



**FACULDADE DE TECNOLOGIA SENAC DE FLORIANÓPOLIS**  
**Curso Superior em Gestão da Tecnologia da Informação**

**Felipe Pereira – 074.011.099-30**  
**Rodolfo Flores da Silva – 081.518.019-56**

**SMTP – SISTEMA DE MONITORAMENTO DO TRANSPORTE PÚBLICO**

**Florianópolis**  
**2013**

## RESUMO

O Sistema de Monitoramento de Transporte Público (SMTP) resume-se em uma solução que busca disponibilizar informações referentes aos veículos utilizados na prestação deste serviço. A implantação desta solução proporciona diversos benefícios aos usuários. Tais benefícios podem ser definidos como: aumentar o controle dos horários gastos no traslado dos usuários (através de uma ferramenta que calcula o tempo médio de traslado do ônibus em diferentes horários), calcular o tempo que o ônibus levará para chegar ao ponto onde o usuário se encontra (a partir da distância e da velocidade), disponibilizar o posicionamento do ônibus em tempo real, disponibilizar as rotas de cada ônibus, permitir a consulta de todas as linhas que passam por um determinado ponto de referência, dentre outros. Com o incentivo à utilização do transporte público, visamos diminuir a quantidade de veículos em vias públicas, trazendo benefícios à toda a população. Esta solução disponibilizará as suas informações através de uma estrutura que busca unir tecnologia e informação. Tais informações poderão ser acessadas tanto de terminais de consultas (localizados em pontos estratégicos) ou através de um aplicativo para equipamentos móveis com sistema Android. A previsão de duração do projeto é de aproximadamente 488 dias, sendo implantado inicialmente em Florianópolis.

Palavras-Chaves: Disponibilizar informações. Posicionamento do ônibus. Benefícios. Deslocamento.

# 1 INTRODUÇÃO

## 1.1 Caracterização do problema

Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) 2010, todos os 22 municípios que fazem parte da grande Florianópolis, somam um pouco mais de um milhão de habitantes. Segundo dados do Departamento Estadual de Transito de Santa Catarina (DETRAN-SC) 2013, Florianópolis, São José, Palhoça e Biguaçu somam juntos, um total de 353.299 veículos, dentre carros, motos e caminhões. Apenas a cidade de Florianópolis é responsável por 58,59% deste total com 207.028 veículos.

Uma pesquisa realizada pelo Grupo RBS em conjunto com o Instituto Mapa, aponta Florianópolis como tendo o segundo pior índice de mobilidade urbana do Estado, ficando atrás apenas de Palhoça.

A grande maioria das pessoas utiliza o seu veículo pessoal para se deslocar para o trabalho ou faculdade, aumentando assim o número de veículos circulando nas ruas. A não utilização do transporte público se dá, em grande maioria, devido à falta de incentivos e infraestrutura.

Existe a possibilidade de melhorar a qualidade de vida das pessoas disponibilizando informações sobre o seu deslocamento através do transporte coletivo?

## 1.2 Objetivos e metas

Facilitar e incentivar a utilização do transporte público disponibilizando informações aos usuários através de tecnologias mais acessíveis por meio das seguintes ações:

- Desenvolver uma plataforma responsável pelo processamento dos dados;
- Desenvolver aplicativos para equipamentos móveis e fixos;
- Proporcionar soluções para a disseminação de informações, como a localização do veículo em tempo real, para auxiliar os usuários do transporte coletivo;

- Colocar à disposição da sociedade informações relevantes para ampliar a utilização do transporte coletivo.
- Facilitar o acesso às informações através de plataformas de pesquisa (totens) posicionadas em pontos estratégicos, tais como terminais urbanos, shoppings e faculdades, ou através de um aplicativo para equipamentos móveis com sistema Android;
- Consultar todas as linhas que passam por determinados pontos de referência, o que será muito útil para turistas e usuários de outras cidades.

### **1.3 Justificativa**

Vivemos em uma era onde qualquer pessoa tem acesso a qualquer informação na palma da mão e em qualquer lugar. Então, por que não criar um serviço que permita ao usuário ter acesso a informações relevantes referentes às linhas de ônibus de Florianópolis?

Atualmente, utilizar o transporte público é desestimulante, pois não há incentivos, o que faz com que os usuários optem por utilizar seus veículos pessoais. O poder público e as empresas de transporte coletivo precisam investir na infraestrutura e nos serviços prestados para mudar a cultura das pessoas. Vale ressaltar que com o poder público investindo no meio de transporte coletivo, evitamos o investimento em infraestrutura para mais e mais carros, já que a quantidade nas ruas só tende a aumentar.

Visando disponibilizar uma ferramenta que incentive a utilização do transporte público, aliando a tecnologia com a informação, este projeto foi desenvolvido, tendo como objetivo oferecer diversos serviços que trarão benefícios aos usuários e consequências positivas para a sociedade.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A região da grande Florianópolis é constituída por 22 municípios que juntos somam um pouco mais de um milhão de habitantes (IBGE 2010).

Por ser uma cidade turística, ter um comércio forte, ser sede de grandes empresas e desenvolver outras atividades geradoras de serviço, Florianópolis enfrenta um problema comum entre várias capitais brasileiras: o trânsito. Segundo o pesquisador da Universidade de Brasília (UnB), Valério Medeiros, a capital do estado de Santa Catarina possui o deslocamento mais complicado entre 21 das principais capitais brasileiras e é a cidade com o segundo pior índice de mobilidade urbana no mundo. Numa cidade onde a mobilidade urbana é deficiente, além da perda de tempo com deslocamento, não existe a possibilidade de um atendimento rápido por parte da Polícia, Bombeiros e Ambulância, o que geralmente ocorre na baixa temporada, durante o inverno. Então, é possível imaginar a complicação das vias públicas na época da alta temporada turística, quando a população, somente da capital, chega a um milhão de pessoas.

Os reais motivos que fazem com que o trânsito na capital seja tão ruim podem ser questionados: Muitos veículos? Poucos ônibus? Vias mal dimensionadas? Mal aproveitamento do transporte público? Pouco investimento em transporte público?

Infelizmente todas as questões acima podem ser respondidas positivamente. E foi com o objetivo de minimizar os problemas que esse projeto foi concebido. Com informações em tempo real dos veículos que compõe o transporte público da cidade, as empresas podem verificar por meio de relatórios obtidos por meio das informações coletadas pela solução, as deficiências dos itinerários, rotas e frequência dos veículos aplicando correções e mudanças que possam melhorar a situação geral do transporte. Com melhorias no serviço prestado, a população irá demonstrar interesse em deixar seu carro na garagem e se deslocar até o seu destino de ônibus. Além das pessoas que utilizam o transporte público diariamente, os turistas também fazem parte deste projeto. Um usuário frequente do sistema de transporte público, já sabe qual empresa e qual linha tomar para chegar a um destino. O turista que visita a cidade pela primeira vez dificilmente terá condições de saber qual ônibus tomar pra chegar ao destino desejado. A situação piora se o turista for estrangeiro, pois a língua se torna a grande barreira na comunicação.

Este projeto visa disponibilizar ao usuário o máximo possível de informações relativas ao transporte público da cidade e, com isso, melhorar e facilitar seu deslocamento, tanto para fins profissionais quanto para lazer.

## 3 DESENVOLVIMENTO

### 3.1 Métodos e Procedimentos

Para atingir os objetivos esperados, deverão ser realizadas todas as etapas do projeto, que seguem desde o desenvolvimento do software até a implantação do produto. Seguem abaixo as fases do projeto:

Tabela 01 – Fase 1 - Produto: Desenvolvimento de software

<b>Fase 1 - Produto: Desenvolvimento de software</b>	
<b>Etapa - 1: Listar requisitos</b>	<b>Etapa - 2: Definir prioridades</b>
Realizar entrevistas com os usuários;	Elencar importância de execução para os requisitos elencados;
Produzir relatório contendo requisitos identificados;	Definir datas de entrega.
Reunir-se com a equipe de desenvolvedores;	
<b>Etapa - 3: Desenvolver módulos</b>	<b>Etapa - 4: Testar</b>
Desenvolver caso de uso;	Simular ambiente de produção;
Desenvolvimento realizado com o grupo de trabalho utilizando metodologia SCRUM;	Instalar todos os módulos;
	Verificar execução de tarefas;
Módulos desenvolvidos de acordo com o nível de prioridade e atendendo aos requisitos elencados;	Verificar se os resultados atendem as necessidades;
	Entregar produto final na data pré-definida.

Fonte: Os autores.

Tabela 02 – Fase 2 - Produto: Desenvolvimento do web site

<b>Fase 2 - Produto: Desenvolvimento do web site</b>	
<b>Etapa - 1: Definições das necessidades</b>	<b>Etapa - 2: Desenvolvimento do site</b>
Reunir-se com a equipe de desenvolvedores;	Aplicar técnica DADI de desenvolvimento de sites, contemplando os requisitos: Definição, Arquitetura, Design, Implementação.
Realizar entrevistas com usuários;	
Produzir relatório contendo requisitos identificados.	
<b>Etapa - 3: Testar</b>	
Simular ambiente de produção;	
Instalar todos os módulos;	
Verificar execução de tarefas;	
Verificar se os resultados atendem as necessidades;	
Entregar produto final na data pré-definida.	

Fonte: Os autores.

Tabela 03 – Fase 3 – Produto: Estrutura de conectividade

<b>Fase 3 – Produto: Estrutura de conectividade</b>	
<b>Etapa 1: Definição dos requisitos</b>	<b>Etapa 2 - Definição do fornecedor</b>
Os serviços de telefonia/dados devem estar disponíveis em 100% das áreas de atuação;	As propostas das empresas de telefonia devem atender em 100% os requisitos da etapa anterior;
A velocidade da transmissão deve ser de 500Kbps.	As informações contidas nas propostas condizem com a realidade.
<b>Etapa 3 - Contratação</b>	
Confecção do contrato de serviço.	

Fonte: Os autores.

Tabela 04 – Fase 4 - Produto: Estrutura de disponibilização de dados

<b>Fase 4 - Produto: Estrutura de disponibilização de dados</b>	
<b>Etapa - 1: Definição dos requisitos</b>	<b>Etapa - 2: Aquisição dos equipamentos</b>
Reunir-se com a equipe de implantação para elencar prioridades;	Levantar lista de fornecedores;
Levantar requisitos;	Definir equipamento padrão, com cores, tamanhos e configurações pré-definidas;
Produzir relatório contendo requisitos e prioridades identificadas.	Realizar compra.
<b>Etapa - 3: Aquisição do totem</b>	
Levantar lista de fornecedores;	
Definir equipamento padrão com cores e tamanhos pré-definidos;	
Realizar compra.	

Fonte: Os autores.

Tabela 05 – Fase 5 - Produto: Implantação

<b>Fase 5 - Produto: Implantação</b>	
<b>Etapa - 1: Instalação dos GPS</b>	<b>Etapa 2 - Configuração dos GPS</b>
GPS (módulo e antena) instalado no ponto definido no ônibus;	Configurado de acordo com a cidade;
	Disponibilidade mínima de 99% para garantir a funcionalidade do serviço;
<b>Etapa 3 - Sincronização dos GPS</b>	<b>Etapa 4 - Instalação dos equipamentos de consulta</b>
Comunicar-se com a central através de conexão com a Internet.	Equipamentos montados;
	Equipamentos ligados.
<b>Etapa 5 - Configuração dos equipamentos de consulta</b>	
Configurados com as informações necessárias;	
Comunicando-se com a central.	

Fonte: Os autores.



### 3.2 Resultados obtidos e/ou esperados

Com o fácil acesso às diversas informações referentes aos ônibus, seus trajetos e suas posições, pretendemos aumentar a utilização do transporte público, trazendo os seguintes resultados:

- Menor frequência de uso de veículos particulares;
- Melhoria na mobilidade nas vias além de aumentar o número de vagas nos estacionamentos da cidade;
- Diminuição da probabilidade de acidentes nas vias;
- Economia no consumo de combustível para abastecimento de veículos particulares;
- Diminuição na emissão de monóxido de carbono e outros gases poluentes emitidos pelos veículos;
- Por serem atualizados constantemente, os horários de chegada e partida dos ônibus tornam-se mais precisos;
- Aumento na qualidade de vida dos passageiros e da comunidade em geral.

Analisando os benefícios acima descritos, nota-se que os ganhos na implantação deste projeto afetam não apenas os usuários de transportes coletivos, mas também a cidade, o meio ambiente e todos os cidadãos, pois, com mais usuários utilizando os transportes coletivos, há uma melhoria na mobilidade urbana além da diminuição da emissão dos gases poluentes (CO e NO<sub>2</sub>)

### 3.3 Cronograma de atuação

O projeto está previsto para iniciar no dia 02/01/2014, tendo uma duração de 488 dias, contando desde o início do desenvolvimento do software até a implantação em produção, sendo que o seu término estará previsto para o dia 05/05/2015. Segue abaixo o cronograma de atividades:

Tabela 6 – Cronograma de Atividades do Projeto

	Atividades	Duração	Início	Término
1	Projeto	488 dias	02/01/2014	05/05/2015
1.1	Infraestrutura	447 dias	02/01/2014	25/03/2015
1.1.1	Software	182 dias	02/01/2014	03/07/2014
	1.1.1.1 Definição das Necessidades			
	1.1.1.2 Levantar funções e aplicações			
	1.1.1.3 Análise de requisitos do software			
	1.1.1.4 Definição do Desenvolvedor			
	1.1.1.5 Elaboração do projeto do software			
	1.1.1.6 Definir fornecedor			
	1.1.1.7 Definir valores			
	1.1.1.8 Definição do tempo para desenvolvimento			
	1.1.1.9 Definir prazo de implantação			
	1.1.1.10 Definir cláusulas contratuais			
	1.1.1.11 Aceite			
	1.1.1.12 Contratação			
	1.1.1.13 Contratação da empresa			
1.1.2	Servidor de Dados	20 dias	03/07/2014	23/07/2014
	1.1.2.1 Definição das Necessidades			
	1.1.2.3 Definir o sistema operacional			
	1.1.2.4 Definir os softwares e aplicativos necessários			
	1.1.2.5 Definição das especificações			
	1.1.2.6 Definir hardware (periféricos)			
	1.1.2.7 Definir capacidade de processamento			
	1.1.2.8 Definir capacidade de armazenamento			
	1.1.2.9 Definir fornecedor			
	1.1.2.10 Definir valores			
	1.1.2.11 Definir termos de garantia			
	1.1.2.12 Definir termos da assistência técnica			
	1.1.2.13 Instalação do Sistema Operacional			
	1.1.2.14 Instalação/configuração dos aplicativos necessários			
	1.1.2.15 Aquisição			
1.1.3	Web Site	120 dias	23/07/2014	20/11/2014
	1.1.3.1 Definições das Necessidades			
	1.1.3.2 Definir hospedagem de site			
	1.1.3.3 Estimar a quantidade de acesso			
	1.1.3.4 Definição do Layout			
	1.1.3.5 Criar layout de fácil navegação			
	1.1.3.6 Definir cores			
	1.1.3.7 Definir os menus e links			
	1.1.3.8 Definir formatação e local do conteúdo			
	1.1.3.9 Aprovação			
	1.1.3.10 Avaliação das necessidades e do layout			
	1.1.3.11 Desenvolvimento			
	1.1.3.12 Criação do web site			
	1.1.3.13 Hospedagem			
1.1.4	Estrutura de Conectividade	15 dias	20/11/2014	05/12/2014
	1.1.4.1 Definição dos requisitos			
	1.1.4.2 Definir necessidades de comunicação de dados			
	1.1.4.3 Definir serviços necessários para a transmissão dos dados			
	1.1.4.4 Definição do fornecedor			
	1.1.4.5 Definir Valores a serem pagos ao fornecedor			
	1.1.4.6 Definir a segurança dos dados do fornecedor			
	1.1.4.7 Definir a confiabilidade dos serviços prestados pelo fornecedor			

1.1.4.8 Definir capacidade de tráfego de dados suportada pelo fornecedor			
1.1.4.9 Análise de contrato			
1.1.4.10 Questionamentos de cláusulas			
1.1.4.11 Alterações de cláusulas			
1.1.4.12 Contratação			
1.1.5 Estrutura de disponibilização de dados (Computadores e Monitores)	15 dias	05/12/2014	20/12/2014
1.1.5.1 Definição dos Requisitos			
1.1.5.2 Definir a configuração do equipamento			
1.1.5.3 Definir layout do totem			
1.1.5.4 Aquisição do equipamento			
1.1.5.5 Definir fornecedor			
1.1.5.6 Definir valores			
1.1.5.7 Definir termos de garantia			
1.1.5.8 Definir termos da assistência técnica			
1.1.5.9 Definir prazo de entrega			
1.1.5.10 Aquisição do totem			
1.1.6 Prototipagem	45 dias	20/12/2014	03/02/2015
1.1.6.1 Desenvolvimento do Protótipo			
1.1.6.2 Desenvolver o primeiro protótipo			
1.1.6.3 Testes do Protótipo			
1.1.6.4 Realizar os primeiros testes			
1.1.6.5 Elaborar um relatório do desempenho do protótipo			
1.1.6.6 Corrigir e ajustar os possíveis problemas			
1.1.6.7 Efetuar um novo teste			
1.1.6.8 Aceite da empresa e do cliente			
1.1.7 Implantação	20 dias	03/02/2015	23/02/2015
1.1.7.1 Instalação dos GPS			
1.1.7.2 Definição de pontos para instalação e implantação dos GPS			
1.1.7.3 Definir a localização das antenas que ampliarão o sinal			
1.1.7.4 Configuração dos GPS			
1.1.7.5 Configurar a central para receber os sinais dos dispositivos			
1.1.7.6 Sincronização dos GPS			
1.1.7.7 Sincronizar os dispositivos com a central			
1.1.8 Instalação dos Equipamentos de Consulta	30 dias	23/02/2015	25/03/2015
1.1.8.1 Montar os totens de pesquisa			
1.1.8.2 Instalar e configurar as máquinas nos totens			
1.1.8.3 Configurar comunicação entre os totens e a central			
1.1.8.4 Configuração dos Equipamentos de Consulta			
1.1.8.5 Instalar o sistema de controle das frotas (para visualizar a posição atual do ônibus)			
1.1.8.6 Teste de comunicação entre equipamentos e central			
1.1.8.7 Configurar o computador do totem para acessar apenas o software			
1.1.8.8 Instalar software de acesso remoto para manutenção			
1.2 Comercial	20 dias	25/03/2015	14/04/2015
1.2.1 Definição da Política de Comercialização			
1.2.2 Definir critérios de espaço publicitário para futuros anunciantes			
1.2.3 Aprovação da Diretoria			

1.2.4	Treinamento das Equipes de vendas			
1.2.5	Início da Comercialização			
1.3	Marketing	20 dias	14/04/2015	04/05/2015
1.3.1	Definir público alvo;			
1.3.2	Definição Estratégica de Divulgação e Marketing			
1.3.3	Elaborar estrutura de divulgação;			
1.3.4	Aprovação da Diretoria			
1.3.5	Definir tempo de ação das informações;			
1.3.6	Início das Campanhas de divulgação			
1.4	Fechamento	1 dia	04/05/2015	05/05/2015
1.4.1	Definição das Cláusulas Contratuais			
1.4.2	Aceite			
1.4.3	Assinatura do Contrato			

Fonte: Os autores.

### 3.4 Plano financeiro

Está previsto um investimento de aproximadamente R\$:485.000,00 no projeto, sendo que este investimento está dividido entre as atividades descritas na tabela abaixo:

Tabela 7 – Investimentos

Atividades		Investimento
1	Projeto	R\$ 485.000,00
1.1	Infraestrutura	R\$ 460.000,00
1.1.1	Software	R\$ 60.000,00
1.1.2	Servidor de Dados	R\$ 20.000,00
1.1.3	Web Site	R\$ 25.000,00
1.1.4	Estrutura de Conectividade	R\$ 10.000,00
1.1.5	Estrutura de disponibilização de dados (Computadores e Monitores)	R\$ 300.000,00
1.1.6	Prototipagem	R\$ 15.000,00
1.1.7	Implantação	R\$ 15.000,00
1.1.8	Instalação dos Equipamentos de Consulta	R\$ 15.000,00
1.2	Comercial	R\$ 10.000,00
1.3	Marketing	R\$ 15.000,00
1.4	Fechamento	R\$ 0,00

Fonte: Os autores.

#### 3.4.1 Reservas gerenciais

Segundo PMI (2008), as reservas gerenciais são determinadas quantias reservadas para mudanças não planejadas no projeto. Estas reservas não fazem parte do custo estimado do projeto, mas podem ser incluídas no orçamento total.

Para as reservas gerenciais, estipulamos o valor máximo de R\$: 300.700,00 (cerca de 62% do valor total do projeto), tendo em vista que este é um projeto que possui grandes riscos e exige um longo período para a sua implantação.

A partir do valor total estipulado, definimos que 64% deste valor (cerca de R\$: 192.448,00) será reservado para contingências, que são as atividades que apresentam maiores riscos e influenciam diretamente no prazo de entrega do projeto.

Outras reservas – O restante do valor total das reservas gerenciais (R\$: 108.252,00) refere-se às atividades que apresentam menores riscos e não influenciam diretamente no prazo de entrega.

Estas reservas são demonstradas através da tabela abaixo:

Tabela 8 – Reservas Gerenciais

Reservas Gerenciais	
R\$ 300.700,00	
Reservas Contingenciais	Outras Reservas
R\$ 192.448,00	R\$ 108.252,00

Fonte: Os autores.

## 4 CONCLUSÃO

O Projeto de Monitoramento do Transporte Público é uma solução que busca unir a Tecnologia da Informação e a sustentabilidade, gerando um serviço de utilidade pública e ambiental.

Apesar da complexidade no desenvolvimento, este projeto é viável e trará diversos benefícios para a sociedade. Com a implantação deste projeto, visamos minimizar o problema dos grandes congestionamentos na Grande Florianópolis, melhorando a mobilidade urbana na cidade e trazendo benefícios para os usuários do transporte público, que estarão utilizando este serviço, para o meio ambiente, devido à diminuição de CO<sub>2</sub> na atmosfera e para todos os cidadãos que enfrentarão menos filas. Além dos benefícios já citados, a solução também reflete na economia, pois, com o governo investindo em meios de transportes coletivos, obtêm-se a diminuição de gastos desnecessários em obras que visam apenas comportar mais veículos.

Investindo no desenvolvimento de alternativas que buscam melhorar o atendimento à população, obtêm-se o aumento da utilização deste meio de transporte elevando, de forma proporcional, a captação de recursos financeiros através dos impostos nas passagens.

## REFERÊNCIAS

DETRAN. **Frota de veículos por município (mensal)**. Disponível em: <[http://consultas.detrannet.sc.gov.br/Estatistica/Veiculos/?lst\\_municipio=8105&lst\\_a no=2013&lst\\_mes=0&btn\\_enviar=>](http://consultas.detrannet.sc.gov.br/Estatistica/Veiculos/?lst_municipio=8105&lst_a no=2013&lst_mes=0&btn_enviar=>) . Acesso em: 13 Maio. 2013.

FRIGHETTO, Maurício. **Florianópolis apresenta segundo pior Índice de Mobilidade Urbana do Estado, aponta pesquisa**. Disponível em: <<http://diariocatarinense.clicrbs.com.br/sc/noticia/2009/05/florianopolis-tem-pior-mobilidade-urbana-do-brasil-2523317.html>>. Acesso em: 28 Julho. 2013.

GONÇALVES, Maiara. **Para resolver a colcha de retalhos**. Disponível em: <<http://ndonline.com.br/uploads/2011/04/06-04-2011-19-26-26-pagina-13-futuro-2-23.11.2010.pdf>> Acesso em: 28 Jul. 2013.

IBGE. **Santa Catarina**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/xtras/uf.php?coduf=42&search=santa-catarina>>. Acesso em: 28 Jul. 2013.

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. **Um guia do conhecimento em gerenciamento de projetos: (Guia PMBOK)** quarta edição. 4.ed. Pennsylvania, 2008.