



**SISTEMA DE GESTÃO DA SINALIZAÇÃO DA
CIDADE DO RIO DE JANEIRO
"SGS-RIO"**

Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro

COPPEAD - UFRJ

Curso: Líderes Cariocas

Grupo

André FRAGA - SMU

André PEIXOTO - SMU

Antonio GONÇALVES - IplanRIO

Reynaldo CASTRO - RIO-Águas

Tópico 02

Bibliografia

1. Regional Traffic Signal Operations Programs: An Overview. U.S. Department of Transportation. Federal Highway Administration. Report nº. FHWA-HOP-09-007. Koonce, Peters. Lee, Kevin e Urbanik, Tom. Outubro/2009 (fhwahop09007.pdf)
2. Mobile Vision System Surveys Highways Infrastructure: Scorpion Application Story. Bursanescu, Liviu. Lemay, Marc e Bursanescu, Mihaela. Janeiro/2009. Consulta em 13/10/2012 (<http://www.ptgrey.com/news/casestudies/details.asp?articleID=199>)
3. Louisiana Traffic Sign Management: An Inventory System. Louisiana Transportation Research Center. Research Project 01-1SS. Sponsored jointly by the Louisiana Department of Transportation and Development and Louisiana State University. Junho/2002 (projcap01_1ss.pdf)
4. Innovative Funding for Sign Sheeting Upgrades and Sign Management System in Phoenix, Arizona. Grote, Jenny L. Goundla, Srinivas e Cook, Ryan T. (InnovativeFundinginPhoenix.pdf)
5. City of McAllen Management System for Roadway Signs. Mendoza, Eduardo. Outubro/2008 (City of McAllen Management System for Roadway Signs.pdf)
6. Integrated Sign Management System - ADOT Maintenance Group. Final Report SPR 451. Mueller, Kurt. Waters, Cheryl e Ohde, Diane. Dezembro/2003 (1214.pdf)
7. Road Sign Management System – DuPage County, Illinois (RSMS Case Study.pdf).
8. Plano Diretor de Transportes da Cidade do Rio de Janeiro
9. Manual da CET-RIO
10. Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito (Versão Preliminar)

1. Contexto existente

A Cidade do Rio de Janeiro teve um cenário de crescimento acentuado e pouco ordenado ao longo das décadas passadas. O sistema de transportes se defronta com uma demanda crescente tendo em vista o fluxo existente entre as demais cidades da região metropolitana e a Cidade do Rio de Janeiro. A sinalização viária seja horizontal, ou vertical, não acompanhou o crescimento da cidade. Na percepção do cidadão, o sistema de sinalização é confuso. Pelas entrevistas realizadas com responsáveis do setor parece não haver padronização, gestão e planejamento integrado sobre sua localização e informação ao usuário.



A Secretaria Municipal de Transportes (SMTR), através da Companhia de Engenharia de Tráfego da Cidade do Rio de Janeiro (CET-RIO), é responsável pela execução dos serviços de operação, controle e manutenção do sistema de sinalização do Município do Rio de Janeiro. A CET-RIO atua dividida em Coordenadorias associadas às Áreas de Planejamento da cidade.

Segundo este modelo de organização, os projetos de sinalização vertical indicativa são realizados de forma não integrada e os procedimentos não são padronizados. As Coordenadorias solicitam as placas de forma independente a diferentes fabricantes, inclusive à 'fábrica de placas' da própria CET-RIO. A 'fábrica de placas' tem como orientação atender a demandas específicas de manutenção e emergenciais.

2. Diagnóstico do problema

Segundo o Federal Highway Administration (1) que faz parte do U.S. Department of Transportation no seu relatório FHWA-HOP-09-007 encontramos a seguinte definição para Traffic Signal Management: "é o planejamento, projeto, integração, manutenção e gerenciamento proativo do sistema de sinalização de tráfego com vistas a atender políticas baseadas em objetivos para melhorar a eficiência, consistência, segurança e confiabilidade do sistema de sinalização de tráfego".

O sistema atual usa métodos de coleta e manutenção dos dados do banco de dados ainda em formato físico (papel) e por isso incorpora ineficiência e maior custo. Observa-se que neste sistema, de modo geral:

- Pode não manter um inventário completo e fiel das placas;
- Pode não ser georreferenciado;
- Pode implicar em duplicação do trabalho em áreas de fronteira das coordenadorias;
- Pode proporcionar um "workflow" ineficiente;
- Pode não incluir um processo de gestão de mudanças/substituições;
- Pode não garantir que o trabalho seja concluído de forma correta e em tempo hábil;
- Pode não permitir o compartilhamento de informações com outras coordenadorias e outros órgãos do município.

A gestão inadequada do sistema, com placas mal localizadas, danificadas, com informações desatualizadas e equivocadas geram dúvida e indecisão em motoristas quanto a que trajeto adotar, podendo inclusive, implicar em risco de acidentes de trânsito, possivelmente até com vítimas fatais.

3. Objetivo

O trabalho propõe um sistema de gestão da sinalização para a Cidade. Tal sistema visa melhorar a sinalização vertical indicativa com foco na orientação da circulação na cidade pelos usuários das vias públicas.

Com o intuito de superar os problemas existentes, a Cidade do Rio de Janeiro precisa de um sistema moderno que proporcionará:

- Integridade e precisão dos dados;
- Agilizar fluxos de trabalho e aumentar a eficiência no campo e também nas equipes de escritório;
- Criar um repositório georreferenciado e centralizado dos dados de sinalização das vias;
- Eliminar a duplicação e garantir a fidelidade dos dados;
- Aumentar a capacidade de compartilhar dados e informações;
- Gerenciar eficientemente o ciclo de vida da operação dos bens públicos;
- Ter um sistema de inventário eficiente.

A proposta tem rebatimento e perpassa diversas iniciativas estratégicas do Plano Estratégico 2013-2016, como:

- | | | |
|--------------------------|-----------------|--------------------------|
| ▪ RIO Capital do Turismo | ▪ TransCarioca | ▪ Porto Maravilha |
| ▪ Tráfego Inteligente | ▪ TransOlimpica | ▪ Parque Olímpico |
| ▪ TransOeste | ▪ Transbrasil | ▪ RIO Cidade Inteligente |

4. Construção da Solução

Através do uso de uma plataforma GIS ("Geographical Information System") pretende-se criar o sistema de gestão da sinalização do Rio de Janeiro (SGS-RIO).

Visa-se ter um sistema preciso, eficiente, alta relação custo-benefício e ambientalmente amigável. A precisão está relacionada à localização geográfica das placas. A eficiência está vinculada à informação definida para cada placa considerando como parâmetros, por exemplo, pontos turísticos, vias principais, hospitais etc. A alta relação custo-benefício está relacionada ao melhor planejamento da manutenção das placas tendo em vista a vida útil, reparos e/ou substituições, além de buscar otimizar as atividades das equipes de campo. Ambientalmente amigável, operando sobre uma plataforma GIS, o SGS-RIO permitirá desenvolver análises de forma a evitar conflitos entre as placas, postes e os indivíduos arbóreos presentes nas vias públicas. O sistema poderá proporcionar uma gestão online da sinalização vertical indicativa da cidade.

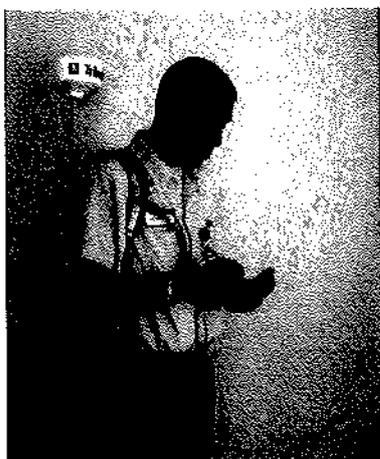
Inicialmente será realizado o inventário da sinalização vertical indicativa com o levantamento da localização, através da captura de coordenadas planimétricas da placa em campo; e do conteúdo, através de imagem obtida com uso de equipamento de GPS com máquina fotográfica acoplada. Desta forma, há a vinculação entre o local da placa e seu conteúdo criando um banco de dados georreferenciado.

Paralelamente ao inventário, será contratada a customização do sistema. O SGS-RIO irá disponibilizar a imagem da placa de forma georreferenciada, de modo que cada placa seja única e os dados da placa estarão na tela. A equipe de escritório do SGS-RIO irá trabalhar na associação dos dados e informações contidas na imagem de cada placa como atributos da própria placa. Com isso ocorre uma validação dos dados do banco de dados do SGS-RIO.

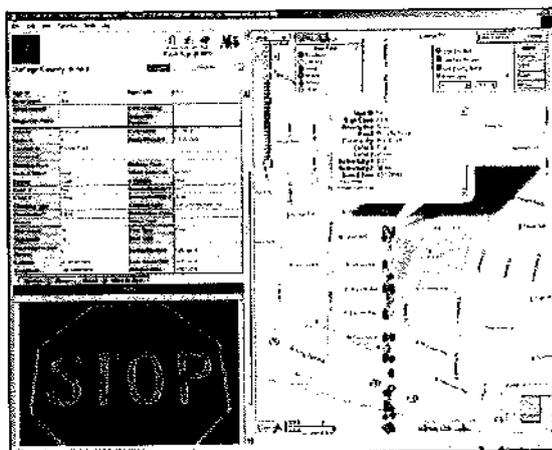
O sistema deverá contemplar funcionalidades relacionadas à otimização da implantação das placas, em função de diversos critérios, tais como: a regionalização da Cidade, os bairros representativos, a localização das placas e a distância entre elas, os atrativos turísticos e culturais, as principais vias de circulação (hierarquização viária), as distâncias ao destino, etc. A estes fatores serão atribuídos pesos que lhes confira graus de prioridade.

O SGS-RIO também proporcionará aos gestores desenvolver análises complexas de dados baseados na localização geográfica considerando a proximidade, adjacência e outras relações como condição de uso, tipo, conteúdo e modelo de cada placa.

O sistema permitirá a emissão de relatórios gerenciais com uma nova proposta de ordenamento das placas nas vias urbanas, atingindo os objetivos anteriormente listados. Tais relatórios proporcionarão uma visão ampla que apoie a elaboração dos projetos de forma integrada.



Fonte (5)



Fonte (7)

5. Planejamento

- Elaboração de Termos de Referência e Editais de Licitação
Fevereiro a Maio/2013 (90 dias)
- Desenvolvimento e implantação do SGS-RIO
 - Desenvolvimento de front-end para carga de dados
Junho a Julho/2013 (60 dias)
 - Desenvolvimento de funcionalidades
Junho a Novembro/2013 (180 dias)
- Levantamento e carga de dados (criação do inventário)*
Junho/2013 a Agosto/2014
* Prioridade para trajetos com destino: Maracanã (Copa 2014). Até **Novembro/2013**
- Implantação em campo da Sinalização Vertical Indicativa revisada*
Dezembro/2013 a Dezembro/2015
* Prioridade para trajetos com destino: Maracanã (Copa 2014). Até **Maio/2014**

6. Estimativa de Custos

- Desenvolvimento do SGS-RIO (front-end de cadastro e funcionalidades)
R\$ 240.000,00 (R\$ 60.000,00 + R\$ 180.000,00), considerando R\$ 800,00 por ponto de função, sendo 75 pontos de função para front-end e 225 pontos de função para funcionalidades;
- Levantamento de campo (04 equipes)
 - Equipamento (incluindo software de aquisição de dados georreferenciados)
Custo total equipamento - 04 x R\$ 20.000,00 = **R\$ 80.000,00**
 - Equipe de campo (Tecnólogo + Motorista + Veículo)
Tecnólogo júnior de serviços técnicos especializados de consultoria de engenharia e arquitetura. Fonte: Tabela SCO PCRJ cód. CE 05.10.0242 (I)
R\$ 14,35/h - aproximadamente 180h/mês = R\$ 2.600,00/mês
Motorista de veículo leve de serviço (inclusive encargos sociais). Fonte: Tabela SCO PCRJ cód. AD 40.05.0170 (I)
R\$ 8,87/h - aproximadamente 180h/mês = R\$ 1.600,00/mês

Veículo de serviço, motor 1.0 a gasolina, de 69 CV (67,6 HP), para apoio às operações de tráfego (uso exclusivo SMTR/CET-RIO). Fonte: Tabela SCO PCRJ cód. AD 15.15.0800 (/)

Custo mensal unitário = R\$ 2.668,72

Sub-total equipe de campo = R\$ 6.900,00/mês (estima-se 150 km de vias/mês)

Custo total das equipes - 04 x R\$ 6.900,00 = **R\$ 27.600,00/mês**

Custo total do projeto

Levantamento de campo e do desenvolvimento e implantação do SGS-RIO

R\$ 734.000,00 (aproximadamente)

Na etapa de implantação de campo da Sinalização Vertical Indicativa mencionada no Planejamento (item 5), consideramos sua execução incluída na rotina de manutenção coberta pelos contratos em vigor.

7. Premissas, Restrições e Riscos

Premissas:

- A CET-RIO aceita promover mudanças nos processos de trabalho atuais;
- Haverá apoio de todos os envolvidos no projeto;
- Disponibilidade de todos os dados corporativos;
- O sistema de informações atual não está customizado para um ambiente colaborativo e amigável;
- Há disponibilidade orçamentária.

Restrições:

- Tempo - Prazos
 - até Novembro/2013 - Desenvolvimento e implantação do SGS-RIO;
 - até Maio/2014 - inventário de dados e implantação em campo nos trajetos com destino: Maracanã (Copa 2014);
 - até Dezembro/2015 - Implantação em campo da Sinalização Vertical Indicativa revisada
- Legislação de trânsito.

Riscos:

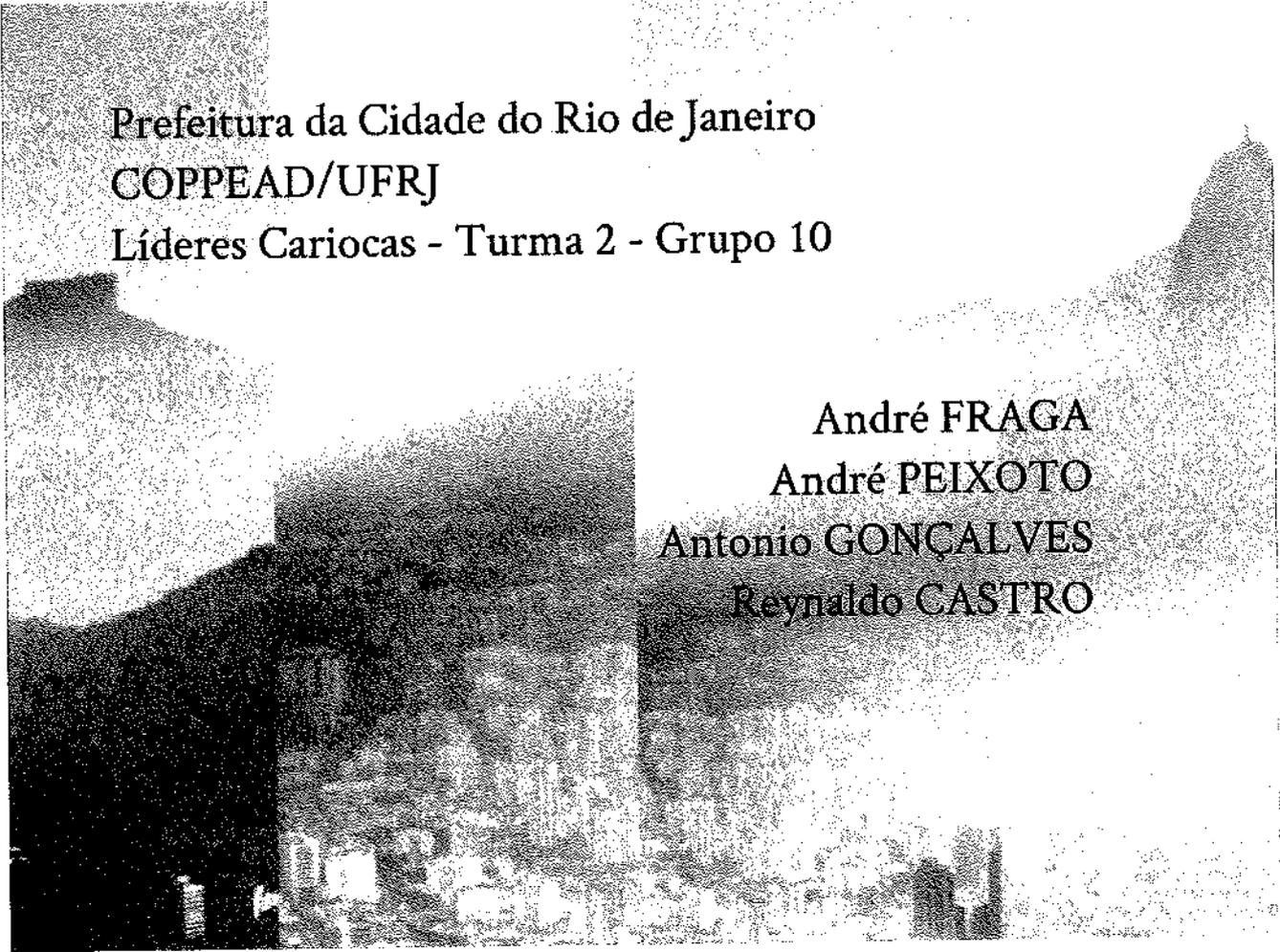
- Necessidade de importação de software para customização;
- Equipes de campo não aceitarem a revisão da metodologia e processo de trabalho;
- Atraso no início do processo licitatório;
- Falta de disponibilidade orçamentária.

8. Stakeholders

- Gerente do projeto: Representante da CET-RIO
- Patrocinador do projeto: Casa Civil
- Cliente do projeto: CET-RIO, SMTR
- Os operadores concessionários de vias expressas (Linha Amarela), de transportes públicos (BRT TransOlimpica) e de áreas da Cidade (Parque Olímpico, Porto Maravilha) deverão ser parceiros potenciais no projeto.

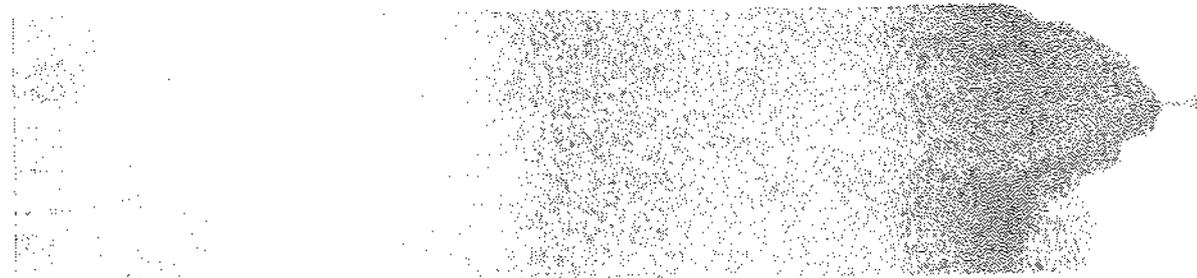
9. Recomendações Futuras

- Incluir no SGS-RIO os demais tipos de sinalização vertical, a sinalização horizontal e a semaforica.
- Implantação de sistema de "Workflow", integrado ao SGS-RIO, para gerenciamento da rotina de manutenção.



Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro
COPPEAD/UFRJ
Líderes Cariocas - Turma 2 - Grupo 10

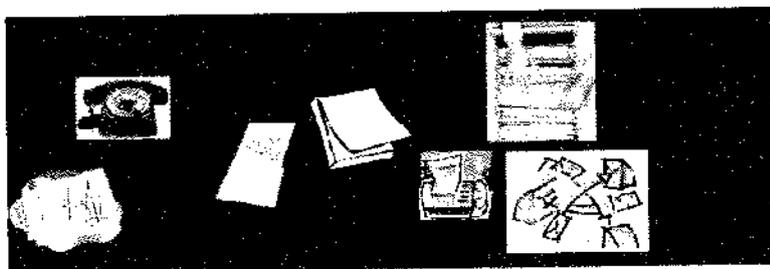
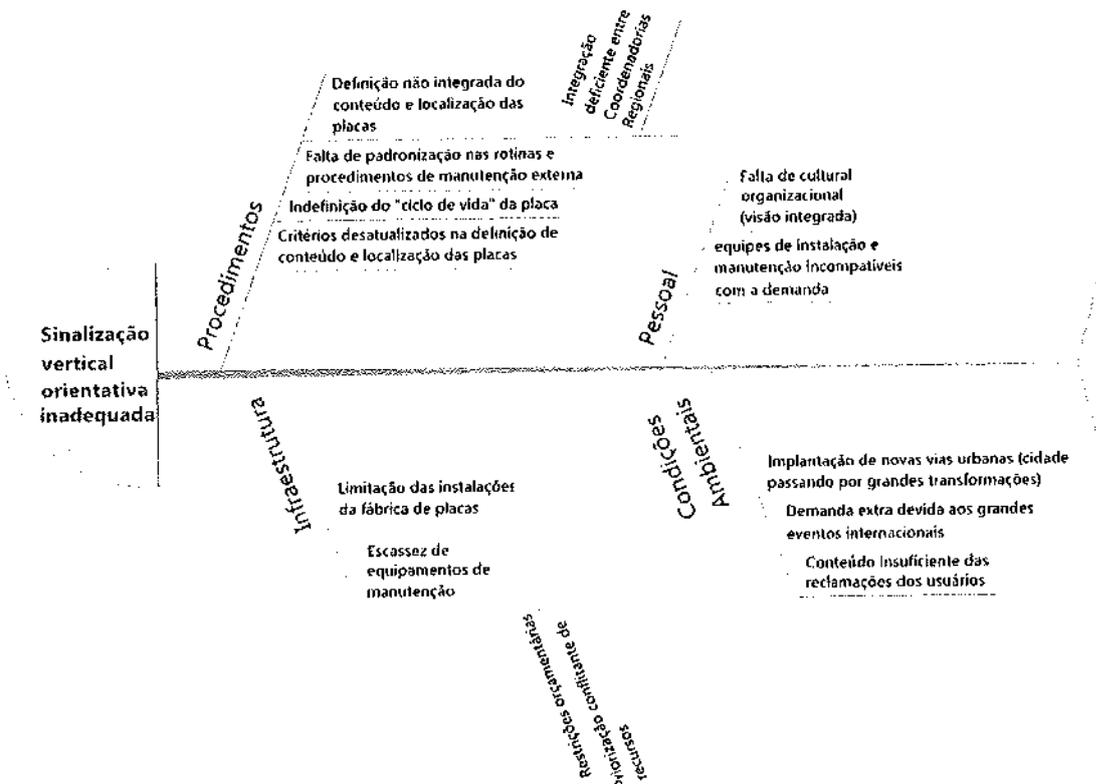
André FRAGA
André PEIXOTO
Antonio GONÇALVES
Reynaldo CASTRO



SISTEMA DE GESTÃO DA SINALIZAÇÃO DA
CIDADE DO RIO DE JANEIRO

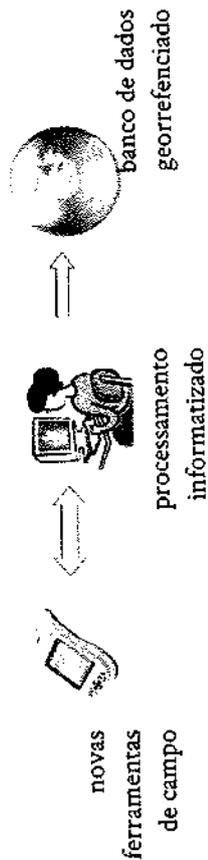
"SGS-RIO"

Análise do problema - Diagrama de Ishikawa



uso de novas tecnologias na gestão da sinalização





Benefícios do SGS-RIO:

Integridade e precisão dos dados;

Agilizar fluxos de trabalho e aumentar a eficiência das equipes de campo e de escritório;

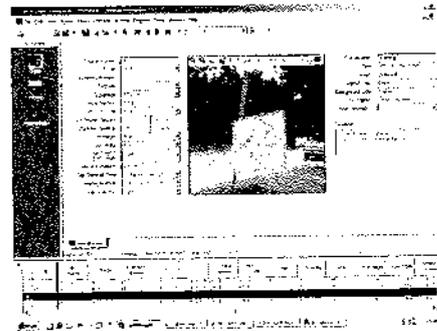
Criar um repositório georreferenciado e centralizado;

Eliminar a duplicação e garantir a fidelidade dos dados;

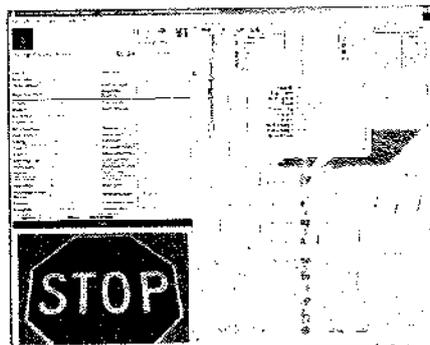
Aumentar a capacidade de compartilhar dados e informações;

Gerenciar eficientemente o ciclo de vida da sinalização;

Ter um inventário eficiente.



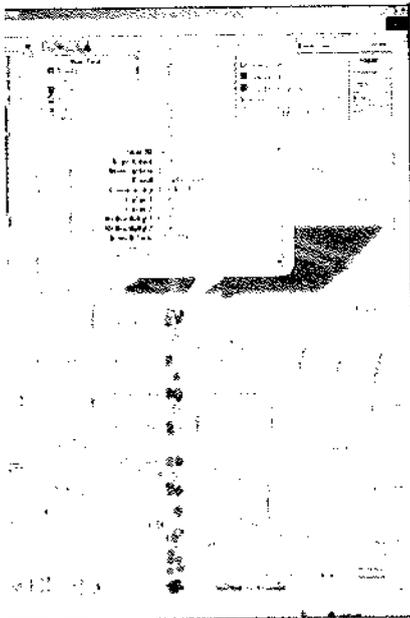
Construção da solução



- aquisição de infraestrutura
- instrumentação das equipes
- coleta de dados
- desenvolvimento do sistema
- carga de dados
- implementação de funcionalidades de otimização
- elaboração de relatórios
- implantação da sinalização revisada

O SGS-RIO oferecerá relatórios gerenciais com novas proposta de ordenamento das placas nas vias urbanas, proporcionando uma visão ampla e a elaboração dos projetos de forma integrada.

Construção da solução



- aquisição de infraestrutura
- instrumentação das equipes
- coleta de dados
- desenvolvimento do sistema
- carga de dados
- implementação de funcionalidades de otimização
- elaboração de relatórios
- implantação da sinalização revisada

O SGS-RIO oferecerá relatórios gerenciais com novas proposta de ordenamento das placas nas vias urbanas, proporcionando uma visão ampla e a elaboração dos projetos de forma integrada.

Análise SWOT

FORÇAS <ul style="list-style-type: none">- Construção de um inventário georreferenciado e centralizado;- Controle da manutenção e durabilidade da sinalização;- Integração entre as Coordenadorias da CET-RIO;- Padronização de procedimentos;- Redução no treinamento de funcionários da CET-RIO;- Redução de retrabalhos;- Agilidade na resolução de problemas;- Facilidade de utilização do software.	FRAQUEZAS <ul style="list-style-type: none">- Resistência dos funcionários aos novos procedimentos;- Cultura da organização;- Falta de recursos;- Falta de Infra-estrutura.
OPORTUNIDADES <ul style="list-style-type: none">- Transformação da Companhia pela gestão modernizada e desenvolvida;- Percepção da Companhia como "benchmark" nacional, valorizando a marca da PCRJ;- Agilização e melhoria na gestão da sinalização viária da cidade;- Facilitar o deslocamento do cidadão e do turista pela cidade.	AMEAÇAS <ul style="list-style-type: none">- Demora na implementação do projeto, considerando os eventos que a cidade sediará nos próximos anos;- Elevação dos custos de aquisição de software devido a alterações cambiais ou de política externa, podendo gerar alterações e atrasos na contratação dos serviços;- Escassez de mão de obra pela elevada demanda gerada pelos eventos que a cidade abrigará, além das diversas obras de infra-estrutura em andamento atualmente (BRTs TransCarioca, TransOlimpica, Porto Maravilha, Metrô Leblon etc.).

Planejamento

Elaboração de Termos de Referência e Editais de Licitação
Fevereiro a Maio/2013 (90 dias)

Desenvolvimento e implantação do SGS-RIO
Desenvolvimento de front-end para carga de dados
Junho a Julho/2013 (60 dias)

Desenvolvimento de funcionalidades
Junho a Novembro/2013 (180 dias)

Levantamento e carga de dados (criação do inventário)*
Junho/2013 a Agosto/2014

* Prioridade para trajetos com destino: Maracanã (Copa 2014). Até Novembro/2013

Implantação em campo da Sinalização Vertical Indicativa revisada**
Dezembro/2013 a Dezembro/2015

** Prioridade para trajetos com destino: Maracanã (Copa 2014). Até Maio/2014

Estimativa de Custos

Desenvolvimento do SGS-RIO (front-end de cadastro e funcionalidades)
R\$ 240.000,00 (R\$ 60.000,00 + R\$ 180.000,00)

Levantamento de campo (04 equipes)

· Equipamento (incluindo software de aquisição de dados georreferenciados)

Custo total equipamento - 04 x R\$ 20.000,00 = R\$ 80.000,00

· Equipe de campo (Tecnólogo + Motorista + Veículo)

Sub-total equipe de campo = R\$ 6.900,00/mês (estima-se 150 km de vias/mês)

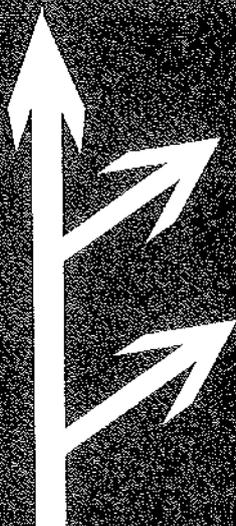
Custo total das equipes - 04 x R\$ 6.900,00 = R\$ 27.600,00/mês

Custo total do projeto

R\$ 734.000,00 (aproximadamente)

obs.: implantação do reordenamento - coordenadorias

RECOMENDAÇÕES FUTURAS



Incluir no SGS-RIO os demais tipos de sinalização vertical, a sinalização horizontal e a semafórica

Implantação de "Workflow", integrado ao SGS-RIO, para gerenciar a rotina de manutenção



Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro - COPPEAD/UFRJ
Líderes Cariocas - Turma 2 - Grupo 10

André FRAGA
André PEIXOTO
Antonio GONÇALVES
Reynaldo CASTRO