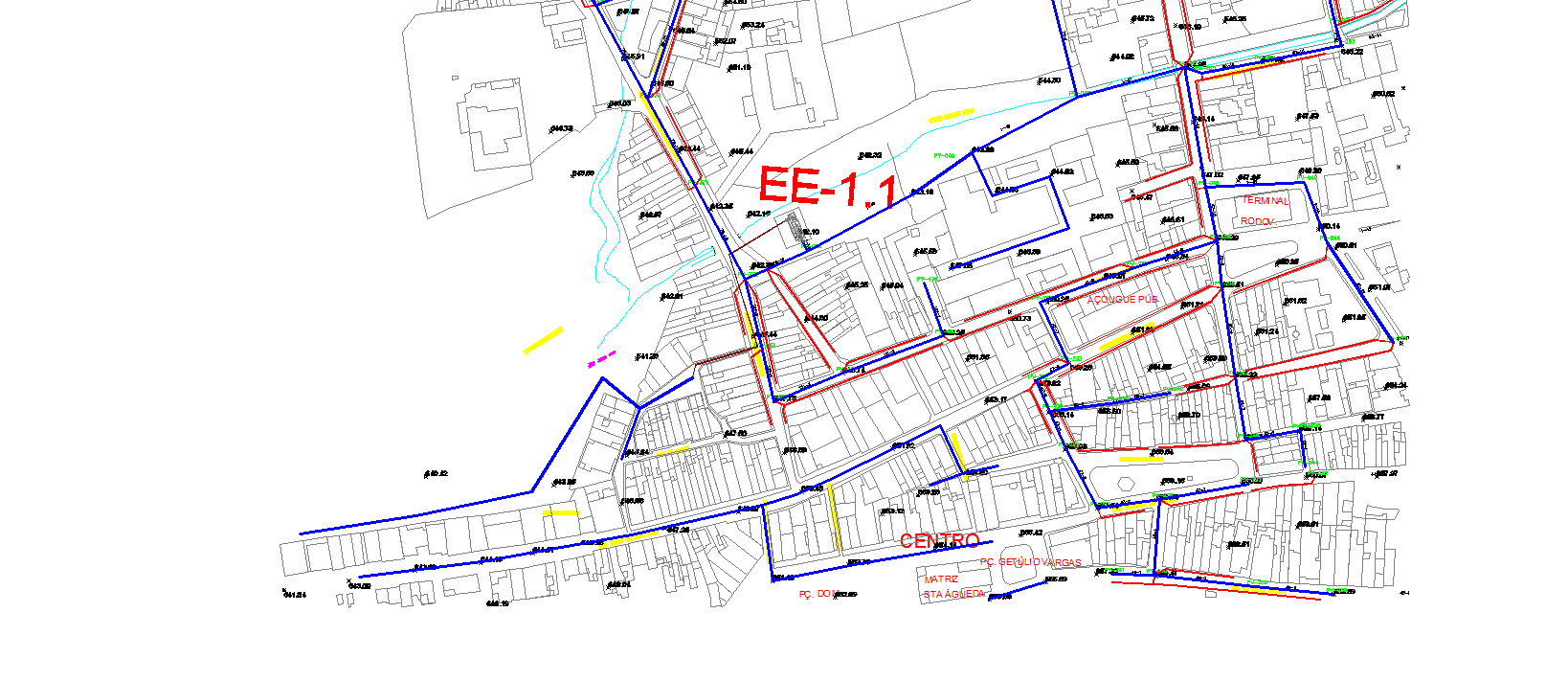
A concepção do sistema difere bastante da RTP. A alteração mais significativa é referente ao numero de estações elevatórias que subiu de 3 para 9, continuando com uma ETE.

Tendo em vista que a cidade de Pesqueira faz parte dos projetos a serem apenas avaliados, foi realizado inicialmente um estudo relativo a concepção geral do sistema e o lançamento detalhado de redes em uma das bacias da cidades, considerada a mais adensada da cidade.

A primeira parte do estudo foi realizada com objetivo de reduzir o número de estações elevatórias previstas, tendo como proposta inicial:

As alterações sugeridas estão contidas no quadro acima e são:

* Criar um interceptor (linha preta) na parte de baixo da BR, de forma que possa receber as contribuições de cinco elevatórias localizadas às margens e abaixo da rodovia. Com esse interceptor seria possível substituir cinco elevatórias por uma;
* Unir os efluentes das elevatórias EE 2.1 e EE 2.2, localizados na parte central da cidade (área com fundo em verde) e interligar em uma ponta de rede projetada;
* Eliminar a elevatória EE 1.1 e interligar a uma rede projetada(linha rosa);

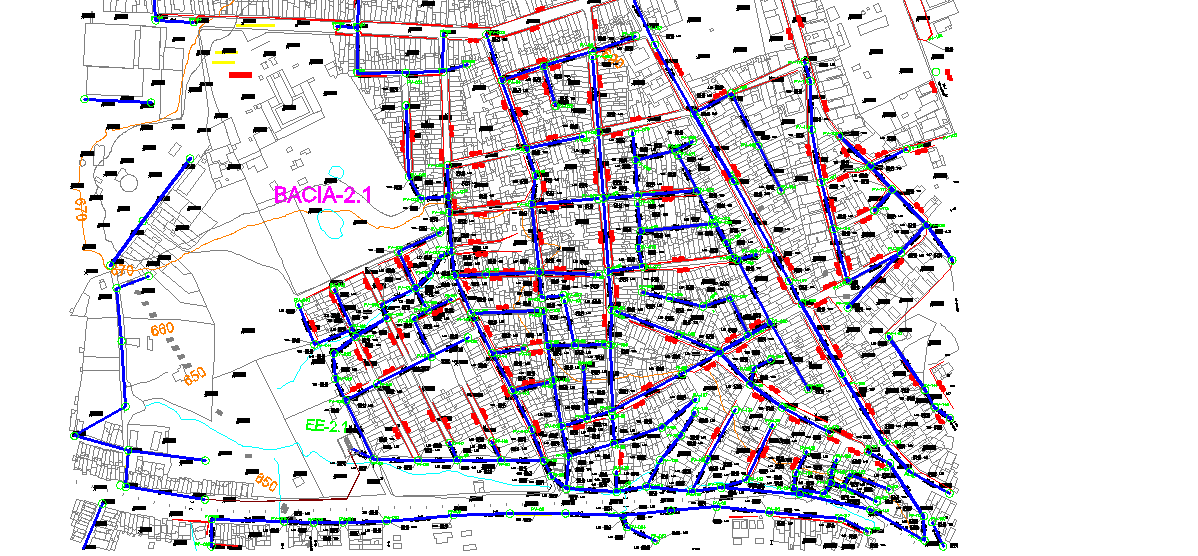


Essa proposta resultaria em apenas duas estações elevatórias e representa a opção mais otimizada, no entanto, necessita de levantamento topográfico para verificar a viabilidade.

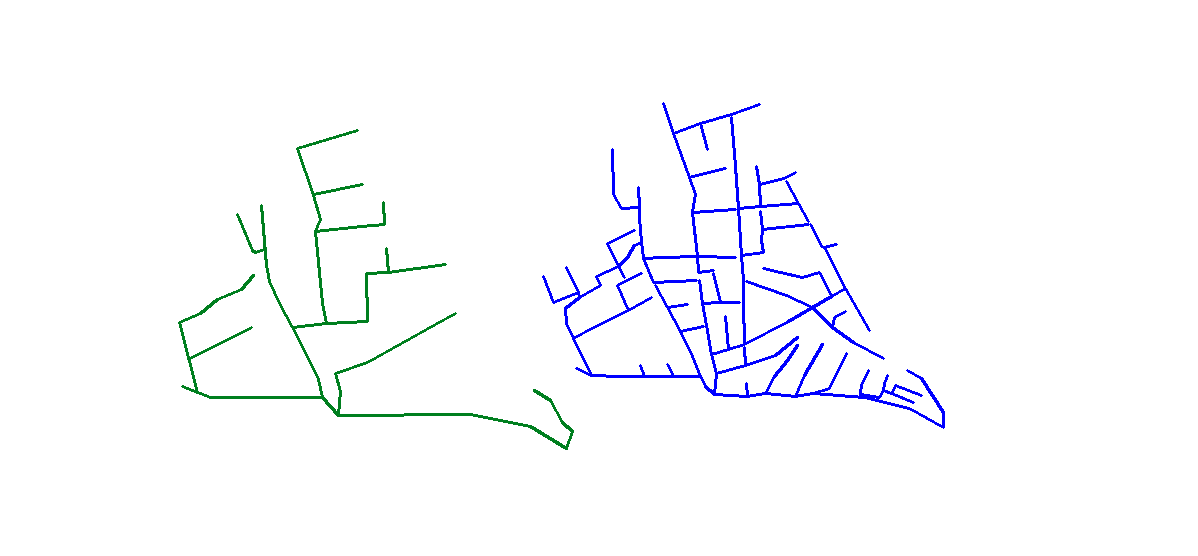
O orçamento previsto para o sistema tem a seguinte configuração:



Foi elaborado um novo traçado de rede para a bacia 2.1, conforme croqui abaixo:



O esquema seguinte representa a alteração do traço proposta para a rede, sendo:



Nessa bacia a rede foi reduzida de 5.300 para 3.200 metros, representando uma redução de cerca de 40%.

Conclusão:

* Houve uma alteração muito grande da RTP para o projeto básico;
* O projeto segue as premissas do projeto de Arcoverde e, portanto, contem o mesmo grupo de problema.
  1. **Projeto de Tacaimbó**



Ano de desenvolvimento do projeto – 2010

Alcance de projeto – 20 anos

Pop inicial 2011: 8.845 – pop final de plano: 11.305 hab

Domicílios – 2.193

Per capita – 150 l/hab.dia

Tx ocupação – 3,19 hab/lig

O projeto existente foi definido na modelo condominial e é composto por três bacias de esgotamento e uma ETE, do tipo lagoas. O efluente de cada bacia é transportado por meio de uma estação elevatória de esgoto, totalizando três elevatórias.

O custo de serviços do sistema está apresentado na tabela abaixo e o custo total da obra é de aproximadamente 11,7 milhões de Reais, incluindo materiais:



O projeto de Tacaimbó será o primeiro projeto desenvolvido pela Caesb e servirá de base para estimativa de custo dos sistemas das demais cidades.

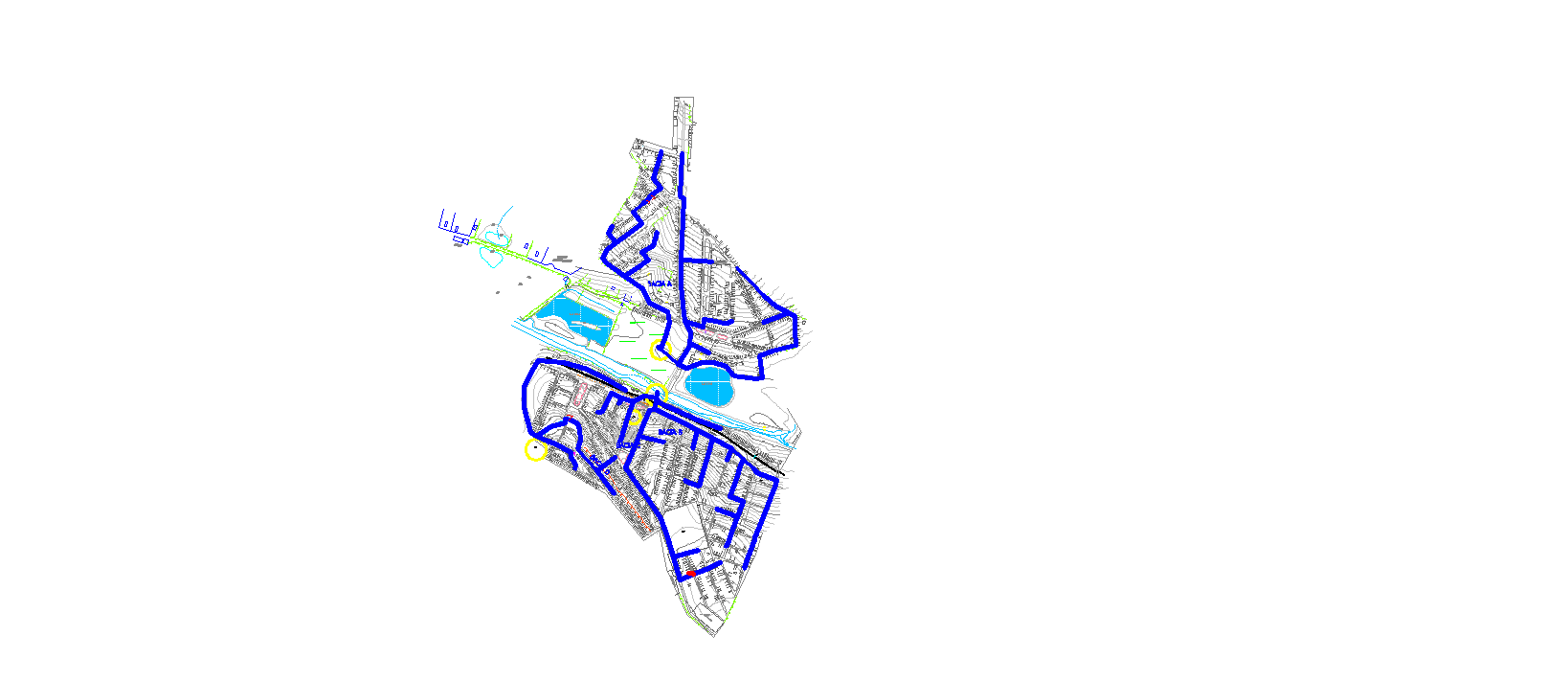
O primeiro dado de estudo foi a população da cidade. Segundo dados do IBGE a população do município passou de 12.929 habitantes no ano de 2000 para 11.721 em 2010, representando uma taxa de crescimento de -0,18%aa. A população urbana do município, segundo Censo IBGE 2010, era de 7.081 habitantes e de 6.521 habitantes na sede municipal, com taxa de crescimento anual de 1,78%aa.

Segundo o Censo 2010, o numero de domicílios particulares permanentes na área urbana era de 2.222 domicílios, sendo 2.044 na sede municipal, com uma taxa de ocupação de 3,19 hab/domicilio.

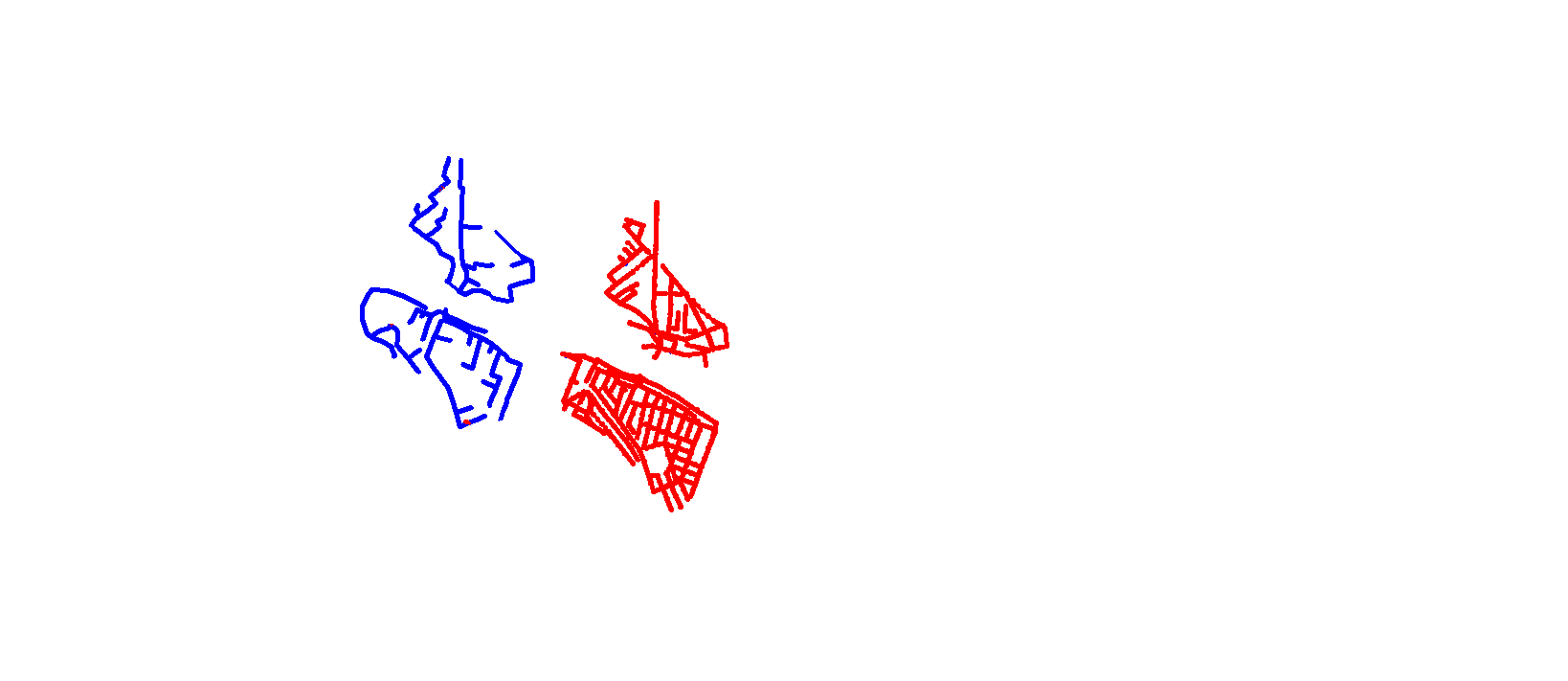
A projeção de população para a área é a seguinte:



A população de projeto, portanto, foi ajustada de 8.845 para 6.875 habitantes em início de plano.

Foi desenvolvido um novo lançamento de rede para a cidade, como projeto básico, com todos os detalhes necessários para definição de um orçamento preliminar, conforme croqui abaixo:

O esquema seguinte apresenta o caminhamento da rede existente, em vermelho, e da rede projetada pela Caesb, em azul.



O quadro abaixo apresenta o comparativo entre o orçamento previsto no projeto existente e o elaborado pela Caesb.



É importante lembrar que os custos do projeto antigo apresentados são referentes apenas a serviços e que não havia sido considerada a escavação em rocha. O projeto novo prevê 30% de escavação em rocha e já inclui material. A redução de custo dos orçamentos é de aproximadamente 41%.

* 1. **Projeto de Bezerros**

Ainda não foi possível realizar uma análise da cidade de Bezerros, tendo em vista a falta de informação urbanística.

Durante a ultima missão, mo mês de julho/2012, foi entregue a Caesb uma planta de urbanismo, porém, a mesma não se encontra georreferenciada. A Caesb está realizando um trabalho diferenciado para lançamento da rede na referida cidade e, por isso, o estudo não está concluído.

O projeto existe é antigo, elaborado no ano de 2002, e necessita da elaboração de um projeto básico, atualizando e ajustando a situação urbanística. Os dados desse projeto são:

* Início de plano – 2002
* Pop início plano – 45.025
* Ligações – 12.792
* Per-capita – 150l/hab
* Tx ocupação – 3,52 hab/lote.

O projeto não define o tipo de sistema a ser implantado, não sendo possível saber se se trata de convencional ou condominial. A proposta do sistema é de três bacias, com três elevatórias e uma ETE do tipo lagoas.

Os custos previstos para o sistema não citam o ano de referencia da tabela, no entanto, a mesma deve ser referente a 2000 ou 2001. Esses custos são:



* 1. **Projeto de Sanharó**

Está sendo desenvolvido, pela Secretaria de Recursos Hídricos de Pernambuco, um estudo de concepção do sistema de esgoto da cidade, cujos principais dados são:

* Início de plano – 2013
* Alcance – 20 anos
* Pop início de plano – 14.492
* Taxa crescimento 5,08% a.a
* Domicílios – 5200

O estudo foi realizado mediante uma combinação de 2 alternativas de coleta e três de tratamento, totalizando seis opção avaliadas:

* Coleta – opção 1: três bacias com duas elevatórias ; opção 2: 1 bacia sem elevatória
* Tratamento : 1 – uasb + filtro; 2 – uasb + lagoas; 3 - lagoas.

Os custos variaram de R$ 39.576.200,65 (uma bacia e uasb + filtro) a R$ 47.171.672,13 (três bacias e lagoas). A alternativa eleita, considerando as melhores condições técnicas e ambientais, possui os seguintes custos:



1. **Principais propostas de reavaliação dos projetos**
   1. **População**

A população definida para os projetos deve ser baseada no Censo IBGE 2010 – Tab 2.1 população da sede municipal.

A partir dessa informação, o quadro de população foi alterado para:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Localidade** | **Projetos existentes** | | **População proposta** | |
| Inicio de plano | População | Ano referência | População sede municipal |
| Arcoverde | 2009 | 66.371 | 2013 | 65.125 |
| Bezerros | 2002 | 45.025 | 2013 | 48.617 |
| Escada | 2001 | 24.533 | 2013 | 52.284 |
| Gravatá | 2000 | 32.635 | 2013 | 70.563 |
| Pesqueira | 2012 | 40.912 | 2013 | 41.181 |
| Sanharó | 2013 | 14.492 | 2013 | 11.994 |
| Tacaimbó | 2011 | 8.845 | 2013 | 6.875 |

A principal divergência encontrada na consideração da população foi a utilização da população urbana do município, no lugar da população urbana da sede municipal. Houve ainda, a consideração da população total do município.

* 1. **Traçado das redes**

Como citado nos itens anteriores, o sistema de coleta dos projetos existentes representa um percentual muito alto do custo total da obra, chegando a 80%, quando esse valor não deveria passar de 40%.

A consideração de três redes em praticamente todas as ruas, dois ramais de calçada e uma rede coletora é a maior responsável pelos altos custos do sistema de coleta.

O sistema condominial parte de um princípio muito básico. O sistema coletor é formado por duas redes, sendo:

* Ramal condominial – é uma rede que tem a função de coletar os esgotos das casas, de um mesmo condomínio, e se interligar a rede pública e coleta;
* Rede pública – é uma rede que passa em apenas algumas ruas da cidade, no ponto mais baixo de cada condomínio, e tem a função de receber os ramais condominiais.

Ramal condominial

Rede pública

**SISTEMA CONDOMINIAL**

Ramal

Jardim

Ramal

Fundo de Lote

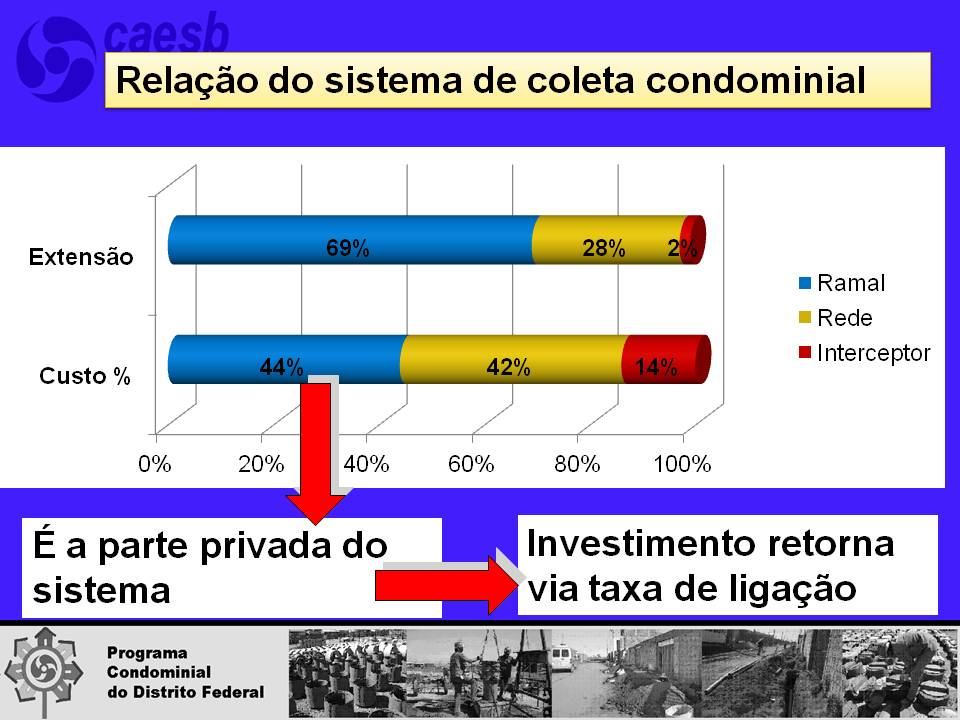
Ramal

passeio

Considerando que a rede pública é a arte mais cara do sistema de coleta é importante definir um traçado no qual essa rede cumpra apenas o seu papel, que é receber os ramais condominiais, possuindo a menor extensão possível.

A responsabilidade por percorrer todos os lotes e buscar uma solução de atendimento do usuário fica por conta do ramal condominial, que possui extensão bem maior.

Um bom indicador para a relação entre rede e ramal é de 1:2,5 metros e o sistema de coleta, seguindo a metodologia de projetos da Caesb, possui a seguinte relação:



Dos projetos verificados, cuja rede coletora foi relançada, foram obtidas as seguintes extensões de rede:



* 1. **Opções de atendimento**

A rede responsável pelo atendimento de cada casa é o ramal condominial, e como tal, ela deve garantir que as instalações sanitárias desses lotes possam, de fato, serem interligadas ao sistema.

O ramal é uma rede muito particular, flexível e com características próprias de cada condomínio. O local onde o ramal condominial deve passar? O local que garanta o atendimento da forma mais conveniente para o usuário, desde que tecnicamente possível.

É importante considerar a participação da comunidade na escolha do tipo de ramal condominial que vai atende a sua casa. Em muitos casos, após anos e anos de convivência sem um sistema público de coleta, o morador e sua vizinhança já improvisaram uma solução para o seu problema.

Seja um pequeno ramal passando pelos fundos das casas, cortando algumas casas ou mesmo a localização da fossa séptica, deve servir de subsidio para a solução proposta para cada condomínio. A definição de uma solução que não seja compartilhada com a solução dada pela comunidade pode inviabilizar a efetivação da ligação ao sistema.

Partindo desse princípio, podemos dizer que temos como solução a construção de uma rede coletora pública e um ramal condominial, em vez de um ramal de calçada.

O ramal de calçada já é a opção favorita dos moradores que possuem condições técnicas favoráveis para ligação na rua. Mesmo assim, somente um estudo particular de cada condomínio e das instalações sanitárias de cada casa pode garantir a localização mais indicada do ramal e a cota necessária para a ligação.

Outros tantos lotes possuem caimento grande para os fundos dos lotes e necessitam de um estudo mais detalhado para definição da localização do ramal e garantia do atendimento.

* 1. **Diâmetros das redes**

A Compesa considera, tanto para as redes quanto para os ramais de calçada, o diâmetro mínimo de 150mm.

A Caesb recomenda que seja utilizado o diâmetro mínimo de 100mm nos ramais condominiais, tendo basicamente em vista, que:

* O ramal condominial, por ser uma rede restrita a um condomínio e que atende poucas casas, possui vazão muito pequena, não sendo justificado, hidraulicamente, o uso de diâmetros superiores a 100 mm;
* De acordo com a tab 12.2011-Caesb o custo do tubo de 100 mm é de R$ 7,32 e o de 150 mm R$12,72, representando uma redução de 43% no material e;
* Sabemos que quanto maior o diâmetro e menor a vazão, mais crítico é o escoamento. Exemplificando: uma rede de 100 mm, com declividade mínima de 0,5% e um consumo de 150 l/hab.dia, atende a até 700 pessoas, com lâmina máxima de 50%.

* 1. **Elementos de inspeção**

Os elementos de inspeção possuem um peso muito significativo na composição de custo de uma obra, correspondendo de 20 a 30% do custo da obra.

A configuração do ramal de calçada previsto pela Compesa prevê uma caixa de inspeção dentro do lote e outra na calçada, conforme figura abaixo:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

O modelo Compesa também prevê caixas de 40cm de diâmetro até 65cm de profundidade e de 60cm de diâmetro para caixas até 1m. Como a profundidade do ramal na calçada é de no mínimo 80cm, todas as caixas externas são de 60cm de diâmetro.

A proposta para redução do custo com inspeção é a utilização de uma conexão, na parte externa do ramal, e de caixas de inspeção nas seguintes condições:

* Caixas com diâmetro de 40cm – até 90cm de profundidade;
* Caixas com diâmetro de 60cm – até 1,20m de profundidade.

O novo desenho do ramal, com a utilização de um tê na conexão da parte externa do ramal seria:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

A nova configuração proporciona a substituição de uma caixa, cujo valor Varia de R$ 120 a 200, por uma conexão de R$ 15. O desenho proporciona uma caixa externa a cada 50 metros para facilitar a manutenção.

De outro lado, as inspeções da rede coletora pública, que são compostas por poços de visita também podem ser substituídas por elementos mais simplificados, da seguinte forma:

* Substituir poço de visita de até 1,5m de profundidade por Caixas de passagem armadas de 60cm de diâmetro;
* Um poço de visita de 1,5m de profundidade custa em torno de R$ 1500(tabela compesa) e uma caixa armada custa em torno de R$ 300.

É importante frisar que em torno de 80% a 90% das redes possuem profundidade de até 1,5m.

* 1. **Parâmetros de projeto**

Os principais parâmetros, discutidos com a equipe da compesa, que auxiliarão na redução de custo dos projetos são:

* Diâmetro mínimo – 100mm nos ramais condominiais;
* Ligação na rede pública – que seja realizada ligação na rede pública que passa em frente às casas, por meio de conexão, para evitar a construção de três redes na mesma rua. Onde passa rede não passa ramal;
* Rede coletora no passeio – que a rede possa ser lançada o passeio, quando possível, facilitando a ligação às casas e reduzindo o custo com os elementos de inspeção. Hoje, o limite da Compesa para rede no passeio é de 1 metro. A proposta é que a profundidade dependa da largura do passeio e que seja verificada a exequibilidade da execução da obra. Em Brasília, construímos até 2 metros de profundidade no passeio, quando exequível;
* Largura da vala de rede pública – A Compesa utiliza sempre d+0,60. A proposta é que, em valas com profundidade até 1,20m e diâmetro até 200mm, a largura seja fixa de 0,60m;
* Largura de vala de ramal condominial – hoje a Compesa utiliza d+0,60m. Considerando que os ramais condominiais possuem baixa profundidade, de forma geral a profundidade varia de 0,6 a 0,9m, a largura da vala pode ser a mesma utilizada pela Caesb, ou seja, 50cm;
* Caixas de inspeção da rede publica – substituir os poços de inspeção de 1 metro de diâmetro e até 1,5m de profundidade, por caixas de passagem de 0,6m de diâmetro;
* Caixas de inspeção do ramal condominial – utilizar caixas de inspeção com profundidade variável, para reduzir custos, na seguinte proporção:
  + Caixas de 40cm de diâmetros com alturas de 50, 70 e 90cm;
  + Caixas de 60 cm de diâmetro com alturas de 1,0; 1,2 e 1,5m.
  1. **Parâmetros de orçamento**

Alguns parâmetros de orçamento poderiam ser alterados, como:

* Praticamente todo o material escavado é removido da obra e a recomposição é realizada com material de empréstimo, principalmente areia, tornando o custo muito mais alto. O ideal é que esse material de empréstimo seja o equivalente a todo o material de terceira categoria e a 20% do material de segunda;
* Tanto a demolição quanto a recomposição de pavimentos é feito por d+0,60+0,20. Nos ramais esse corte poderia ser de 50cm, nas rede ate 1,5m de prof ele poderia ser de 0,60 e nas redes mais profundas o corte seria a largura da vala. Para garantir esse largura pode ser utilizado o corte com máquina. O custo é menor que a demolição e recomposição de uma área maior;
* As caixas de inspeção e de passagem estão sendo pagas pela maior profundidade. Um escalonamento de faixas de profundidade pode reduzir o custo;

1. **Proposta de Custos**

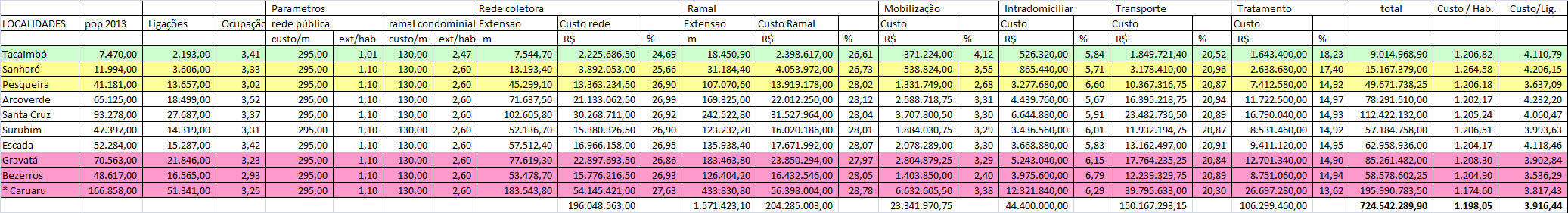
Considerando alguns parâmetros e indicadores oriundos do projeto de Tacaimbó e da experiência da Caesb com sistemas condominiais foi elaborada uma proposta de custos para os sistemas.

A consideração partiu de indicadores gerais de sistemas da Caesb que indicam a composição do custo de investimento, como:

A Caesb elaborou uma proposta e a Compesa fez uma revisão desses dados. As duas propostas estão abaixo:

 TABELA PROPOSTA PELA CAESB

TABELA REVISADA PELA COMPESA



1. **Conclusão**

A reavaliação dos projetos, utilizando a metodologia condominial, visa atender a duas premissas básicas: **Garantir o atendimento e Garantir o menor custo de investimento**.

A avaliação dos projetos ainda não foi concluída, no entanto, já se tem uma indicação muito significativa do resultado do processo, tendo em vista as premissas básicas adotadas pela Compesa.

De uma forma geral serão revistas as concepções dos sistemas, com objetivos de minimizar os componentes de transporte, como estações elevatórias, minimizando assim, o custo de operação dos sistemas.

De outro lado, as propostas indicadas no item 4 desse documento permitem uma redução muito significativa de custo de implantação do sistema, considerando, principalmente:

* Redução na extensão da rede pública, considerando que ela deve passar apenas na parte mais baixa de cada condomínio;
* Redução do numero de inspeções dos ramais condominiais;
* Alteração do padrão de inspeções adotado, tanto para rede quanto para ramal;
* Substituição do diâmetro de 150mm por 100mm nos ramais condominiais;
* Redução das larguras de vala, tanto nas redes quanto nos ramais;
* Ligação direta na rede pública, quando esta rede esteja passando em frente às casas, eliminando uma terceira rede na mesma rua;
* Revisão dos parâmetros de orçamento.

Garantir o atendimento, ou seja, garantir que as pessoas de fato se liguem ao sistema é o ponto fundamental desse processo. A mobilização comunitária, parte integrante e essencial do sistema condominial, foi inserida pela Caesb nos custos dos sistemas.

O quadro seguinte mostra a redução de custo proposta para os projetos com orçamentos mais atualizados, considerando a mobilização comunitária, na nova proposta:

