

Universidade Federal de Pernambuco – UFPE

Centro de Informática – CIn

# Estudo de Viabilidade

Sistema de atendimento de Tele-Assistências

NUTES (UFPE)

**Disciplina:** Engenharia de Requisitos

**Professor:** Jaelson Freire Brelaz de Castro

**Equipe:**

Kamila Rafaelle Fernandes Cardoso [krfc]

Laino Edemberguer dos Santos [les3]

Marcello Cysneiros Landim Valença [mclv]

Raoni Monteiro de Oliveira [rmo2]

**Outubro de 2014**

## Sumário

Motivação.....	1
Introdução: o problema identificado .....	1
Apresentação das alternativas para o sistema .....	2
Alternativa 1 .....	2
Alternativa 2 .....	3
Alternativa 3 .....	3
Estudo da Viabilidade Operacional .....	4
Estudo da Viabilidade Técnica.....	5
Alternativa 1 .....	5
Alternativa 2 .....	6
Alternativa 3 .....	6
Estudo da Viabilidade do Cronograma.....	6
Alternativa 1 .....	7
Alternativa 2 .....	8
Alternativa 3 .....	9
Estudo da Viabilidade Econômica .....	9
Alternativa 1 .....	10
Alternativa 2 .....	11
Alternativa 3 .....	11
Análise Final das Alternativas.....	12
Recomendações e Considerações Finais.....	13
Relatório de Participação .....	14
Apêndice A – O funcionamento da Tele-Assistência e a problemática da falta de equipamentos necessários para acesso à internet .....	15
Apêndice B - Contato e Coleta de Informações .....	16
Apêndice C – Detalhamento do Estudo de Viabilidade Operacional .....	18
Alternativa 1 .....	18
Alternativa 2 .....	19
Alternativa 3 .....	20
Apêndice D – Detalhamento do Estudo de Viabilidade Econômica.....	21
Alternativa 1 .....	22
Alternativa 2 .....	25

Alternativa 3 .....	27
Apêndice E – Detalhamento do Estudo de Viabilidade do Cronograma.....	30
Alternativa 1 .....	30
Alternativa 2 .....	32
Alternativa 3 .....	33

## **Motivação**

O Núcleo de Telessaúde - NUTES é uma unidade da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) dedicada ao ensino, pesquisa e desenvolvimento de projetos e ações para aplicação de Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) na área da saúde. O objetivo do núcleo é coordenar e executar ações relacionadas a TI em saúde, contribuindo para o fortalecimento do sistema de saúde por meio da pesquisa e desenvolvimento de soluções tecnológicas inovadoras.

Um dos programas executados pelo NUTES é o RedeNUTES (Rede de Núcleos de Telessaúde de Pernambuco), vinculado ao Programa Telessaúde Brasil Redes no estado de Pernambuco. O RedeNUTES funciona através de ações e serviços de tele-assistência e tele-educação, promovendo melhorias na qualificação dos profissionais de saúde e na atenção básica prestada à população.

O RedeNUTES contempla 75 municípios, totalizando 98 pontos de telessaúde em Unidades de Saúde da Família (USFs). Oferece serviços de tele-educação e tele-assistência na busca da educação permanente em serviço das Equipes de Saúde da Família (ESFs).

A explicação do funcionamento das tele-assistências está detalhado no *Apêndice A* do presente documento.

O programa RedeNUTES contribuiu para ampliar a inclusão digital e a resolubilidade dos atendimentos na atenção primária. Os profissionais passaram a ter a educação permanente em serviço, e consideram o programa essencial no seu dia-a-dia. Em média 60% dos encaminhamentos planejados para rede de especializada foram evitados. Por outro lado, a alta rotatividade dos profissionais, a baixa disponibilidade do profissional médico USFs e a baixa qualidade da conexão Internet representam barreiras para o funcionamento dos serviços.

## **Introdução: o problema identificado**

Apesar de uma expressiva diminuição de encaminhamentos, o aumento da resolubilidade dos atendimentos na atenção primária e uma oferta de educação permanente através dos serviços disponíveis do programa RedeNUTES, existe uma baixa utilização das teleconsultorias.

Uma grande partes das USFs não possuem computadores e/ou equipamentos disponíveis para uma conexão com a internet, triviais para a utilização dos serviços ofertados pelo RedeNUTES, devido a dificuldades de acessos destes pontos. Com isso, foi diagnosticado que a utilização destes serviços é feita principalmente pelos municípios da região metropolitana do Recife, mas não são suficientes para atingir a meta esperada de 160 teleconsultorias por mês. No mês de Setembro, por exemplo, a quantidade de teleconsultorias foi duas vezes maior do que no mês de agosto, mas registrou apenas 53 ocorrências deste serviço (cerca de  $\frac{1}{3}$  do total de teleconsultorias esperadas para o período).

Através de comparações com outros núcleos, no entanto, foram identificadas alternativas que podem ser eficazes para o aumento da oferta destes serviços, contornando problemas relativos à baixa utilização causada pela indisponibilidade de equipamentos e/ou internet nos pontos de saúde da família.

O núcleo Telessaúde RS, que funciona na Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), por exemplo, oferece teleconsultorias gratuitas por telefone. Este serviço tem o objetivo de facilitar o acesso à informação clínica, agilizar a tomada de decisão e auxiliar a resolução de problemas de saúde e dúvidas em tempo real, sem a necessidade de agendamento prévio.

## **Apresentação das alternativas para o sistema**

O atual funcionamento do sistema se dá através do início da solicitação de serviço por parte do profissional de saúde de alguma das unidades de saúde distribuídas no estado de Pernambuco. Este profissional acessa o sistema a partir de um computador conectado à internet através de banda larga,

Analisando bem o problema e o atual sistema vigente, foram geradas três alternativas de soluções, que serão descritas abaixo. Comparações das alternativas de diversos pontos de vistas serão mostradas ao longo deste documento.

### **Alternativa 1**

A primeira alternativa proposta é a aquisição de uma central telefônica, através da qual os reguladores (profissionais de saúde) do RedeNUTES poderiam atender solicitações de serviço, utilizando os sistemas atualmente existentes para registrar o contato com os profissionais de saúde das unidades de saúde da família.

Através desta alternativa, os usuários poderiam realizar ligações para um número divulgado nos sites do RedeNUTES, onde existem profissionais disponíveis, das 8h às 17h, durante os dias úteis e que podem dar todo o encaminhamento ao qual estes profissionais necessitam.

Para a execução desta alternativa, será necessária a aquisição de uma central telefônica e alterações no sistema atualmente existente (HealthNET), possibilitando a infraestrutura necessária para o atendimento e o registro das questões propostas pelos profissionais de saúde.

## **Alternativa 2**

A segunda alternativa possível para resolver o problema visto é a utilização de um aplicativo móvel integrado com o sistema corrente.

Neste cenário, os usuários poderiam utilizar seus próprios celulares para fazer alguma solicitação ou requisitar alguma informação. Isso evitaria a necessidade de haver um computador com acesso à internet disponível para utilização, e possibilitaria aos usuários utilizar a própria conexão 3G do seu celular para se conectar com o sistema. Dessa forma, mesmo em lugares onde não há nenhuma conexão WiFi disponível, ou nenhuma outra forma de acesso a internet fornecido pelas instituições onde o usuário trabalha, ainda haverá a possibilidade do uso da internet móvel como forma de acesso ao sistema.

Para a execução dessa alternativa, seria necessário o desenvolvimento de um aplicativo móvel que se integrasse com o atual sistema. Essa integração poderia acontecer através do compartilhamento de um mesmo banco de dados, fazendo com que tanto o sistema web corrente como o sistema móvel tivesse acesso às mesmas informações.

## **Alternativa 3**

Finalmente, a terceira alternativa de solução idealizada é um sistema parecido com o abordado na segunda alternativa, que utiliza um aplicativo móvel integrado com o sistema corrente, mas com a diferença de que a dependência de conexão WiFi ou 3G será eliminada com a instalação de torres de transmissão radio próximas as localidades onde os usuários trabalham.

Neste cenário, os usuários, além de poderem utilizar suas conexões móveis 3G para acessar o sistema, poderiam utilizar a conexão via rádio fornecida pela instituição, aumentando assim a garantia de disponibilidade de conexão.

Para a execução dessa alternativa, seria necessária, além do desenvolvimento de um aplicativo móvel integrado com o sistema atual, a instalação de torres de transmissão de rádio próximas às localidades que o Nutes atende.

## Estudo da Viabilidade Operacional

Nesta seção será feito um estudo comparativo entre as três alternativas expostas acima levando em consideração a viabilidade operacional dos sistemas propostos. A análise de viabilidade operacional foi feita de acordo com framework PIECES, que avalia entre outros fatores, se o problema vale a pena ser resolvido, se os *stakeholders* se sentirão bem com a solução e se ela realmente resolverá o problema identificado. No *Apêndice C* podem ser encontradas as análises detalhadas de cada solução proposta.

No quesito **performance**, as três alternativas são equiparáveis, visto que contam com uma infraestrutura de utilização de servidores idêntica, bastando uma análise do acesso pelo lado dos clientes, o que nos leva a observar que dependendo da localidade, tanto acesso à internet móvel, feita através de receptores de rádio ou não, o tempo de resposta será bastante parecido. O que podemos notar, no entanto, é que a Alternativa 1 não contará com uma boa vazão, visto que se as linhas telefônicas estiverem congestionadas, o serviço será afetado. Desta forma, a Alternativa 1 foi a que teve uma pontuação mais baixa.

Com relação à **informação**, o que vai diferenciar as três soluções propostas é que uma das alternativas (Alternativa 1) não possui informações precisas e organizadas o tempo todo, visto que dependem de intervenção humana (centrais telefônicas), podendo levar a uma comunicação redundante, imprecisa e/ou falha em determinadas ocasiões.

O estudo de viabilidade **econômica** é mostrado de forma detalhada no complemento do *Apêndice D*, mas podemos adiantar que a solução mais barata entre as três propostas é a alternativa 2 enquanto que a mais cara é a alternativa 3 (embora o preço seja bastante semelhante ao da alternativa 1).

Na avaliação do **controle**, as alternativas 2 e 3 estão empatadas, porque além de oferecer segurança nas transações, oferecem segurança também na forma de captura dos

dados em relação às tele-assistências. Já a alternativa 1 possui um canal de comunicação mais propício a falhas e vazamento de informações.

Falando de **eficiência**, pode-se dizer que a alternativa 2 é a melhor escolha. Esta solução resolve boa parte do problema, apresentando uma forma de coleta de informações bastante confiável, onde os dados são armazenados e organizados sem a necessidade de uma conexão à internet tão rápida (visto que os aplicativos serão feitos considerando a baixa conectividade das bandas de internet móvel) e o julgamento e/ou intervenção de pessoas não será necessário, fazendo com que o custo de manutenção mensal seja bastante diferenciado.

Finalmente, analisando **serviços**, pode-se considerar as alternativas 2 e 3 boas devido às suas características flexíveis e extensíveis, por outro lado, a segunda solução oferece uma interface de serviços para o usuário e a primeira exigirá um processo e mão-de-obra constante.

	<b>Alternativa 1</b>	<b>Alternativa 2</b>	<b>Alternativa 3</b>
<b>Performance</b>	1	2	2
<b>Informação</b>	2	3	3
<b>Economia</b>	1	2	1
<b>Controle</b>	2	3	3
<b>Eficiência</b>	1	2	1
<b>Serviços</b>	1	3	3
<b>TOTAL</b>	<b>8</b>	<b>15</b>	<b>13</b>

3 = BOM / 2 = REGULAR / 1 = R.U.IM

## **Estudo da Viabilidade Técnica**

Nesta parte será abordada a viabilidade técnica das três alternativas propostas visando à disponibilidade e a praticidade tecnológica.

### **Alternativa 1**

Nesta alternativa o sistema (HealthNET) será mantido, possibilitando o registro das questões necessária para o atendimento, que deverá ser realizado pela central de atendimento. A central deve atender aos 75 municípios, auxiliando os profissionais da área de saúde na tomada de decisão, desta forma, a sede disponível em Recife, deve possuir infraestrutura para suprir com a agilidade no atendimento (Salas, Computadores, Servidores, Rede de tele comunicação).



Para atender a grande quantidade de profissionais, o sistema deve ter uma ótima disponibilidade e agilidade no tempo de resposta facilitando o atendimento, onde o profissional poderá ligar através de um numero 0800 para registrar suas questões. Uma vez que, o HealthNET dispõe da resposta, o atendente informa qual a melhor solução para a determinada questão solicitada.

A praticidade desta solução está sobre a perspectiva da acessibilidade destes 75 municípios as redes telefônicas, o que pode vir a facilitar a solicitação dos recursos disponibilizados pelo HealthNET, aumentando a demanda do serviço.

## **Alternativa 2**

Para essa alternativa, uma nova aplicação móvel teria que ser desenvolvida do zero. Para isso, seria necessária uma equipe de desenvolvedores e testadores para implementar essa aplicação. Além disso, essa aplicação teria que estar integrada com o sistema web já existente, o que seria possibilitado pelo compartilhamento do banco de dados já utilizado pelo sistema web. Assim, o grande desafio tecnológico dessa solução será o desenvolvimento dessa aplicação móvel, que será uma novidade para a maioria dos desenvolvedores e exigirá um investimento em treinamento. Como existem tecnologias gratuitas para o desenvolvimento de aplicações móveis, nenhuma nova tecnologia teria que ser comprada para esse fim.

## **Alternativa 3**

A terceira alternativa é muito similar a alternativa 2, na qual uma nova aplicação móvel, integrada com o sistema corrente, teria que ser desenvolvida do zero. Os problemas de viabilidade para esse desenvolvimento já foram relatados na análise da alternativa 2. Mas, além disso, uma nova equipe teria que ser alocada para planejar a instalação das torres de radio. Essa equipe seria responsável pelo gerenciamento da terceirização dos serviços necessários. Como esse serviço seria terceirizado, e como existem empresas disponíveis para prestar esse serviço, esta alternativa é tecnicamente viável.

## **Estudo da Viabilidade do Cronograma**

Nesta seção será feita uma abordagem das diferentes alternativas em relação ao cronograma do projeto, que é um fator importante para determinar se uma proposta

pode ser concluída no tempo necessário. Para cada alternativa será estimado um tempo para execução das atividades estabelecidas no projeto. O valor dessa estimativa será avaliado com base nos seguintes fatores:

- Necessidade de treinamento e/ou estudo complementar para ser aplicado ao projeto;
- Conhecimento técnico em relação às tecnologias utilizadas;
- Tamanho e disponibilidade da equipe de desenvolvimento e testes;
- Disponibilidade de terceiros para a realização de algum serviço;
- Necessidade de mudanças no ambiente para a implantação da solução;
- Outros processos burocráticos envolvidos.

Em seguida, serão apresentados os estudos de viabilidade do cronograma de cada alternativa individualmente. No *Apêndice E* o cronograma de cada alternativa é mostrado em detalhes.

## **Alternativa 1**

Esta alternativa tem como foco, a implantação de centrais telefônicas, com o propósito de aumentar a acessibilidade dos recursos disponíveis pelo NUTES através da HealthNET. Para compreender os passos adotados para análise de viabilidade, foi empregado em parte um cronograma que abrange as expectativas referentes às atividades no cumprimento dos prazos.

Como pode ser visto no *Apêndice E*, o planejamento da implantação da central abrange grande parte do cronograma em torno de 35 dias, analisando desde planejamento do escopo que envolve a coleta de requisitos, definição de escopo e criação do EAP, a análise do tempo, custos, riscos e planejamento da qualidade são outros aspectos dentre uma delimitação de 35 dias, algumas das atividades subsequentes foram desenvolvidas em paralelo, representadas na tabela como (P).

Como apresenta o *Apêndice E*, as atividades referentes ao planejamento do tempo, custo, risco e qualidade, assumiram atividades paralelas, realizada cada uma por diferentes responsáveis. A atividade durante o período de execução que corresponde a 42 dias, totalizando assim a maior parte no projeto, apresentada no fluxo como uma sequência de passos que foram executados, que compreende aos recursos disponíveis pelo NUTES, tais como Teleconsultoria (Síncrona e Assíncrona) e Telediagnósticos, assim, enquanto eram implementados os módulos, e conseqüentemente a execução dos

testes, o treinamento de 6 dias era fornecido para os atendentes com o intuito de familiarizar as futuras atividades de comunicação com a execução dos módulos anteriormente citados. Assumindo a existência de atividades paralelas, o cronograma do projeto correspondente à alternativa 1 foi estabelecido em 78 dias o que corresponde a (1 mês e 18 dias) de atividades desenvolvidas.

<b>Fase</b>	<b>Tempo</b>
Planejamento do Projeto	35 dias
Execução (P)	42 dias
Treinamento(P)	6 dias
Encerramento	2 dias
<b>TOTAL</b>	<b>78 Dias</b>

## **Alternativa 2**

Esta alternativa avalia o desenvolvimento de um aplicativo móvel. Para a elicitação de requisitos, foi estimado um prazo de 60 dias, devido ao desenvolvimento de um sistema novo e da pouca disponibilidade dos usuários durante a elicitação. O prazo de treinamento ficou definido em 30 dias, enquanto que o prazo de implementação desse projeto foi definido em 120 dias, considerando que a maioria dos desenvolvedores disponíveis não possuem experiência prévia com a tecnologia, e que um sistema móvel terá que ser desenvolvido do zero. Foi estabelecido um período de 45 dias para testes e correções, pois a falta de conhecimento prévio da tecnologia pode causar vários problemas e bugs de desenvolvimento que levarão um tempo considerável para serem corrigidos. A fase de implantação inclui a disponibilização da aplicação nas lojas de aplicativos móveis, e a seguinte divulgação dessa aplicação entre os usuários, para que eles possam baixar o aplicativo e começar a utilizar. Consideramos um tempo de 15 dias para a implantação. Portanto, nessa alternativa, o tempo de todo o cronograma do projeto foi estabelecido em 270 dias (9 meses).

<b>Fase</b>	<b>Tempo</b>
Elicitação de Requisitos	60 dias
Treinamento	30 dias
Implementação	120 dias
Testes	45 dias
Implantação	15 dias
<b>TOTAL</b>	<b>270 dias</b>

### Alternativa 3

Esta alternativa possui as mesmas estimativas de tempo da alternativa anterior, exceto pela adição do tempo de instalação das torres de radio. Por ser gerenciada por outra equipe, essa instalação acontece em paralelo às outras atividades do projeto, e inicia após as atividades de elicitação de requisitos e planejamento do projeto. Nessa alternativa, o tempo de todo o cronograma do projeto foi estabelecido em 363 dias (aproximadamente 12 meses). Detalhes desta alternativa podem ser vistos no *Apêndice E*.

<b>Fase</b>	<b>Tempo</b>
Elicitação de Requisitos	60 dias
Treinamento	30dias
Implementação	120 dias
Testes	45 dias
Implantação	15 dias
Espera pela conclusão da instalação das torres	93 dias
<b>TOTAL</b>	<b>363 dias</b>

### Estudo da Viabilidade Econômica

Nesta seção será tratada uma análise da viabilidade econômica do projeto em questão, avaliando os possíveis custos e benefícios para a aplicação e desenvolvimento de cada uma das alternativas enfocadas.

A abordagem dos custos será feita baseada nos processos de desenvolvimento dos sistemas, nos processos operacionais e na possível aquisição de tecnologias ou ferramentas externas.

A política desse sistema não visa benefícios em termos de retorno financeiro. No entanto, trás outras espécies de melhorias, como qualidade geral dos serviços, otimização dos processos e satisfação dos usuários, reduzindo assim riscos e impactos provocados por alguns dos problemas citados na introdução deste documento.

Importante ressaltar que o estudo considera o fato de que o cliente, que é o NUTES, já possui uma estrutura apropriada (banco de dados, sistema web, funcionários disponíveis, etc.) para continuidade do desenvolvimento do projeto. Portanto, esta análise não considera os elementos já existentes dentro do sistema do NUTES. Ela

apenas considera a integração do que já existe com o que será desenvolvido para a solução do problema.

As conclusões obtidas de acordo com os custos e benefícios levantados em cada alternativa tiveram como parâmetros os atributos referentes ao Retorno de Investimento (ROI), o Valor Atual Líquido e a Análise de Retorno (Pay-back). Estes valores estão mais bem detalhados no *Apêndice D*.

## **Alternativa 1**

### **Custos Envolvidos:**

- Salários dos Desenvolvedores
- Custo dos profissionais que irão proferir o treinamento
- Licenças de Software
- Aquisição das Centrais Telefônicas
- Custo da Instalação da Central Telefônica
- Cadeiras Anatômicas para Central de Atendimento
- Equipamentos de Som para Central de Atendimento
- Móveis Adequados para Central de Atendimento
- Revestimento Acústico da Central de Atendimento
- Aquisição de Servidores de Armazenamento de voz
- Instalação dos Servidores de Armazenamento de voz

### **Benefícios:**

- A utilização dos serviços do NUTES irá aumentar;
- O usuário não dependerá de conexão com a internet para utilizar os sistemas do NUTES;
- Não seria necessária uma manutenção muito extensiva dos sistemas utilizados atualmente;
- Será possível agregar o funcionamento de diversos outros municípios, devido ao funcionamento através de centrais telefônicas.
- Pontos positivos: Maior disponibilidade do serviço, facilidade no atendimento, eficiência.

**Conclusão:** Com um pay-back de 3,57 anos e um ROI de 4,51%, foi avaliado que em termos econômicos, este projeto teria um retorno de lucro baixo, num intervalo de tempo considerado longo, o que na avaliação geral, torna esta alternativa pouco viável.

## **Alternativa 2**

### **Custos Envolvidos:**

- Salário da equipe de desenvolvimento do sistema;
- Salário do gerente de projeto;
- Acesso à Internet;
- Aquisição e manutenção de equipamentos (computadores, etc.);
- Despesas com materiais de escritório;
- Pagamento de contas de energia, água e telefone;
- Despesas com treinamento.

### **Benefícios:**

- O usuário terá uma nova alternativa de acesso ao sistema;
- Menor (ou nenhuma) dependência de WiFi com a possibilidade de usar a internet móvel;
- Adesão de novos usuários;
- Aumento do uso pelos usuários atuais.

**Conclusão:** Com um pay-back de 2.22 anos e um ROI de 71,29%, foi avaliado que em termos econômicos, este projeto teria um bom retorno de lucro e um início de retorno dentro de um prazo médio. Isto torna esta alternativa economicamente viável.

## **Alternativa 3**

### **Custos Envolvidos:**

- Salário da equipe de desenvolvimento do sistema;
- Salário do gerente de projeto;
- Acesso à Internet;
- Aquisição e manutenção de equipamentos (computadores, etc.);
- Despesas com materiais de escritório;

- Pagamento de contas de energia, água e telefone;
- Despesas com treinamento;
- Despesas com a instalação das torres.

#### **Benefícios:**

- O usuário terá uma nova alternativa de acesso ao sistema;
- Eliminação da dependência de WiFi tradicional ou 3G, com a possibilidade de usar a rede de rádio;
- Adesão de novos usuários;
- Aumento do uso pelos usuários atuais.

**Conclusão:** Com um pay-back de 4.93 anos e um ROI de 0,44%, foi avaliado que, em termos econômicos, este projeto teria um mínimo retorno de lucro e um início de retorno dentro de um longo prazo. Isso torna esta alternativa um projeto economicamente inviável.

## **Análise Final das Alternativas**

Após as análises de viabilidade operacional, viabilidade técnica, viabilidade de cronograma e viabilidade econômica, é possível fazer uma análise final e geral, considerando todas as análises e alternativas, para assim, se chegar à solução mais viável, entre as propostas. Foi atribuído para cada uma das análises seu devido peso, que representará a importância do quesito avaliado na resolução do nosso problema. Segue abaixo a matriz de viabilidade e as justificativas dos valores atribuídos.

<b>Viabilidade</b>	<b>Peso</b>	<b>Alternativa 1</b>	<b>Alternativa 2</b>	<b>Alternativa 3</b>
Operacional	35%	6	10	9
Técnica	10%	8	9	3
Cronograma	20%	8	5	3
Econômica	35%	4	9	4
<b>Final</b>	<b>100%</b>	<b>6,0</b>	<b>9,0</b>	<b>5,5</b>

O peso de 35% foi atribuído à viabilidade operacional porque a utilização da teleassistência deve ser bastante simples, existindo para isso uma avaliação da solução em diversos aspectos, inclusive, fatores dos outros estudos de viabilidade entram nesta avaliação. Algo que é muito importante e que também ajuda a determinar este peso é a

relevância que se dá aos envolvidos com o sistema e forma como eles se relacionam com a solução (tempo de resposta, segurança, relevância e disponibilidade das informações são exemplos de atributos que fazem parte da experiência dos envolvidos com relação ao sistema).

A análise de viabilidade técnica comporta 10% da análise final, pois nesse caso as soluções não são difíceis de serem desenvolvidas e/ou implantadas, mas ao mesmo tempo nós não podemos deixar de considerar o valor que a viabilidade técnica tem para todo tipo de sistema. A primeira alternativa recebeu a nota (8) porque exige a contratação de toda uma equipe de atendimento, manutenção das centrais, entre outros aspectos. A segunda alternativa recebeu a maior nota (9), pois só uma edição no sistema já implantado é suficiente. Já a terceira, exige toda uma preparação, planejamento e a contratação de uma empresa terceirizada, por isso recebeu apenas a nota (3).

A análise de viabilidade de cronograma recebeu o peso de 20%, pois apesar de não existir um prazo para implantação bem definido, é do desejo da coordenação do NUTES que melhorias sejam agregadas o quanto antes, devido ao não cumprimento das metas estabelecidas. Sendo assim as notas foram atribuídas considerando o tempo do projeto, que está detalhado no *Apêndice E*.

A análise de viabilidade econômica recebeu o peso de 35%. A primeira alternativa possuía um retorno de lucro pequeno em longo prazo, o que a torna bastante complicada de ser realizada, recebendo assim a nota 4. A segunda alternativa recebeu nota 9, pois teve o pay-back dentro de um prazo aceitável, além de possuir um bom ROI, mas sofreu uma penalidade por começar a retornar lucro em mais de dois anos. A terceira alternativa recebeu nota 4 pelos mesmos motivos citados na primeira alternativa.

## **Recomendações e Considerações Finais**

Através dos estudos de viabilidade apresentados nesse projeto, e resumidos na tabela de análise de viabilidade da seção anterior, podemos concluir que a melhor alternativa é a segunda, pois é a que apresenta a melhor relação custo benefício, além de ser menos complicada, possuir um custo mais baixo e que pode ser mais bem utilizada pelos usuários.

As duas outras alternativas apresentadas possuem um alto custo para manutenção, o que fez com que se tornassem bastante caras. A primeira alternativa, no



entanto, possui um prazo bastante aceitável, visto que requer uma instalação física que não é muito complexa e pode atender perfeitamente aos usuários, mas apresenta um custo bastante alto. Já a terceira alternativa representa um grande esforço em contratação de empresas e instalação de equipamentos nos municípios, o que a torna bastante cara e demanda muito tempo.

### **Relatório de Participação**

<b>Nome</b>	<b>Esforço (%)</b>	<b>Assinatura</b>
Kamila Cardoso	25	
Laino Edemberguer	25	
Marcello Valença	25	
Raoni Monteiro	25	

## **Apêndice A – O funcionamento da Tele-Assistência e a problemática da falta de equipamentos necessários para acesso à internet**

A Tele-assistência funciona como um serviço do RedeNUTES ofertado aos profissionais das equipes vinculadas aos pontos de saúde da família (PSF) e é ofertada através de três modalidades distintas:

### **a. Telediagnóstico:**

O serviço de telediagnóstico permite a captura, armazenamento e distribuição de sinais e imagens médicas integradas aos serviços de telessaúde. Na RedeNUTES, o serviço de telediagnóstico disponibiliza aos profissionais de saúde o TeleECG (Tele-Eletrocardiografia), que possibilita a emissão de laudos de eletrocardiograma a distância.

### **b. Teleconsultoria:**

O serviço de teleconsultoria oferece um canal direto entre os profissionais de saúde e teleconsultores nas mais diversas especialidades de saúde. O profissional (médicos, enfermeiros, agentes comunitários, cirurgiões dentistas, etc.) pode tirar dúvidas simples, discutir casos clínicos ou solicitar orientações sobre o processo de trabalho na unidade de saúde. O objetivo é apoiar o profissional de saúde na tomada de decisão sobre diagnósticos, terapêuticas e definição prognóstica, baseando-se no melhor nível de evidência disponível na literatura e proporcionando assim o aperfeiçoamento contínuo do profissional de saúde.

As teleconsultorias, por sua vez, podem ser realizadas de forma "Assíncrona" ou "síncrona".

As teleconsultorias síncronas funcionam quando o paciente entra em contato diretamente com os profissionais de saúde do RedeNUTES, através de um CHAT. Este canal fica disponível por cerca de 4 horas durante todos os dias.

As teleconsultorias assíncronas, por sua vez, funcionam através da plataforma HealthNET, desenvolvida pelo NUTES, através da qual os profissionais de saúde podem incluir dados do paciente, informações clínicas, resultados de exames complementares, fotos e vídeos. Uma equipe de reguladores do RedeNUTES irá coletar estas dúvidas e intermediar o contato entre o profissional do posto de saúde e um

médico, enfermeiro, dentistas, fonoaudiólogo e/ou fisioterapeuta especialistas na área relativa à questão clínica.

A imagem a baixo mostra a situação da Unidade de saúde da família (USF) de Pirituba II, onde apesar da existência de conexão à internet através de banda larga, não foi detectado um computador para utilização dos serviços de Telessaúde.

Consulta Estabelecimento - Módulo Básico - Infra Estrutura de comunicação e Informática	
Infra Estrutura do Estabelecimento	U S F PIRITUBA II
<b>Internet</b>	
Conexão a Internet:	Tipo de Conexão:
SIM	LINK DEDICADO
<b>Telefonia</b>	
Telefonia Fixa:	Telefonia Móvel:
SIM	NÃO

(Consulta da Unidade de Saúde da Família - USF de Pirituba II em Vitória de Santo Antão, mostrando a disponibilidade de um link dedicado à Internet).

Consulta Estabelecimento - Módulo Conjunto - Equipamentos/Rejeitos			
Equipamentos	U S F PIRITUBA II		
<b>EQUIPAMENTOS DE ODONTOLOGIA</b>			
Equipamento:	Existente:	Em Uso:	SUS:
AMALGAMADOR	1	1	SIM
APARELHO DE PROFILAXIA C/ JATO DE BICARBONATO	1	1	SIM
CANETA DE ALTA ROTACAO	1	1	SIM
CANETA DE BAIXA ROTACAO	1	1	SIM
COMPRESSOR ODONTOLOGICO	1	1	SIM
EQUIPO ODONTOLOGICO	1	1	SIM
FOTOPOLIMERIZADOR	1	1	SIM
<b>Resíduos/Rejeitos</b>			
<b>Coleta Seletiva de Rejeito:</b>			
NENHUM			

(Consulta da Unidade de Saúde da Família - USF de Pirituba II em Vitória de Santo Antão, mostrando a falta de computadores no PSF).

## Apêndice B - Contato e Coleta de Informações

Para coletar as informações relativas aos processos de Teleconsultoria (Assíncronas e Síncronas), foram envolvidos os seguintes *Stakeholders*:

1. Tatiana de Paula Santana: Enfermeira contratada pelo NUTES para realizar a regulação (triagem de especialidades médicas relativas às questões levantadas pelos profissionais de saúde das USFs).

2 Marília Eutímia de Oliveira: Analista de Negócios do NUTES, responsável pelo levantamento das necessidades de negócio e requisitos, bem como análise dos sistemas envolvidos.

3. Natália Regnis Leite Ramalho: Médica e Profissional de Saúde do ponto de saúde Pirituba II, localizado no município de Vitória de Santo Antão.

A primeira entrevistada foi Tatiana, que informou a baixa utilização dos serviços nos últimos meses. Um dos problemas apontados por Tatiana foi a dificuldade de alguns dos médicos para acessar o sistema, devido à complexidade para utilização do sistema. Além disso, um dos outros pontos levantados foi a baixa utilização causada pela falta de acesso à internet. Tatiana revelou que existe uma central telefônica 0800 no estado do Rio Grande do Sul, responsável pelo atendimento de Teleconsultorias. Com isso, o núcleo de telessaúde deste estado tem sido apontado com uma das principais referências em Telessaúde, visto que existe uma grande procura pelo serviço, atendimento rápido e facilitado, causado principalmente pelo fato de que uma conexão à internet não é necessária.

Durante a entrevista com a profissional de saúde do ponto de saúde Pirituba II, localizado no município de Vitória de Santo Antão, notou-se que a existência dos serviços ofertados pelo RedeNUTES era pouco conhecida, bem como o funcionamento deste. Ao ser questionada quanto a existência de uma infraestrutura adequada para utilização destes serviços, Natália comentou que no ponto de saúde de Pirituba II só existe a conexão à internet por meio de acesso sem fio (Wireless), mas que a unidade não possui um computador. Natália se mostrou bastante interessada no uso dos serviços ofertados pelo RedeNUTES e revelou que é comum consultar seus colegas médicos através do *WhatsApp* e/ou outras redes sociais quanto a dúvidas clínicas, procedimentos profissionais, entre outros, obviamente ocultando informações de cada um dos pacientes,

Voltamos ao NUTES e conversamos com Marília, Analista de Negócios e de Sistemas do NUTES. Ao ser questionada em relação às necessidades propostas, Marília nos informou que algumas iniciativas no sentido de elaborar uma versão Mobile para acesso aos serviços do RedeNUTES já havia sido pensada. Foi revelado ainda que existe a necessidade de adequação dos sistemas existentes, para que haja uma comunicação entre os sistemas Mobile e os sistemas atualmente existentes no NUTES através de WebService.

**Contatos:**

Marília Oliveira - (81) 2126-3903

Natália Ramalho - (81) 2126-3903

## **Apêndice C – Detalhamento do Estudo de Viabilidade Operacional**

Aqui serão detalhados os estudos de viabilidade das três soluções propostas e expostas no início deste documento. Para melhor orientação dos estudos foi utilizada a estrutura PIECES para avaliação das alternativas, ela é dividida em seis módulos a serem avaliados, são eles: performance, informação, economia, controle, eficiência e serviços.

### **Alternativa 1**

**PERFORMANCE:** Em relação a vazão (*throughput*), esta solução não é muito interessante, visto que dependendo da utilização dos serviços, as centrais telefônicas podem ficar congestionadas, impossibilitando o uso por parte dos clientes. Em relação ao tempo de resposta, esta solução apresenta-se de maneira satisfatória, visto que atendentes treinados estarão aptos a prestar bons serviços.

**INFORMAÇÃO:** Com esta solução, as informações podem se apresentar de forma confusa e o gerenciamento destes dados poderá ser bastante complexo. Além disso, problemas como informações em excesso, a falta de algumas informações em determinados momentos e a dificuldade no registro e/ou captura de dados impactaram negativamente a avaliação deste quesito.

**ECONOMIA:** Esta alternativa necessitará de treinamento de profissionais, instalação de equipamentos e aquisição de bens que possibilitem uma melhor acomodação aos atendentes. Além disso, será necessária a contratação de uma equipe inteira de atendentes. O estudo detalhado da viabilidade econômica pode ser encontrado no *Apêndice D*.

**CONTROLE:** Aqui ocorre outro ponto causado pela dificuldade de intervenção e/ou gerenciamento nas ações realizadas por atores humanos (atendentes). Assim, será

difícil monitorar e/ou controlar a confidencialidade das informações, que são imprescindíveis para a organização, considerando o ramo de sua atuação.

**EFICIÊNCIA:** Quanto à eficiência, esta alternativa possui problemas relacionados ao processamento de dados, seu armazenamento, esforço por parte dos atendentes, entre outros fatores. Sendo assim, a nota neste quesito ficou bastante prejudicada.

**SERVIÇOS:** A oferta de serviços propostos por esta alternativa será razoavelmente vasta. Além disso, utilizá-los será bastante fácil, visto que basta ligar para uma central e os atendentes se encarregarão das demais instruções (que não estiverem no fluxo de atendimento automatizado da própria central telefônica). Dito isso, será bastante fácil à utilização dos serviços.

## **Alternativa 2**

**PERFORMANCE:** Com esta solução poderá haver um aumento considerável na vazão, pois devido à nova possibilidade de acesso ao sistema, mais usuários poderão realizar operações ao mesmo tempo. Por ser um sistema móvel, os usuários realizam operações no próprio aparelho, e em seguida transações são executadas para sincronizar as informações com o banco de dados integrado. Com mais possibilidades de uso e com mais opções de serviços, é esperado que uma maior quantidade de informações seja trafegada. Assim, essa alternativa tem a limitação de depender da quantidade de transações simultâneas que o servidor possa suportar, o que atualmente não é um problema, pois o servidor tem uma capacidade bem superior a quantidade atual de usuários.

**INFORMAÇÃO:** Com relação à visualização das informações por parte dos usuários, esta alternativa adiciona uma nova forma de visualização das informações, através dos dispositivos móveis. Como é esperado uma interface clara e intuitiva, e que seja objetiva na apresentação dos dados, e como a persistência dos dados será feita em um sistema integrado, esta alternativa está bem avaliada no critério de informação.

**ECONOMIA:** A alternativa 2 inclui custos de software: elicitação de requisitos, desenvolvimento, testes, implantação, integração com o sistema atual e manutenção. Os benefícios são os mesmos da proposta anterior: maior satisfação de usuários com o aumento da possibilidade de uso do sistema. Mais detalhes sobre a viabilidade no *Apêndice D*.

**CONTROLE:** O controle ao sistema é garantido pela identificação e autenticação dos usuários. Apenas usuários autenticados e válidos poderão executar operações na aplicação móvel, do mesmo jeito que funciona atualmente o controle do sistema web. O objetivo é garantir a autenticidade e integridade dos dados, além do não repúdio por parte dos usuários, que possuem a responsabilidade de não divulgar seus dados de acesso ao sistema, não permitindo assim que outra pessoa possa usar essa informação para se passar por ele.

**EFICIÊNCIA:** Com a implementação desta alternativa, uma nova aplicação móvel será criada, o que não implica em grandes gastos para a entidade, já que ela já possui uma equipe de desenvolvedores disponível. Após o desenvolvimento da aplicação, nenhum gasto adicional será necessário para manter o novo sistema, pois os recursos atuais já são suficientes.

**SERVIÇOS:** Esta alternativa adiciona uma nova possibilidade para os usuários, que é a utilização do sistema móvel. Além disso, ela é extensível e flexível, podendo ser adaptada e modificada para adicionar novas funcionalidades no futuro. No momento da implantação do sistema não haveria nenhum impacto nos processos atuais, pois essa solução não influenciaria em nada no sistema atual, apenas adicionaria uma nova opção para os usuários. A principal limitação dessa solução é a dependência de conexão com a internet, seja através de conexão WiFi ou 3G, o que pode ser um problema dependendo da localidade do usuário.

### **Alternativa 3**

**PERFORMANCE:** Com esta solução poderá haver um aumento considerável na vazão, pois devido à nova possibilidade de acesso ao sistema, mais usuários poderão realizar operações ao mesmo tempo. Por ser um sistema móvel, os usuários realizam operações no próprio aparelho, e em seguida transações são executadas para sincronizar as informações com o banco de dados integrado. Com mais possibilidades de uso e com mais opções de serviços, é esperado que uma maior quantidade de informações seja trafegada. Assim, essa alternativa tem a limitação de depender da quantidade de transações simultâneas que o servidor possa suportar, o que atualmente não é um problema, pois o servidor tem uma capacidade bem superior a quantidade atual de usuários.

**INFORMAÇÃO:** Com relação à visualização das informações por parte dos usuários, esta alternativa adiciona uma nova forma de visualização das informações, através dos dispositivos móveis. Como é esperado uma interface clara e intuitiva, e que seja objetiva na apresentação dos dados, e como a persistência dos dados será feita em um sistema integrado, esta alternativa está bem avaliada no critério de informação.

**ECONOMIA:** Esta alternativa inclui, além dos custos de software, os custos de instalação das torres de transmissão de radio e dos receptores. Os benefícios são os mesmos da proposta anterior: maior satisfação de usuários com o aumento da possibilidade de uso do sistema. Mais detalhes sobre a viabilidade econômica na seção 7 e no *Apêndice D*.

**CONTROLE:** O controle ao sistema é garantido pela identificação e autenticação dos usuários. Apenas usuários autenticados e válidos poderão executar operações na aplicação móvel, do mesmo jeito que funciona atualmente o controle do sistema web. O objetivo é garantir a autenticidade e integridade dos dados, além do não repúdio por parte dos usuários, que possuem a responsabilidade de não divulgar seus dados de acesso ao sistema, não permitindo assim que outra pessoa possa usar essa informação para se passar por ele.

**EFICIÊNCIA:** Apesar da implementação de uma nova aplicação móvel não implicar em grandes gastos para a organização, a instalação das torres de transmissão de radio e a manutenção das mesmas representam um custo considerável para a organização. O custo de manutenção teria um impacto considerável no orçamento da organização, apesar dos benefícios. Portanto, esta alternativa não é eficiente.

**SERVIÇOS:** Esta alternativa apresenta-se de forma semelhante à alternativa 2 no quesito de Serviços. Esta alternativa adiciona uma nova possibilidade para os usuários, que é a utilização do sistema móvel. Além disso, ela é extensível e flexível, podendo ser adaptada e modificada para adicionar novas funcionalidades no futuro.

## **Apêndice D – Detalhamento do Estudo de Viabilidade Econômica**

Nesta seção será apresentado um estudo mais detalhado da viabilidade econômica para averiguar qual das alternativas é a mais viável em termos financeiros. Ao final de cada uma delas, uma nota de zero a dez será atribuída, indicando o potencial da viabilidade econômica daquela alternativa.



Em todas as alternativas, o ROI tem um fator de desconto de 8% e os valores estão sendo avaliados no Real (R\$), a moeda corrente do Brasil.

## Alternativa 1

### Período de Desenvolvimento

Despesas fixas relativas ao período em que as centrais estiverem sendo instaladas e as melhorias estiverem sendo desenvolvidas e serão encerradas após este período (total de três meses, de acordo com o cronograma apresentando no *Apêndice E*).

Descrição	Quantidade	R\$/unidade	R\$
Salário do Gerente de Projetos (rateado para este projeto)	1	4.000,00	4.000,00
Despesas com Deslocamento	3	15,00	45,00
Salários dos Desenvolvedores	4	2.500,00	10.000,00
Custo dos profissionais que irão proferir o treinamento	2	1.400,00	2.800,00
<b>TOTAL</b>			50.535,00

As despesas com salários já incluem encargos sociais.

A tabela a seguir apresenta o custo de materiais necessários para a construção e/ou adequação do ambiente, bem como outras despesas, que apesar de serem fixas, ocorrem apenas uma vez:

Descrição	Quantidade	R\$/unidade	R\$
Licenças de Software	10	200,00	2.000,00
Aquisição das Centrais Telefônicas	3000	2,00	6.000,00
Custo da Instalação da Central Telefônica	2	300,00	600,00
Cadeiras Anatômicas para Central de Atendimento	3	240,00	720,00
Equipamentos de Som para Central de Atendimento	3	120,00	360,00
Móveis Adequados para Central de Atendimento	3	500,00	1.500,00

Revestimento Acústico da Central de Atendimento	1	3000	3000
Aquisição de Servidores de Armazenamento de voz	1	4000	4000
Instalação dos Servidores de Armazenamento de voz	1	400	400
<b>TOTAL</b>			<b>18580</b>

### **Custo após período de desenvolvimento (manutenção)**

Despesas fixas relativas ao período em que as centrais estiverem sendo instaladas e as melhorias estiverem sendo desenvolvidas e serão encerradas após este período (total de três meses, de acordo com o cronograma apresentando no *Apêndice E*).

A seguir, serão listados os itens que serão necessários para manutenção do funcionamento do atendimento através de centrais telefônicas.

<b>Descrição</b>	<b>Quantidade</b>	<b>R\$/unidade</b>	<b>R\$</b>
Salário dos Atendentes	3	1.000,00	3.000,00
Salário do Suporte Técnico (Redes)	1	1.000,00	1.000,00
Salário do Suporte Técnico (Comunicação)	1	1.000,00	1.000,00
Telefone	1	600,00	600,00
Internet	1	300,00	300,00
Manutenção de Equipamentos	6	50,00	300,00
<b>TOTAL</b>			<b>6.200,00</b>

**Total de despesas mensais = R\$ 6.200,00**

**Total do desenvolvimento (3 x R\$16.845,00) = R\$ 50.535,00**

### **Custo total**

Na tabela abaixo, será mostrada o custo total do sistema para um período de cinco anos. Para o 1º ano, somamos o valor total do desenvolvimento, que é feito

durante aproximadamente 3 meses (incluindo os custos dos itens comprados para implantação do ambiente) com o valor mensal para os 9 meses restantes (R\$69.115,00 + 9\*R\$6.200,00 = R\$124.915,00). Do 2º ano em diante, somamos o valor mensal para os 12 meses do ano (12\*6.200,00 = 74.400,00).

<b>Período</b>	<b>Valor (R\$)</b>
1º Ano	12.4915,00
2º Ano	74.400,00
3º Ano	74.400,00
4º Ano	74.400,00
5º Ano	74.400,00
<b>TOTAL</b>	<b>422.515,00</b>

### **Benefícios**

Como benefícios incalculáveis, essa alternativa trará uma nova forma de comunicação com os profissionais das USFs. Dessa forma, eles passam a poder utilizar os serviços do NUTES a partir dos pontos sem maiores burocracias e de uma forma independente de conexão à internet.

Como benefícios tangíveis, o aumento dos atendimentos às tele assistências, fará com que o NUTES obtenha uma maior visibilidade, a diminuição dos encaminhamentos, a classificação das respostas de acordo com o portal BIREME. Com isso, será possível a obtenção de uma maior parceria com outras instituições, bem como será plausível a inserção do NUTES novos níveis de financiamento através do Programa Telessaúde Brasil Redes.

	<b>Ano 1</b>	<b>Ano 2</b>	<b>Ano 3</b>	<b>Ano 4</b>	<b>Ano 5</b>
<b>Custos</b>	124.915,00	74.400,00	74.400,00	74.400,00	74.400,00
<b>Fator</b>	1	0,9259	0,8573	0,7938	0,735
<b>Custos Corrigidos</b>	124.915,00	68.886,96	63783,12	59058,72	54684
<b>Custos Acumulados</b>	124.915,00	193.801,96	257.585,08	316.643,8	371.327,8
<b>Benefícios</b>	90.000,00	90.000,00	90.000,00	90.000,00	90.000,00
<b>Fator</b>	1	0,9259	0,8573	0,7938	0,735
<b>Benefícios Corrigidos</b>	90.000,00	83.331,00	77.157,00	71.442,00	66.150,00
<b>Benefícios Acumulados</b>	90.000,00	173.331,00	250.488,00	321.930,00	388.080,00
<b>Valor Atual Líquido</b>	<b>-34.915,00</b>	<b>-20.471,00</b>	<b>-7.097,00</b>	<b>5.286,00</b>	<b>16.752,00</b>

<b>Retorno de Investimento (ROI)</b>	4,51%
<b>Período de Retorno (Pay-back)</b>	3,57 anos

## Alternativa 2

### Investimentos

Para essa alternativa, não se faz necessário nenhum investimento antes do período de desenvolvimento.

### Período de Desenvolvimento

Nesta primeira tabela, são apresentadas as despesas fixas relativas ao período em que o sistema estiver sendo desenvolvido, e se encerrarão com o fim do desenvolvimento.

Descrição	Quantidade	R\$/unidade	R\$
Salários dos Desenvolvedores	4	2.500,00	10.000,00
Salário do Gerente de Projetos	1	4.000,00	4.000,00
Internet	-	150,00	150,00
Energia	-	250,00	250,00
Água	-	80,00	80,00
Telefone	5	30,00	150,00
Material de Escritório	5	25,00	125,00
Material de limpeza	-	150,00	150,00
Manutenção dos computadores	5	100,00	500,00
<b>TOTAL</b>	-	<b>0,00</b>	<b>15.405,00</b>

As despesas com salários já incluem encargos sociais.

Na tabela a seguir é mostrado o custo relativo ao treinamento dos desenvolvedores, que apesar de ser uma despesa de valor fixo, não ocorre durante todo o período de desenvolvimento, mas apenas durante um mês.

Descrição	Quantidade	R\$/unidade	R\$
Treinamento dos Desenvolvedores	4	250,00	1.000,00
<b>TOTAL</b>	-	-	<b>1.000,00</b>

Considerando a duração total do projeto de 9 meses (270 dias), como pode ser observado na análise de viabilidade do cronograma, chegamos ao seguinte custo total mensal do projeto:

**Total de despesas mensais = R\$ 15.405,00**

**Total do desenvolvimento =  $9 * 15.405,00 + 1.000,00 = \text{R\$ } 139.645,00$**

Após o período de desenvolvimento ainda haverá custos adicionais para a manutenção do sistema. Esses custos incluem a necessidade de novos treinamentos, para manter os desenvolvedores atualizados da nova tecnologia utilizada, além de despesas gerais para manter o software disponível para os usuários.

#### **Custo após período de desenvolvimento (manutenção)**

<b>Descrição</b>	<b>Quantidade</b>	<b>R\$/unidade</b>	<b>R\$</b>
Treinamento	4	250,00	1.000,00
Manutenção do software	-	150,00	150,00
<b>TOTAL</b>	-	<b>0,00</b>	<b>1.150,00</b>

#### **Custo total**

Na tabela abaixo, será mostrada o custo total do sistema para um período de cinco anos. Para o 1º ano, temos o valor total do desenvolvimento, que é feito durante nove meses. com o valor mensal para os 3 meses restantes ( $139.645,00 + 3 * 1.150,00 = 143.095,00$ ). Do 2º ano em diante, somamos o valor mensal para os 12 meses do ano ( $12 * 1.150,00 = 13.800,00$ ).

<b>Período</b>	<b>Valor (R\$)</b>
1º Ano	143.095,00
2º Ano	13.800,00
3º Ano	13.800,00
4º Ano	13.800,00
5º Ano	13.800,00
<b>TOTAL</b>	<b>198.295,00</b>

## Benefícios

Como benefícios incalculáveis, essa alternativa aumenta as possibilidades de uso do sistema pelos usuários. Dessa forma, eles passam a poder utilizar o sistema do seu próprio dispositivo móvel, podendo usar a sua internet móvel para se conectar com os serviços. Isso deve aumentar a satisfação dos usuários.

Como benefícios tangíveis, temos a consequência do aumento da satisfação dos usuários, que é a possibilidade de atrair novos usuários para a empresa. Quanto mais usuários aderirem aos serviços, maior será a renda da empresa. Além disso, os usuários atuais devem passar a utilizar mais o sistema com essa nova opção, o que aumenta o fluxo de informações. O benefício deve ser menos perceptível no primeiro ano, aumentando nos anos seguintes.

	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5
<b>Custos</b>	143.095,00	13.800,00	13.800,00	13.800,00	13.800,00
<b>Fator</b>	1	0,9259	0,8573	0,7938	0,735
<b>Custos Corrigidos</b>	143.095,00	12.777,42	11.830,74	10.954,44	10.143,00
<b>Custos Acumulados</b>	143.095,00	155.872,42	167.703,16	178.657,60	188.800,60
<b>Benefícios</b>	75.000,00	75.000,00	75.000,00	75.000,00	75.000,00
<b>Fator</b>	1	0,9259	0,8573	0,7938	0,735
<b>Benefícios Corrigidos</b>	75.000,00	69.442,50	64.297,50	59.535,00	55.125,00
<b>Benefícios Acumulados</b>	75.000,00	144.442,50	208.740,00	268.275,00	323.400,00
<b>Valor Atual Líquido</b>	<b>-68.095,00</b>	<b>-11.429,92</b>	<b>41.036,84</b>	<b>89.617,40</b>	<b>134.599,40</b>

<b>Retorno de Investimento (ROI)</b>	71,29%
<b>Período de Retorno (Pay-back)</b>	2.22 anos

## Alternativa 3

### Investimentos

Para essa alternativa, não se faz necessário nenhum investimento antes do período de desenvolvimento.

### Período de Desenvolvimento

Nesta primeira tabela, são apresentadas as despesas fixas relativas ao período em que o sistema estiver sendo desenvolvido, e se encerrarão com o fim do desenvolvimento. Essas despesas são exatamente as mesmas da alternativa 2.

Descrição	Quantidade	R\$/unidade	R\$
Salários dos Desenvolvedores	4	2.500,00	10.000,00
Salário do Gerente de Projetos	1	4.000,00	4.000,00
Internet	-	150,00	150,00
Energia	-	250,00	250,00
Água	-	80,00	80,00
Telefone	5	30,00	150,00
Material de Escritório	5	25,00	125,00
Material de limpeza	-	150,00	150,00
Manutenção dos computadores	5	100,00	500,00
<b>TOTAL</b>	-	<b>0,00</b>	<b>15.405,00</b>

As despesas com salários já incluem encargos sociais.

Na tabela seguir são mostrados os custos relativos ao treinamento dos desenvolvedores e as despesas com a instalação das antenas de transmissão de radio, que apesar de serem despesas de valor fixo, não ocorrem durante todo o período de desenvolvimento, e são pagas de uma só vez.

Descrição	Quantidade	R\$/unidade	R\$
Treinamento dos Desenvolvedores	4	250,00	1.000,00
Antenas	12	2.000,00	24.000,00
Instalação das antenas	12	400,00	4.800,00
Receptores	184	100,00	18.400,00
Instalação dos receptores	184	30,00	5.520,00
<b>TOTAL</b>	-	-	<b>53.720,00</b>

Considerando a duração total do desenvolvimento da aplicação de 9 meses, como pode ser observado na análise detalhada da viabilidade do cronograma, e somando os custos com a instalação das antenas, chegamos ao seguinte custo total do desenvolvimento do projeto:

**Total de despesas mensais = R\$ 15.405,00**

**Total do desenvolvimento =  $9 * 15.405,00 + 53.720,00 = \text{R\$ } 192.365,00$**

Após o período de desenvolvimento ainda haverá custos adicionais para a manutenção do sistema. Esses custos incluem a necessidade de novos treinamentos, para manter os desenvolvedores atualizados da nova tecnologia utilizada, despesas gerais para manter o software disponível para os usuários, e despesas com a manutenção das antenas de radio e receptores do sinal.

#### **Custo após período de desenvolvimento (manutenção)**

<b>Descrição</b>	<b>Quantidade</b>	<b>R\$/unidade</b>	<b>R\$</b>
Treinamento	4	250,00	1.000,00
Manutenção do software	-	150,00	150,00
Manutenção das antenas	12	90,00	1.080,00
Manutenção dos receptores	184	15,00	2.760,00
<b>TOTAL</b>	-	<b>0,00</b>	<b>4.990,00</b>

#### **Custo total**

Na tabela abaixo, será mostrada o custo total do sistema para um período de cinco anos. Para o 1º ano, temos o valor total do desenvolvimento, que é feito durante os 12 meses (192.365,00). Do 2º ano em diante, somamos o valor mensal para os 12 meses do ano ( $12 \times 4.490,00 = 59.880,00$ ).

<b>Período</b>	<b>Valor (R\$)</b>
1º Ano	192.365,00
2º Ano	59.880,00
3º Ano	59.880,00
4º Ano	59.880,00
5º Ano	59.880,00
<b>TOTAL</b>	<b>431.885,00</b>

#### **Benefícios**

Como benefícios incalculáveis, essa alternativa possibilita o uso do sistema através de um dispositivo móvel, mas com uma conexão WiFi via radio sempre disponível. Dessa forma, os usuários não sofrerão mais com o problema da falta de conexão, pois esse problema seria mitigado com a conexão via radio.



Como benefícios tangíveis, temos a adesão de novos usuários, devido a maior robustez da conexão e do serviço. Quanto mais usuários aderirem ao serviço, maior será a renda da empresa. Além disso, os usuários atuais devem passar a utilizar mais o sistema com essa nova opção, o que aumenta o fluxo de informações. É esperada uma taxa mais elevada de adesão de usuários nessa alternativa do que na alternativa anterior, devido a maior garantia de conexão.

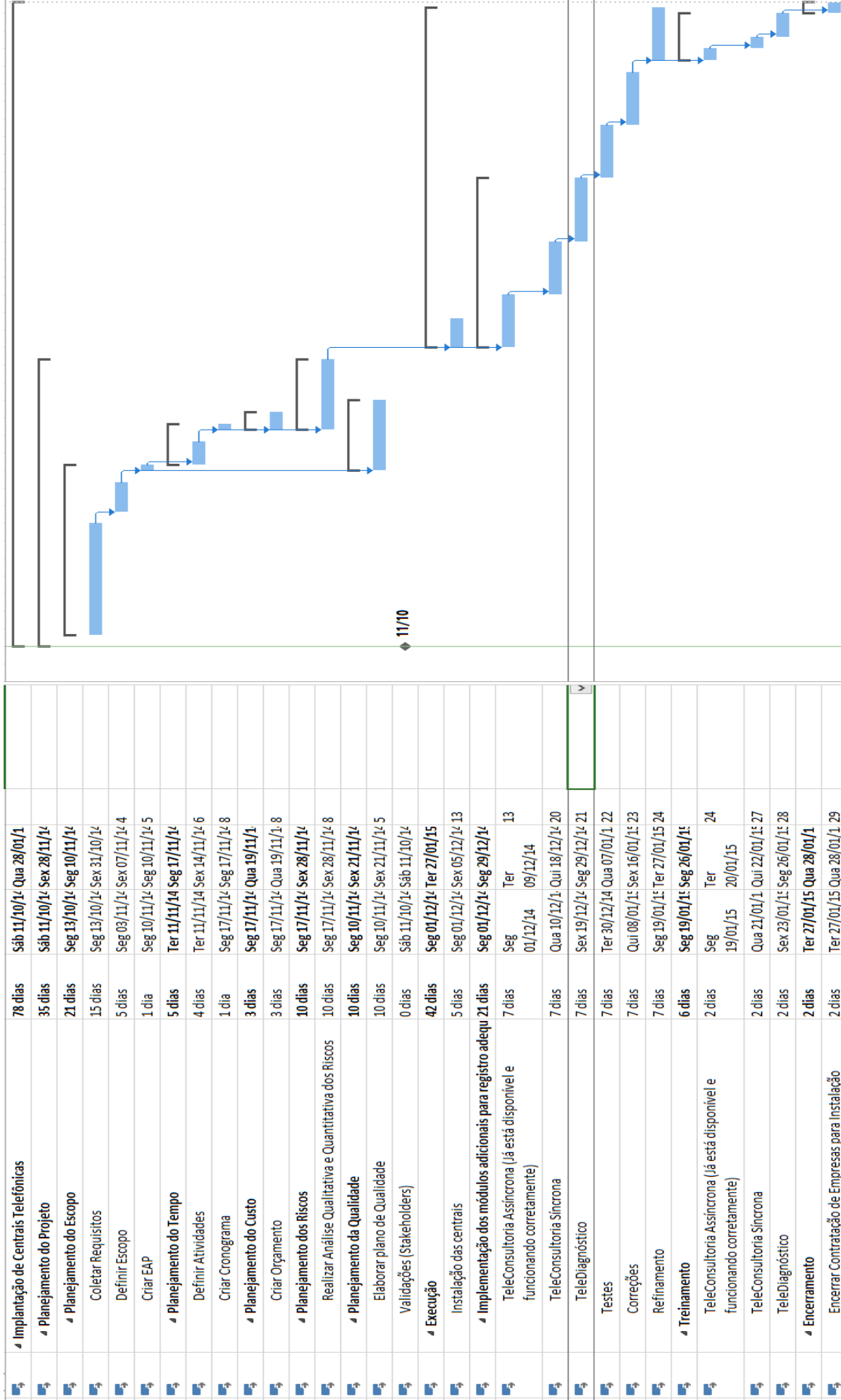
	<b>Ano 1</b>	<b>Ano 2</b>	<b>Ano 3</b>	<b>Ano 4</b>	<b>Ano 5</b>
<b>Custos</b>	192.365,00	59.880,00	59.880,00	59.880,00	59.880,00
<b>Fator</b>	1	0,9259	0,8573	0,7938	0,735
<b>Custos Corrigidos</b>	192.365,00	55.442,89	51.335,12	47.532,74	44.011,80
<b>Custos Acumulados</b>	192.365,00	247.807,89	299.143,02	346.675,76	390.687,56
<b>Benefícios</b>	91.000,00	91.000,00	91.000,00	91.000,00	91.000,00
<b>Fator</b>	1	0,9259	0,8573	0,7938	0,735
<b>Benefícios Corrigidos</b>	91.000,00	84.256,90	78.014,30	72.235,80	66.885,00
<b>Benefícios Acumulados</b>	91.000,00	175.256,90	253.271,20	325.507,00	392.392,00
<b>Valor Atual Líquido</b>	<b>-101.365,00</b>	<b>-72.550,99</b>	<b>-45.871,82</b>	<b>-21.168,76</b>	<b>1.704,44</b>

<b>Retorno de Investimento (ROI)</b>	0,44%
<b>Período de Retorno (Pay-back)</b>	4.93 anos

## **Apêndice E – Detalhamento do Estudo de Viabilidade do Cronograma**

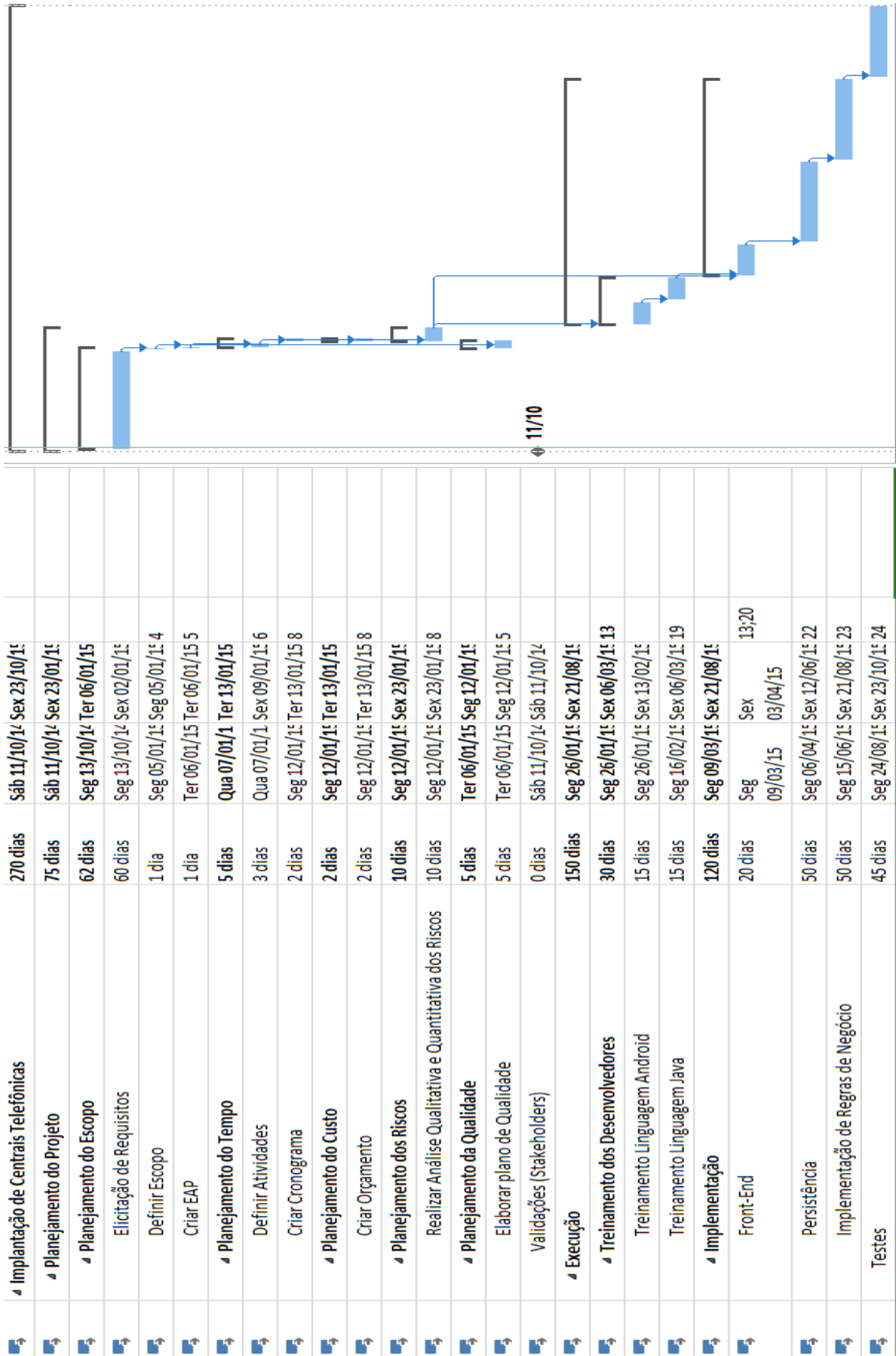
Nesta seção será apresentado um estudo mais detalhado da viabilidade de cronograma que considera não apenas o tempo de início e término das atividades, como seus relacionamentos lógicos, dependências entre atividades, entre outros fatores. Desta forma, serão apresentados em detalhes os cronogramas das três alternativas.

### **Alternativa 1**



Implantação de Centrais Telefônicas	78 dias	Sáb 11/10/14 Qua 28/01/15
Planejamento do Projeto	35 dias	Sáb 11/10/14 Sex 28/11/14
Planejamento do Escopo	21 dias	Seg 13/10/14 Seg 10/11/14
Coletar Requisitos	15 dias	Seg 13/10/14 Sex 31/10/14
Definir Escopo	5 dias	Seg 03/11/14 Sex 07/11/14 4
Criar EAP	1 dia	Seg 10/11/14 Seg 10/11/14 5
Planejamento do Tempo	5 dias	Ter 11/11/14 Seg 17/11/14
Definir Atividades	4 dias	Ter 11/11/14 Sex 14/11/14 6
Criar Cronograma	1 dia	Seg 17/11/14 Seg 17/11/14 8
Planejamento do Custo	3 dias	Seg 17/11/14 Qua 19/11/14
Criar Orçamento	3 dias	Seg 17/11/14 Qua 19/11/14 8
Planejamento dos Riscos	10 dias	Seg 17/11/14 Sex 28/11/14
Realizar Análise Qualitativa e Quantitativa dos Riscos	10 dias	Seg 17/11/14 Sex 28/11/14 8
Planejamento da Qualidade	10 dias	Seg 10/11/14 Sex 21/11/14
Elaborar plano de Qualidade	10 dias	Seg 10/11/14 Sex 21/11/14 5
Validações (Stakeholders)	0 dias	Sáb 11/10/14 Sáb 11/10/14
Execução	42 dias	Seg 01/12/14 Ter 27/01/15
Instalação das centrais	5 dias	Seg 01/12/14 Sex 05/12/14 13
Implementação dos módulos adicionais para registro adequado	21 dias	Seg 01/12/14 Seg 29/12/14
TeleConsultoria Assíncrona (já está disponível e funcionando corretamente)	7 dias	Seg Ter 01/12/14 09/12/14 13
TeleConsultoria Síncrona	7 dias	Qua 10/12/14 Qui 18/12/14 20
TeleDiagnóstico	7 dias	Sex 19/12/14 Seg 29/12/14 21
Testes	7 dias	Ter 30/12/14 Qua 07/01/15 22
Correções	7 dias	Qui 08/01/15 Sex 16/01/15 23
Refinamento	7 dias	Seg 19/01/15 Ter 27/01/15 24
Treinamento	6 dias	Seg 19/01/15 Seg 26/01/15
TeleConsultoria Assíncrona (já está disponível e funcionando corretamente)	2 dias	Seg Ter 19/01/15 20/01/15 24
TeleConsultoria Síncrona	2 dias	Qua 21/01/15 Qui 22/01/15 27
TeleDiagnóstico	2 dias	Sex 23/01/15 Seg 26/01/15 28
Encerramento	2 dias	Ter 27/01/15 Qua 28/01/15
Encerramento de Empresas para Instalação	2 dias	Ter 27/01/15 Qua 28/01/15 29

## Alternativa 2



# Alternativa 3

