PDTU 2015

PLANO DIRETOR DE TRANSPORTE DA REGIÃO METROPOLITANA DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

Relatório 10 - Treinamento

Maio de 2016

Agentes

GOVERNO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

HALCROW / CH2M HILL DO BRASIL ENGENHARIA LTDA.

COMPANHIA ESTADUAL DE ENGENHARIA DE TRANSPORTES E LOGÍSTICA

SINERGIA ESTUDOS E PROJETOS LTDA.

BANCO INTERNACIONAL PARA RECONSTRUÇÃO E DESENVOLVIMENTO

SETEPLA TECNOMETAL ENGENHARIA S.A.

Realizadores

GOVERNO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

Governador	Luiz Fernando de Souza
Vice Governador	Francisco Oswaldo Neves Dornelles
Secretários de Estado de Transportes	Rodrigo Goulart de Oliveira Vieira
Subsecretário de Transportes	Oswaldo de Andrade Dreux Delmo Manoel Pinho

CENTRAL – COMPANHIA ESTADUAL DE ENGENHARIA DE TRANSPORTES E LOGÍSTICA

Diretor Presidente	Rogério Azambuja
Diretor de Administração e Finanças	Jairo Leite Favário
Diretor de Engenharia e Operações	Ramiro Ramos do Nascimento
Gestão/Administração	Salatiel do Nascimento Albuquerque
Comissão de Fiscalização e Coordenação Técnica	Newton Leão Duarte (Coordenador) Heraldo Magioli Mendes Cátia Maria Cavalcanti Pereira
Grupo de Trabalho de Acompanhamento da Atualização do PDTU	Heraldo Magioli Mendes José Dias David Marcelo Prado Sucena Newton Leão Duarte (Coordenador) Ronaldo Abreu Sertã Sidney Suzano de França Miranda Filho
Consultores Especialistas	Charles Edouard de Lima e Silva Marot Fernando Luiz Cumplido Mac Dowell da Costa José Eugênio Leal

Equipe Técnica - Consórcio Halcrow-Sinergia-Setepla

Gestão do Contrato
Guilherme Bastos Borba Costa
Alan Jones Tavares
Augusto Sérgio Pinto Guimarães
Fabrício Fiorito de C Ferreira (adjunto)
Thadeu André Mello (assistente)

Coordenação Técnica
Willian Alberto de Aquino Pereira
Livia Fernandes Pereira Tortoriello (adjunta)

HALCROW / CH2M HILL DO BRASIL ENGENHARIA LTDA.

Coordenação
Guilherme Bastos Borba Costa
Alan Jones Cardoso Tavares

Desenvolvimento
Alice Amorim Belém
Camila Diniz Xavier
Chris Bushell
Diego Roisinblit
Erika Toledo de Oliveira Pires
Eugenia Keller
Fabrício Fiorito de Campos Ferreira
John Gregory
Jose Forero-Martinez
Jose Pablo Belenky
Luciana Azevedo Martins
Mark Jeffcott
Remi Jeanneret
Renato Barandier
Richard Frost
Sheng Peng

SINERGIA ESTUDOS E PROJETOS LTDA.

Coordenação
Nino Bott de Aquino
Wallace Fernandes Pereira (adjunto)

Desenvolvimento
Aldo Eliades Fernandez Perez
Bianca Fernandes da Costa Anselmo
Daniele Moura Guimarães de Weck
Eduardo Andrade
Livia Fernandes Pereira Tortoriello
Nara Mothé Antônio Maia
Nino Bott de Aquino
Rogério Selva Pinheiro
Ronaldo Caetano Gonçalves
Wallace Fernandes Pereira
Willian Alberto de Aquino Pereira

Pesquisa
Alberto Strozenberg
Claudio Murta
Francisco Fresard
José Renato Cotta Maia
Luis Eduardo Madeiro Guedes
Marcelo Nascimento
Nara Mothé Antônio Maia
Nino Bott de Aquino
Paula Iglesias
Priscila Graça Soares
Rodrigo Dellacqua Goytacaz
Rodrigo Mata Tortoriello
Ronaldo Caetano Gonçalves
Rosenberg Fernandes
Victor Mansur Ghetti
Wallace Fernandes Pereira
Wolfram Lange

SETEPLA TECNOMETAL ENGENHARIA S.A.

Coordenação
Cesar Pietsch Rodrigues

Desenvolvimento
Felipe General
Gustavo Junji Takubo
Kazuo Kamazaki
Lívia Ferreira de Lima
Mario Sergio Lobo Pimentel
Patrícia Yamaguti
Ricardo Shimazaki
Sydney Altivo de Almeida Cunha

Histórico do Documento

Relatório 10 – Treinamento

Atualização do Plano Diretor de Transporte Metropolitano do Rio de Janeiro

Esse documento foi produzido e alterado conforme o quadro abaixo:

Versão	Data	Descrição	Criado por	Verificado por	Aprovado por
1.0	29/10/2015	Relatório 10 – Treinamento	Fabrício Fiorito	Guilherme Costa	Guilherme Costa Willian Aquino
2.0	22/12/2015	Revisão após comentários da Comissão de Fiscalização	Fabrício Fiorito	Guilherme Costa	Guilherme Costa Willian Aquino
Final	6/05/2016	Emissão Final	Fabrício Fiorito	Guilherme Costa	Guilherme Costa Willian Aquino

NOTA: FAVOR OBSERVAR QUE O MODELO DO PDTU FOI ELABORADO UTILIZANDO O SEPARADOR DECIMAL DO TIPO PONTO DECIMAL '.', POR ESSE MOTIVO, NA CODIFICAÇÃO MACRO DO EXCEL OS USUÁRIOS TERÃO QUE FORMATAR SUAS MÁQUINAS, POIS NO BRASIL O SEPARADOR DECIMAL COMUMENTE USADO É A VÍRGULA DECIMAL ','.

Sumário

1.	**Introdução**	**1**
1.1.	Objetivo do Treinamento e metodologia	1
1.2.	Conteúdo Programático	2
1.2.1.	Módulo I	2
1.2.2.	Módulo II	2
2.	**Características do Treinamento**	**5**
2.1.	Módulo I - Treinamento no uso do *software* Emme	6
2.1.1.	Participantes	7
2.2.	Módulo II - Treinamento no uso do Modelo do PDTU	8
2.2.1.	Participantes	10
2.3.	Imagens do treinamento	11
2.3.1.	Laboratório	11
2.3.2.	Módulo I	13
2.3.3.	Módulo II	16
3.	**Treinamentos Anteriores**	**21**
4.	**Considerações Finais**	**27**

Anexo A - Guia do Usuário Emme e GUI

Anexo B - Apresentação Módulo I – Treinamento no uso do software Emme

Anexo C - Apresentação Módulo II – Treinamento no uso do Modelo do PDTU

Anexo D - Lista de presença – Módulos I e II

Anexo E - Avaliação do treinamento – Módulos I e II

Anexo F - Certificado de conclusão de treinamento– Módulo I

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.3.1.1 – Treinamento do Software Emme – Laboratório. 11

Figura 2.3.1.2 – Treinamento do Software Emme - Laboratório 11

Figura 2.3.1.3 – Treinamento do Software Emme - Laboratório 12

Figura 2.3.1.4 – Treinamento do Software Emme - Laboratório 12

Figura 2.3.2.1 – Treinamento do Software Emme - Módulo I 13

Figura 2.3.2.2 – Treinamento do Software Emme - Módulo I 13

Figura 2.3.2.3 – Treinamento do Software Emme - Módulo I 14

Figura 2.3.2.3 – Treinamento do Software Emme - Módulo I 14

Figura 2.3.2.4 – Treinamento do Software Emme - Módulo I 15

Figura 2.3.2.5 – Treinamento do Software Emme – Módulo I 15

Figura 2.3.3.1 – Treinamento do Software Emme - Módulo II 16

Figura 2.3.3.2 – Treinamento do Software Emme - Módulo II 16

Figura 2.3.3.3 – Treinamento do Software Emme - Módulo II 17

Figura 2.3.3.4 – Treinamento do Software Emme - Módulo II 17

Figura 2.3.3.5 – Treinamento do Software Emme - Módulo II 18

Figura 2.6 – Treinamento do Software Emme - Módulo II 18

Figura 2.7 – Treinamento do Software Emme - Módulo II 19

Figura 2.8 – Treinamento do Software Emme - Módulo II 19

Figura 3.1 – Treinamento do Software Emme. 24

Figura 3.2 – Treinamento do Software Emme. 24

Figura 3.3 – Treinamento do Software Emme 25

LISTA DE TABELAS

Tabela 2.1.1 – Programação do Treinamento – Módulo I 6
Tabela 2.1.2 – Lista de Participantes – Módulo I 7
Tabela 2.2.1 – Programação do Treinamento – Módulo II 8
Tabela 2.2.2 – Lista de Participantes – Módulo I 10
Tabela 3.1: Treinamento Básico 21
Tabela 3.2: Módulo Avançado. 22

Lista de Abreviaturas e Siglas	
AM	*Ante Meridiem*. Em tradução livre, Manhã.
BRT	*Bus Rapid Transit*. Em tradução livre, Veículo Leve Sobre Pneus (VLP).
CG	Custos Generalizados.
CSV	Extensão de arquivo digital do tipo *Comma-Separated Values*. Em tradução livre, Valores Separados por Vírgulas.
Emme	O Emme é uma plataforma de modelagem por computador, utilizada para trabalhos com modelos de alocação multimodal, desenvolvida pela INRO. O Emme permite simular o comportamento das viagens dentro de uma rede, empregando algoritmos de alocação.
GUI	*Graphical User Interface*. Em tradução livre, Interface Gráfica do Usuário.
HBEd	*Home-Based Education*. Em tradução livre, Base Domiciliar Casa/Estudo.
HBO	*Home-Based Other*. Em tradução livre, Base Domiciliar Casa/Outros.
HBW	*Home-Based Work*. Em tradução livre, Base Domiciliar Casa/Trabalho.
HW	*Highway*. Em tradução livre, *modo rodoviário* da etapa de alocação de tráfego do Emme, de relevância direta para o Transporte Individual.
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.
INRO	Empresa Canadense especializada em aplicativos para planejamento de transportes, fabricante do software Emme.
IP	Entre Picos
ME	Matriz Estimada.
NG	*Non-graphical*. Em tradução livre, 'não-gráfico', referindo-se a um dos métodos de utilização do Emme.
NHBO	*Non Home-Based Other*. Em tradução livre, Base Não Domiciliar.
O/D	Origem/Destino.
P/A	*Production / Attraction*. Em tradução livre, Produção/Atração.
PCU	*Passenger Car Unit*. Em tradução livre, Unidade Equivalente entre veículos de um certo tipo e automóveis particulares (carros). Através do PCU, pode-se expressar a capacidade de uma via ou sistema de forma mais precisa.
PDTU	Plano Diretor de Transportes Urbanos. Neste trabalho, muitas vezes o termo PDTU é utilizado em lugar de PDTU/ RMRJ.
PDTU/RMRJ	Plano Diretor de Transportes Urbanos da Região Metropolitana do Rio de Janeiro.
PM	Post Meridiem. Em tradução livre, Tarde. (Observação: não confundir com pico da manhã).
PT	*Public Transport*. Em tradução livre, Transporte Público.
RMRJ	Região Metropolitana do Rio de Janeiro.

Lista de Abreviaturas e Siglas	
RSI	*Roadside Interview Surveys*. Em tradução livre, Pesquisas de Intercepção.
Screenlines	Conjunto de estações de contagem que formam nós estratégicos/geográficos da cidade.
SETRANS	Secretaria de Estado de Transportes.
SIG	Sistema de Informação Geográfica.
SLA	*Select Link Analysis*. Em tradução livre, Análise de *Links* Selecionados.
TransCAD	Software de planejamento de transportes da empresa americana Caliper, especializada em consultoria e aplicativos para planejamento de transportes.
Travel Time	Em tradução livre, Tempo de Viagem.
TXT	Extensão de arquivo digital do tipo texto contendo registros, tais como, DNS e/ou informações de texto.
VBA	*Visual Basic for Application*. Em tradução livre, linguagem de programação básica, com recursos visuais, para desenvolvimento de aplicativos e rotinas em software.
VDF	*Volume Delay Function*. Em tradução livre, Função de Atraso pelo Volume.
VDM	*Variable Demand Model*. Em tradução livre, Modelo de Demanda Variável.
VLT	Veículo Leve Sobre Trilhos.
VOT	*Value of Time*. Em tradução livre, Valor do Tempo.

Definição de Termos Técnicos	
Arquivo CSV *Comma Separated Values*	Arquivo digitais do tipo CSV podem ser usados para trocar dados entre aplicativos, tais como, entrada de dados e resultados. Cada linha em um arquivo CSV equivale a uma linha de planilha eletrônica, enquanto as vírgulas separam os valores de cada célula ao longo de uma linha.
Custo de desutilidades	Custo total atrelado ao custo monetário de viagem, incluindo tarifa, valor do tempo de viagem e tempo de espera, além de elementos subjetivos, tais como conforto, segurança, etc.
Emme	Emme é a plataforma de modelagem por computador utilizada para trabalhos com modelos de alocação multimodal, desenvolvida pela INRO. É um programa de computador desenvolvido para simular o comportamento das viagens através de uma rede baseada em algoritmos de alocação.
Elementos Gráficos	Chamamos de 'elemento gráfico' cada uma das partes que compõe a imagem de um produto gráfico, tais como botões, ícones e outros indicadores visuais.
Fator P/A-O/D	É um fator que converte todas as viagens diárias ou todas as produções e atrações (P/A) em uma única matriz de origem e destino (O/D).
Grau de Correlação - R^2	Coeficiente de determinação. É uma medida de ajustamento de um modelo estatístico linear em relação a valores observados.
Headway	Intervalo de tempo entre veículos de um modal que utilizam uma mesma rota.
Interface GUI	GUI - *Graphical User Interface*, 'Interface Gráfica do Usuário' em tradução livre, consiste em um aplicativo ou conjunto de aplicativos desenvolvido em linguagem de programação computacional, cuja utilização é facilitada por elementos gráficos, tais como ícones, botões e outros dispositivos, disponibilizados em uma plataforma digital simples, usualmente através de interface WEB ou em arquivos do MS Excel. No caso do Modelo do PDTU, a GUI é acessada através do Excel e permite ao usuário interagir com o Emme através de botões, ícones e outros indicadores visuais, agilizando o processo de edição de parâmetros e execução de simulações. A vantagem de se empregar a GUI é facilitar a utilização de um modelo complexo de forma mais simples, em contraste à interface tradicional, baseada em linhas de comando com sintaxe específica, entradas diretamente no Emme.
Matriz de Alocação ou Calibrada	É a matriz estimada, resultante do processo de modelagem, que passa por processos de ajustes finais através de ciclos iterativos que têm o objetivo de melhorar a calibração e a simulação dos volumes alocados à rede.
Matriz Delta	É a matriz derivada da diferença entre a matriz sintética e a matriz de alocação. É determinado que a matriz delta permaneça constante para viagens anuais futuras.
Matriz Estimada (ME)	É a matriz melhorada, gerada através de aplicações de métodos estatísticos, de modo a adequar às observações de campo.
Matriz Parcial	É a matriz que elenca os resultados das pesquisas de O/D levantadas em campo para o período de um dia, incluindo os diversos modais de transporte (coletivo ou individual) e os motivos das viagens (casa/trabalho, casa/estudo, casa/outros e com base não domiciliar). Matrizes parciais podem apresentar resultados isolados ou agregados, por motivo e modal.
Matriz P/A	Matriz que informa volumes totais de Produção e Atração (P/A) de viagens das diversas zonas na Área de Estudo, construída a partir dos dados O/D levantados nas pesquisas e interpretação de dados socioeconômicos, além do uso do solo.

Definição de Termos Técnicos	
Matriz Sintética	É a matriz construída para simular, através de um modelo matemático, volumes observados em pesquisa ou volumes estimados para anos futuros. No caso do estudo de demanda, uma matriz sintética é produzida para representar os volumes O/D em um determinado universo de estudo, notadamente a partir de dados observados em pesquisa e como fruto da etapa de distribuição de viagens. Uma matriz sintética pode também replicar o comportamento de uma determinada rede e realidade estudada, para estimar resultados de cenários futuros. Para isso, são utilizadas premissas, extrapolações matemáticas e informações de natureza socioeconômica. Um outro exemplo de matriz sintética é o da matriz de alocação (vide definição acima).
Método de *Furness*	Método criado por K. P. Furness que emprega um processo de iterações no qual fatores de equilíbrio são introduzidos ou taxas de crescimento são incorporadas para que restrições pré-definidas no processo de modelagem sejam atendidas. O método é utilizado para fazer a distribuição das viagens, levando em consideração fatores de crescimento tanto de Produção, quanto de Atração. Neste processo, tenta-se introduzir correções mínimas necessárias na matriz sintética base para satisfazer as restrições das viagens futuras. O método tabula dados de produção e atração e requer uma série de ajustes matemáticos para que se atinja a convergência, isto é, até que a soma das linhas corresponda ao total de produção e que a soma das colunas corresponda ao total de atração.
Modelo gravitacional	Este modelo baseia-se na suposição de que as viagens entre zonas são diretamente proporcionais à geração de viagem (respectivamente, produção e atração) das zonas e inversamente proporcional a uma função de separação espacial entre elas (impedância, relacionada com o custo generalizado da viagem). O modelo gravitacional pertence à categoria dos modelos sintéticos.
Modelo Logit	Modelo de distribuição estatística amplamente utilizado para a escolha modal na etapa de distribuição das viagens. Ao contrário do modelo gravitacional, no qual a distribuição das viagens é gerada em função das distâncias entre as zonas, no modelo Logit a geração das viagens por modal é definida estatisticamente a partir de regressão logística, que define a probabilidade de escolha de uma dada alternativa em função de variáveis lógicas identificáveis no universo observado. A aplicação do modelo Logit ao planejamento de transportes relaciona a probabilidade dos usuários em relação à escolha de um modo de transporte disponível (no caso o modo Individual, Coletivo, ou ainda os diversos modais de transporte existente ou planejados para a área de estudo).
MS Access	É um sistema de gerenciamento de banco de dados da Microsoft, que combina o Microsoft com uma interface gráfica do utilizador (*graphical user interface*). Ele permite o desenvolvimento rápido de aplicações (*RAD - Rapid Application Development)* que envolvem tanto de dados como também a interface a ser utilizada pelos usuários.
Período AM	Pico da Manhã - Horário das 7:00 às 8:00
Período PM	Pico da Tarde - Horário das 17:30 às 18:30
Screenline	Conjunto de estações de contagem que formam nós estratégicos/geográficos da região modelada. Normalmente as *screenlines* têm como objetivo englobar todas as viagens através de uma zona ou limite natural.
VDF – *Volume Delay Function*	Função de atraso pelo volume que determina o tempo de viagem por *link* para cada volume alocado.

Definição de Termos Técnicos	
VoT - *Value of time*	O valor do tempo corresponde ao custo dispendido por um usuário em sua jornada, equivalente à oportunidade de deslocamento. Vide definição mais detalhada no Capítulo 6, seção 6.2.

1. INTRODUÇÃO

O Relatório 10 é o décimo relatório a ser apresentado de acordo com a proposta de trabalho para execução da atualização do Plano Diretor de Transportes Urbanos da Região Metropolitana do Rio de Janeiro.

Neste relatório estão apresentadas as informações referentes ao treinamento do *software* Emme e do modelo matemático desenvolvido para capacitação dos técnicos da CENTRAL/SETRANS e os demais convidados para o treinamento previsto na presente atualização de PDTU.

Neste documento está descrito como as atividades relativas ao treinamento foram desenvolvidas, o programa de aulas, assim como a relação de exercícios praticados no laboratório do PDTU.

Este relatório é composto de 4 capítulos. O presente capítulo introdutório apresenta as considerações iniciais relativas à atividade.

O Capítulo 2 caracteriza o treinamento e os módulos ministrados. Neste também está incluída a programação das atividades, contendo o período em que foi realizado o treinamento, a carga horária, bem como o conteúdo desenvolvido e imagens das aulas sendo ministradas.

No capítulo 4 são apresentadas as evidências de treinamentos anteriores ocorridos no âmbito do projeto do PDTU.

Por fim, no Capítulo 4 são expressas as considerações finais desta atividade incluindo o resultado da avaliação efetuada pelos participantes acerca do treinamento.

Faz parte também deste relatório um conjunto de Anexos (1 a 4) conforme descrição a seguir:

- Anexo A – Guia do Usuário Emme e GUI
- Anexo B – Apresentação Módulo I - Treinamento no uso do *software* Emme
- Anexo C – Apresentação Módulo II - Treinamento no uso do Modelo do PDTU
- Anexo D – Lista de presença – Módulos I e II
- Anexo E – Avaliação do treinamento – Módulos I e II
- Anexo F - Certificado de conclusão de treinamento– Módulo I

1.1. Objetivo do Treinamento e metodologia

O treinamento ministrado pelo Consórcio à Equipe Técnica da CENTRAL/SETRANS e convidados teve como principal objetivo capacitar os participantes nas operações básicas tanto do *software* Emme quanto do modelo matemático desenvolvido para o Plano Diretor.

A metodologia de ensino foi pautada em dois componentes básicos. O primeiro concerne os objetivos da atualização do Plano Diretor e a ferramenta escolhida para desenvolvimento do modelo matemático que o embasa, constituído basicamente do *software* Emme e da plataforma de interface desenvolvida

especificamente para o PDTU. Neste sentido, os aspectos principais a serem explorados foram: conceito, interface, comandos / sintaxe, obtenção e análise de resultados.

No treinamento, foram abordados aspectos mais aprofundados de planejamento e modelagem de transportes, examinando os princípios do Emme, sua estrutura de processamento e organização de arquivos, a função dos comandos e conceitos básicos, o que permitiu aos participantes compreender e familiarizar-se com o aplicativo.

Após o entendimento dos conceitos básicos, o conteúdo programático seguiu com a exposição da interface dos *software*s Emme e Excel GUI. O treinamento não se aprofundou em detalhar a matemática empregada na formulação do modelo, mas sim seu uso e possibilidade de posterior atualização pela CENTRAL e, possivelmente, seus colaboradores, o que beneficiará a RMRJ no que tange o planejamento de transportes urbanos e auxílio na tomada de decisões estratégicas com base no modelo desenvolvido, dentro do horizonte dos planos.

Considera-se que o público participante desse treinamento foi composto por profissionais que possuam bom domínio técnico sobre planejamento de transportes e modelagem, mesmo que desconheçam o Emme. Dentre os participantes, estavam presentes profissionais da CENTRAL e SETRANS, além de outros órgãos públicos e operadores de sistemas de transportes, indicados pela CENTRAL, a quem coube convidar os participantes, com vistas ao bom rendimento das sessões planejadas.

1.2. Conteúdo Programático

O presente relatório reúne o planejamento das sessões de treinamento realizadas. O Conteúdo Programático do treinamento está detalhado nos Módulos que seguem, sendo resumido conforme abaixo:

1.2.1. Módulo I

Neste módulo o foco é o Emme, no qual foi apresentada uma introdução ao *software*. O objetivo deste módulo é desenvolver um entendimento geral da estrutura e das técnicas de modelagem com o *software* Emme e também dos requisitos básicos que permitem a operação do modelo atualizado do PDTU.

1.2.2. Módulo II

Neste módulo o foco é o Modelo do PDTU. O objetivo deste módulo de treinamento é a aplicação de atividades utilizando e operação com o novo modelo, incluindo o conhecimento específico de seus recursos e a forma como ele foi concebido e desenvolvido.

Cabe informar que o objetivo destes módulos de treinamento não são transformar os participantes em especialistas de modelagem em Emme ou em modeladores de transporte, mas sim capacitá-los a operar o sistema através de uma introdução ao *software* e apresentação do modelo, a partir do que será possível ao participante extrair informações e interagir de forma básica com esta ferramenta com vistas ao Planejamento Estratégico do Transporte Metropolitano.

Em realidade, o domínio do *software* e o aproveitamento completo do modelo dependerá da dedicação, experimentação e horas acumuladas de prática, o que poderá ser imensamente útil à CENTRAL e benéfico para o Planejamento de Transportes da Região Metropolitana.

2. CARACTERÍSTICAS DO TREINAMENTO

O treinamento teve foco técnico, visando profissionais com bom domínio do planejamento de transportes e dos princípios empregados nas técnicas de modelagem.

A metodologia e o material de treinamento foram disponibilizados para os participantes em forma de apostila, composta pelos slides apresentados nas sessões expositivas, compilados digitalmente.

O conteúdo das seções foi dividido em dois módulos, visando facilitar o entendimento e melhorar a compreensão dos assuntos abordados, tanto na parte prática como na parte teórica e com o objetivo de se multiplicar o conhecimento, de modo a capacitar usuários na ferramenta para posterior utilização, além do período em que consistem os estudos.

- Módulo I – Treinamento no uso do *software* Emme
- Módulo II - Treinamento no uso do Modelo do PDTU

Para o Módulo I, o Consórcio optou por contratar uma empresa com atuação local no Brasil e representante da INRO, fabricante do *software* no qual o Modelo do PDTU foi desenvolvido, isto visou a construção de um entendimento da estrutura e das técnicas de modelagem e também dos requisitos básicos que irão permitir a operação do modelo atualizado do PDTU. Esse módulo foi todo concebido e ministrado por um instrutor da equipe técnica da TTC, considerando o programa básico de treinamento do Emme.

Para o Módulo II, o Consórcio, em comum acordo com a Comissão de Fiscalização, escalou o consultor já envolvido com o PDTU, Remi Jeanneret, experiente consultor com amplo conhecimento em redes de transportes urbanos, para explicar como foi construído o Modelo do PDTU e aplicar exercícios práticos de forma a demonstrar aos participantes do treinamento e futuros usuários da ferramenta as atividades cotidianas do modelo. O Módulo II, teve como foco a apresentação de um detalhado treinamento na utilização do Modelo do PDTU, incluindo o conhecimento específico de seus recursos e a forma como foram elaborados e desenvolvidos. Este módulo foi desenvolvido com o objetivo de se praticar a utilização do modelo com foco em intensivo programa de exercícios.

A aplicação destes módulos possibilitou aos participantes desenvolver um entendimento da construção do Modelo do PDTU e sua operação, através de demonstrações e prática de exercícios ligados ao próprio modelo e, portanto, à realidade e propostas para a própria região metropolitana.

2.1. Módulo I - Treinamento no uso do *software* Emme

O Módulo I foi desenvolvido para abordar os elementos básicos do *software* Emme. O treinamento deste módulo ocorreu nos dias 14, 15 e 16 de Outubro de 2015. A tabela 2.1.1 a seguir apresenta a programação do treinamento referente a este módulo.

Tabela 2.1.1 – Programação do Treinamento – Módulo I

Data	Horário (09:30 – 13:00)	Horário (14:00 – 16:30)
4a. Feira, 14 de Outubro (6 horas)	**Aula 1 – Introdução, Emme básico** Fábio Delospital - TTC	**Aula 2 - Network editor e calculadoras** **Exercícios práticos** Fábio Delospital - TTC
5a. Feira, 15 de Outubro (6 horas)	**Aula 3 - Alocação de transporte individual** **Exercícios práticos** Fábio Delospital - TTC	**Aula 4 - Análises da alocação de transporte individual** **Exercícios práticos** Fábio Delospital - TTC
6a. Feira, 16 de Outubro (6 horas)	**Aula 5 - Alocação de transporte coletivo** **Exercícios Práticos**	**Aula 6 - Análises da alocação de transporte coletivo** **Exercícios Práticos** **Fábio Delospital - TTC**
Total 18 horas		

Neste módulo, o conteúdo ministrado aos participantes foi constituído de:

1. **Introdução**
   a. A plataforma Emme
   b. Iniciando o Emme
   c. Criando o projeto de demonstração Winnipeg
2. **Rede, mapas e edição**
   a. Calculadora de Rede
   b. Transações de rede
   c. Atributos do Desktop
3. **Demanda e matrizes**
   a. Matrizes
   b. Calculadora de Matriz
   c. Balanceamento de Matriz
4. **Alocação de equilíbrio do transporte individual**
   a. Alocação de Auto Standard
   b. Alocação de Auto tipo Path-based
   c. Mostrando os resultados

5. **Validação e análise**
    a. Analisando volumes
    b. Comparando volumes simulados vs. observados
    c. Comparando cenários
6. **Alocação do transporte coletivo**
    a. Estratégia ótima
    b. Alocação Standard do transporte coletivo
    c. Mostrando resultados

As aulas do Módulo I mencionadas foram acompanhadas com apresentação de slides compartilhados com os participantes, permitindo a melhor visualização do conteúdo.

É importante informar que o Emme não é um *software* de utilização imediata e apenas as aulas ministradas no treinamento e o material didático fornecido não são capazes de substituir o desenvolvimento prático concebido através da contínua utilização da ferramenta. É necessário ao usuário a utilização da ferramenta para se familiarizar e descobrir suas diversas funcionalidades. À medida em que outras atividades práticas, ligadas ao próprio PDTU, venham a ocorrer, os usuários desenvolverão maior domínio da ferramenta e conseguirão interpretar indicadores e aproveitar a sua grande utilidade para planejamento de transportes, o que se recomenda venha a ser a ferramenta padrão utilizada tanto para Estado do Rio de Janeiro como na Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro.

O material utilizado pelo instrutor do Módulo I foi disponibilizado aos participantes no período do treinamento através de apostila impressa. Ressalta-se que todos os arquivos utilizados em sala pelo instrutor no período do treinamento estão incluídos no Anexo B.

2.1.1. Participantes

A Comissão de Fiscalização indicou para participar dos Módulo I e II do treinamento, participantes com conhecimento em planejamento de transporte representando diversos órgãos. A relação dos participantes deste módulo está descrita abaixo e a lista de presença assinada em todas as aulas está no Anexo D.

Tabela 2.1.2 – Lista de Participantes – Módulo I

Nome	Empresa
Guilherme Ribeiro Biebler	METRÔRIO
Heraldo Magioli	CENTRAL

Nome	Empresa
Izabel Cristina Gonçalves Sousa Amaral	SETRANS
Miguel Angelo A. F. de Paula	FETRANSPOR
Milena Santana Borges	SMTR/EOM
Orivalde Soares da Silva Júnior	PUC-RIO
Pedro Paulo S. de Souza	SUPERVIA
Simone Costa	SMTR
Ronaldo Sertã	SETRANS

2.2. Módulo II - Treinamento no uso do Modelo do PDTU

O Módulo II foi desenvolvido para abordar os elementos básicos relativos a operação do Modelo do PDTU, incluindo o conhecimento específico de seus recursos e a forma como eles foram elaborados e desenvolvidos.

O treinamento ocorreu nos dias 22, 23, 26 e 27 de outubro de 2015. A tabela 2.2.1 ilustrada a seguir apresenta a programação do treinamento referente ao módulo em realce.

Tabela 2.2.1 – Programação do Treinamento – Módulo II

Data	Horário (09:00 – 14:30)
5a. Feira, 22 de Outubro (5 horas)	**Aula 7 - Conceitos de modelagem multimodal aplicados Modelo do PDTU e** **Definição dos parâmetros utilizados nas redes** Remi Jeanneret **Exercícios Práticos - Visualização de rede e de resultados**
6a. Feira, 23 de Outubro (5 horas)	**Aula 8 - Utilização da GUI e aplicação para Demanda Fixa** Remi Jeanneret **Exercícios Práticos - Alocação com demanda fixa e utilização de macros para definição de parâmetros e alocação**
2a. Feira, 26 de Outubro (5 horas)	**Aula 9 - Utilização da GUI e aplicação para o modelo de 4 etapas com alocação de rede e estimativa de matriz futura** Remi Jeanneret **Exercícios Práticos - Criação de redes futuras, mudança de parâmetros operacionais, alocação e saída de resultados em Excel. Alocação de 4 etapas utilizando a GUI.**

Data	Horário (09:00 – 14:30)
3a. Feira, 27 de Outubro (5 horas)	**Aula 10 - Analise de resultado, comparação de cenários e opções adicionais de alocação para análises detalhadas.** Remi Jeanneret **Exercícios Práticos - Comparação de cenários após alocação de 4 etapas, mudança do sequenciamento de macros para as análises complementares de alocação (select analyses)**
Total 22 horas	

Neste módulo, o conteúdo ministrado aos alunos foi constituído de:

1. **Introdução ao modelo do PDTU**
    a. Como foram criados os cenários do modelo PDTU
2. **Definição do modelo de transporte individual**
    a. Rede de transporte
    b. Características operacionais da rede viária
    c. Funções volume/retardamento
    d. Alocação multi-classe
    e. Considerações de volumes pré-alocados na rede (caminhões, ônibus, carros externos de fora da rede metropolitana)
    f. Cálculo de tempo e custo de viagem
3. **Definição do modelo de Transporte Público**
    a. Características operacionais dos modos de transporte
    b. Parâmetros utilizados para alocação
    c. Cálculo de tempo e custo de viagem
    d. Representação do modelo tarifário atual
4. **GUI – Graphical User Interface**
    a. Introdução ao GUI
    b. Criação de macros
        i. Sequência de macro
        ii. Edição de macro
    c. Alocação com demanda fixa
    d. Alocação de quatro etapas
    e. Alocações e análises específicas
5. **Calibração dos modelos**
    a. Matriz de viagens por motivo

b. Calibração por volume de carro e passageiros

c. Calibração por tempo generalizado

d. Saída e análise de resultados

6. Criação de redes futuras

a. Cenário de demanda

b. Rede individual

c. Transporte coletivo

i. Novas linhas

ii. Mudanças operacionais

d. Cenário de tarifa

e. Alocação e comparação de cenários

f. Análise de resultados

As aulas do Módulo II foram ministradas com apresentação de slides e utilização do *software* pelo instrutor e pelos participantes, permitindo a melhor visualização do conteúdo.

Para o Módulo II, a apresentação utilizada pelo instrutor também foi disponibilizada e está disponível no Anexo C.

2.2.1. Participantes

A Comissão de Fiscalização indicou para participar dos Módulo I e II do treinamento, participantes com conhecimento em planejamento de transporte representando diversos órgãos. A relação dos participantes deste módulo está descrita abaixo.

Tabela 2.2.2 – Lista de Participantes – Módulo I

Nome	Empresa
Guilherme Ribeiro Biebler	METRÔRIO
Heraldo Magioli	CENTRAL
Miguel Angelo A. F. de Paula	FETRANSPOR
Milena Santana Borges	SMTR/EOM
Pedro Paulo S. de Souza	SUPERVIA
Simone Costa	SMTR
Ronaldo Sertã	SETRANS

2.3. Imagens do treinamento

As figuras abaixo ilustram os momentos do treinamento ministrado no laboratório do PDTU.

2.3.1. Laboratório

Figura 2.3.1.1 – Treinamento do Software Emme – Laboratório.

Figura 2.3.1.2 – Treinamento do Software Emme - Laboratório

Figura 2.3.1.3 – Treinamento do Software Emme - Laboratório

Figura 2.3.1.4 – Treinamento do Software Emme - Laboratório

2.3.2. Módulo I

Figura 2.3.2.1 – Treinamento do Software Emme - Módulo I

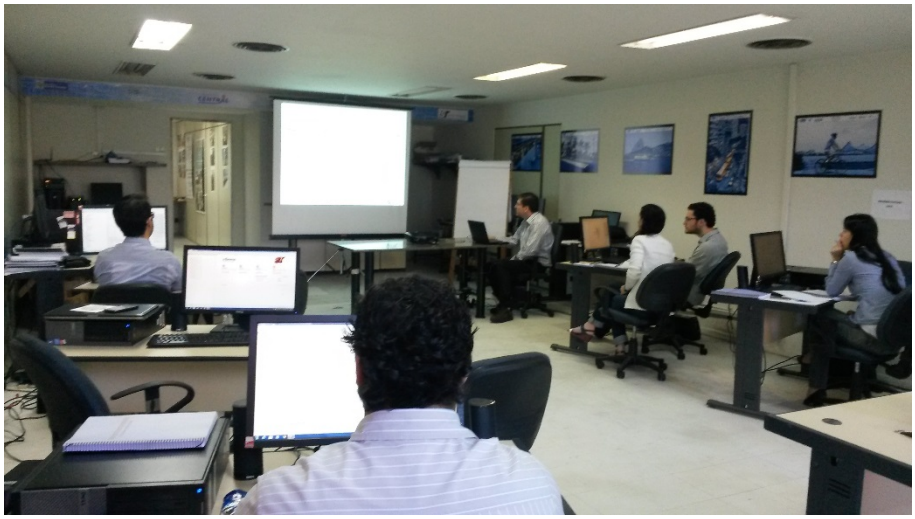


Figura 2.3.2.2 – Treinamento do Software Emme - Módulo I

Figura 2.3.2.3 – Treinamento do Software Emme - Módulo I

Figura 2.3.2.3 – Treinamento do Software Emme - Módulo I

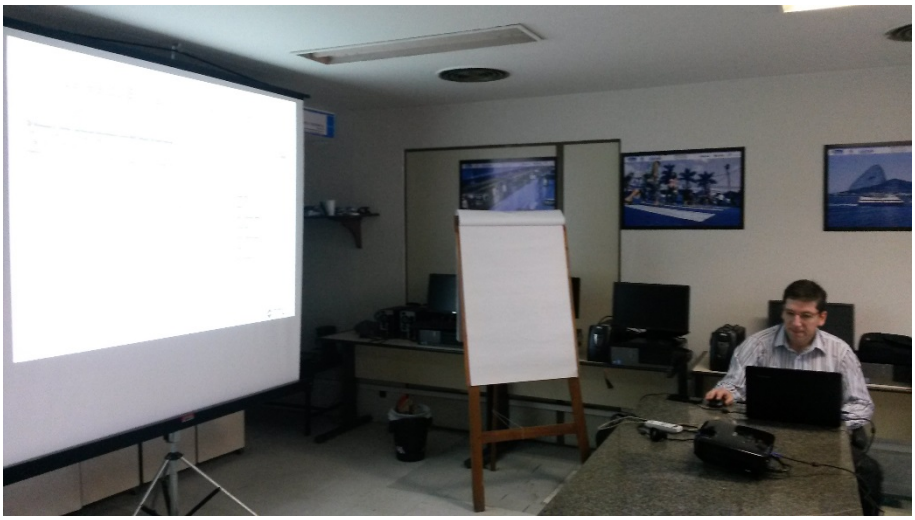


Figura 2.3.2.4 – Treinamento do Software Emme - Módulo I

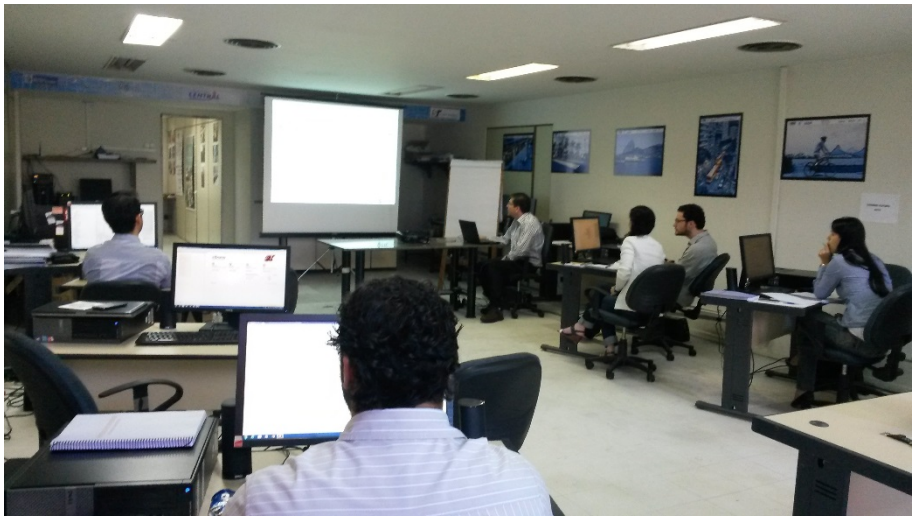
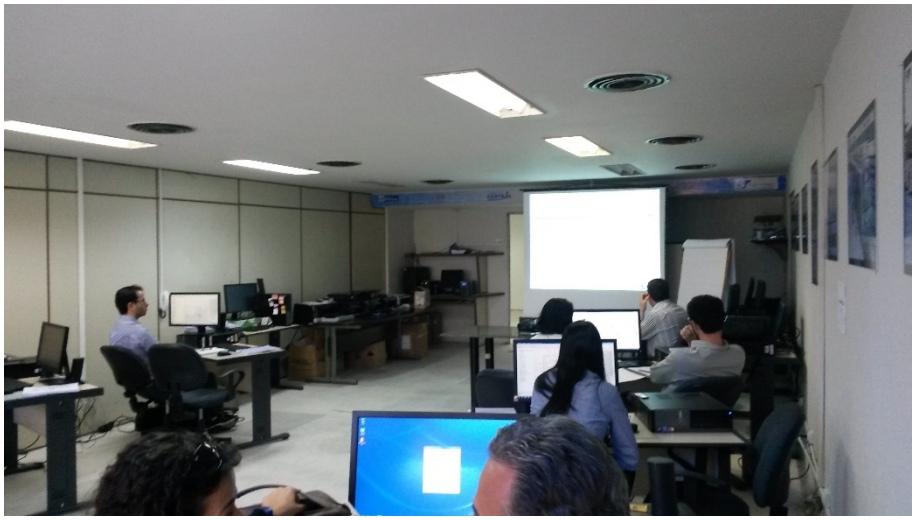


Figura 2.3.2.5 – Treinamento do Software Emme – Módulo I



2.3.3. Módulo II

Figura 2.3.3.1 – Treinamento do Software Emme - Módulo II

Figura 2.3.3.2 – Treinamento do Software Emme - Módulo II

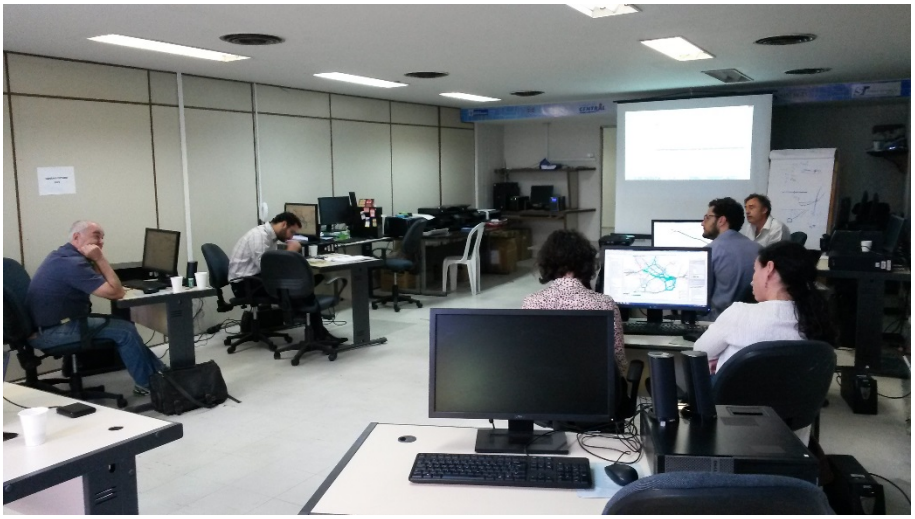


Figura 2.3.3.3 – Treinamento do Software Emme - Módulo II

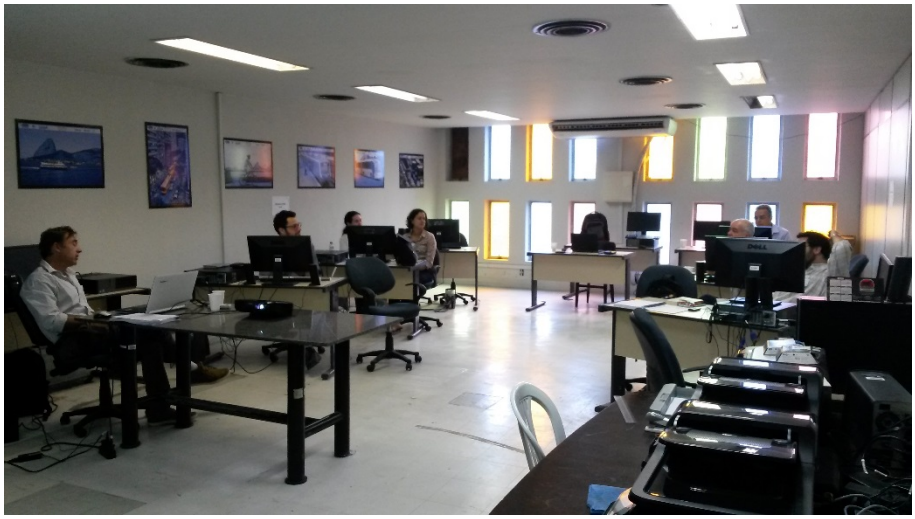


Figura 2.3.3.4 – Treinamento do Software Emme - Módulo II

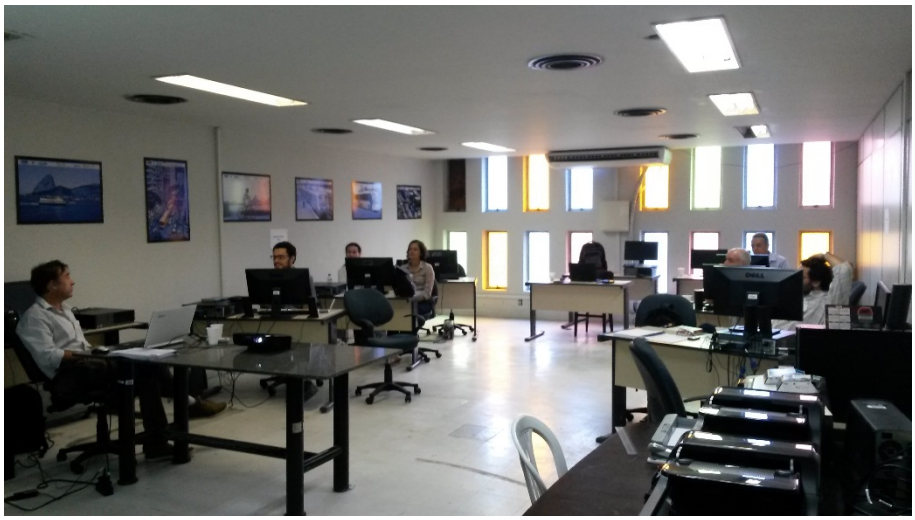


Figura 2.3.3.5 – Treinamento do Software Emme - Módulo II

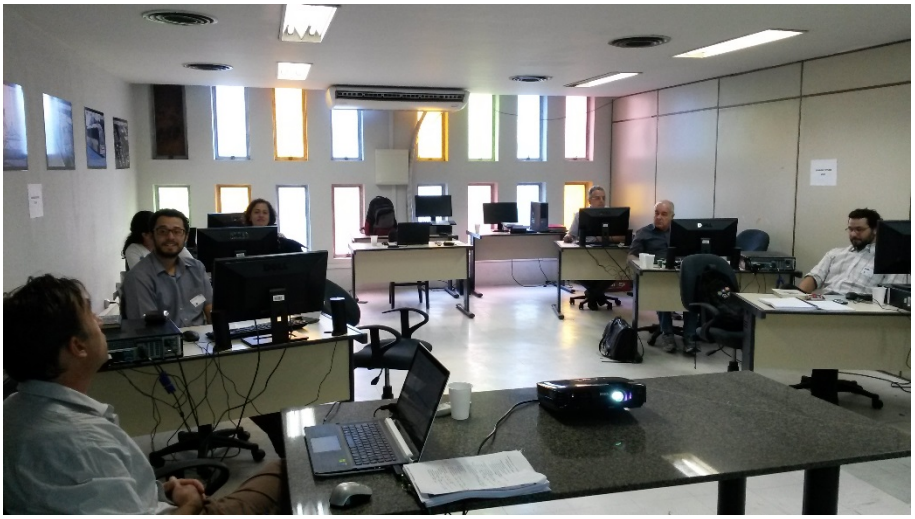


Figura 2.6 – Treinamento do Software Emme - Módulo II

Figura 2.7 – Treinamento do Software Emme - Módulo II

Figura 2.8 – Treinamento do Software Emme - Módulo II

3. TREINAMENTOS ANTERIORES

Em etapas anteriores no âmbito das atividades do PDTU, foram ministrados treinamentos de forma a qualificar os membros indicados pela CENTRAL.

O seguinte programa de treinamento com respeito ao Módulo Básico para o software Emme foi realizado em março de 2012 pelo Consórcio Halcrow-Sinergia-Setepla:

Tabela 3.1: Treinamento Básico

Data	horário (09:00 – 13:00)	horário (14:30 – 18:30)
2ª. Feira 26/3/2012 (2 x 4 horas)	**Aula 1 – Introdução ao Planejamento de Transportes** Mark Jeffcott* (em Inglês)/Pablo Belenky (em Português) * Com apoio de tradução	**Aula 2 – Coleta de Dados em Transportes** Pablo Belenky (em Português)
3ª. Feira 27/3/2012 (2 x 4 horas)	**Aula 3 – Introdução ao GIS** John Gregory (em Inglês)* * Com apoio de tradução	**Aula 4 – Introdução à Modelagem em Transportes** Pablo Belenky (em Português)
4ª. Feira 28/3/2012 (2 x 4 horas)	**Aula 5 - Sistemas Viários** John Gregory (em Inglês)* * Com apoio de tradução	**Aula 6 - Transporte Público** Pablo Belenky (em Português)
5ª. feira 29/3/2012 (2 x 4 horas)	**Aula 7 - Modelagem e estimativas de demanda** Pablo Belenky (em Português)	**Aula 8 – Introdução ao EMME** John Gregory (em Inglês)* * Com apoio de tradução
6ª. Feira 30/3/2012 (2x 4 horas)	**Aula 9 PDTU Arquivos em Rede & Introdução ao EMME** John Gregory* (em Inglês)/Mark Jeffcott* (em Inglês) * Com apoio de tradução	
2ª. Feira 3/4/2012 (2 x 4 horas)	**Adicional: esclarecimento de dúvidas quanto ao uso do EMME**	
Total: 48 horas		

Em complemento ao Módulo Básico, o Consórcio realizou o Módulo Avançado, concentrando as atividades nas características do modelo utilizado para a atualização do PDTU.

Os seguintes tópicos foram abordados no Módulo Avançado:

1. **Introdução à utilização do EMME;**

2. **Fontes de dados utilizadas no desenvolvimento do modelo, incluindo os aspectos de planejamento e realização das pesquisas, bem como a validação dos dados;**
3. **Atualização da rede viária e o desenvolvimento da rede de transporte público, incluindo dados das linhas de transporte e seus parâmetros;**
4. **Estimativas para os anos futuros – rede, uso do solo, demanda por transporte;**
5. **Elaboração das matrizes de viagem (rede viária e transporte público);**
6. **Validação dos modelos da rede viária e de transporte público;**
7. **Operação do modelo utilizado na atualização do PDTU e utilização futuras**
8. **Avaliação das intervenções e ações.**

O conteúdo do Módulo Avançado do Treinamento ocorreu em outubro de 2012. A Tabela 3.2 apresenta a programação que complementou o programa de treinamento proposto à época.

Este programa foi uma combinação de teoria somado a exercícios práticos, com o objetivo de capacitar a equipe da CENTRAL.

Tabela 3.2: Módulo Avançado.

Data	horário (09:00 – 13:00)	horário (14:30 – 18:30)
5a. feira, 25 de Outubro (8 horas)	**Aula 10 - Introdução à utilização do EMME (Recordação)** Jose Forero-Martinez /Mark Jeffcott (Inglês/Português) **Exercícios Práticos**	**Aula 13 - Introdução à Interface EMME Modeler** Jose Forero-Martinez /Mark Jeffcott (Inglês/Português)
6a. ferira, 26 de Outubro (8 horas)	**Aula 11 - Atualização da rede viária e o desenvolvimento da rede de transporte público** Jose Forero-Martinez Wallace Pereira (Português) **Exercícios Práticos**)	**Aula 12 – EMME: Exercícios Práticos** Jose Forero-Martinez /Mark Jeffcott (Inglês/Português)
2ª. Feira, 29 de Outubro (8 horas)	**Aula 15 – Elaboração das matrizes de viagem** Jose Forero-Martinez / Mark Jeffcott (Inglês/Português) **Exercícios Práticos**	**Aula 14 – Introdução ao PDTU: Interface Excel Interface & Exercícios Práticos** Jose Forero-Martinez /Mark Jeffcott (Inglês/Português) **Exercícios Práticos**

Data	horário (09:00 – 13:00)	horário (14:30 – 18:30)
3a. Feira, 30 de Outubro (8 horas)	**Aula 14 (continuação) – Introdução ao PDTU: Interface Excel Interface & Exercícios Práticos** Jose Forero-Martinez /Mark Jeffcott (Inglês/Português) **Exercícios Práticos**	**Aula 16 – Abordagem Inicial: processo de calibração do Modelo** Jose Forero-Martinez /Mark Jeffcott (Inglês/Português) **Exercícios Práticos**
Total 32 horas		

Estes módulos de treinamento foram ministrados pelos seguintes profissionais:

- Mark Jeffcott BSc MBA MA (Economia de Transportess) Diretor Regional da Halcrow, Planejamento de Transportes, América Latina/Reino Unido;

- Jose Forero-Martinez, Planejador de Transportes Sênior, Halcrow, Reino Unido;

- Willian Aquino, Sócio da Empresa Sinergia, Planejador de Transportes Sênior;

- Nino Aquino, Sócio da Empresa Sinergia, Planejador de Transportes Sênior;

- Wallace Pereira, Planejador de Transportes, Sinergia;

- Renato Barandier, Arquiteto, Planejador de Transportes, Consultor, Halcrow, Brasil.

Para melhor rendimento da turma, foram distribuídas apostilas contendo os exercícios realizados no Laboratório e os procedimentos de resolução dos problemas com gabarito.

As figuras abaixo ilustram os momentos do treinamento ministrado no laboratório do PDTU.

Figura 3.1 – Treinamento do Software Emme.

Figura 3.2 – Treinamento do Software Emme.

Figura 3.3 – Treinamento do Software Emme

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo deste treinamento foi apresentar aos participantes o conhecimento necessário do *software* Emme e sua aplicação no modelo desenvolvido para o PDTU.

É importante informar que, embora o Emme não seja um *software* de utilização imediata, somente seu contínuo uso possibilitará ao usuário evoluir o nível de conhecimento, além de compreender as diversas ferramentas que o *software* disponibiliza. O material didático e exercícios do treinamento foram definidos de forma a iniciar os aspectos da aprendizagem, mas não visam substituir o desenvolvimento prático ao qual cada indivíduo terá que dedicar-se a fim de consolidar os conceitos e aspectos da utilização da ferramenta. Isto demanda tempo continuado de prática para permitir ao usuário familiarizar-se e descobrir as inúmeras possibilidades do modelo desenvolvido. À medida em que outras atividades de treinamento, no âmbito do PDTU, venham a ocorrer, os participantes do treinamento se sentirão mais confiantes e o tomarão como ferramenta de extrema utilidade para o Planejamento de Transportes.

Também deve ser notado que este treinamento não visa transformar os participantes em especialistas em Emme ou em modeladores de transporte. Entende-se que para participar do treinamento a equipe técnica definida pela Comissão de Fiscalização convidou participantes com razoável conhecimento em planejamento de transportes, requisito básico para participação.

Conforme a iniciativa do Governo Estadual do Rio de Janeiro e as premissas da CENTRAL e SETRANS, espera-se que o Modelo do PDTU, fruto do presente trabalho, bem como as ferramentas desenvolvidas para sua utilização (incluindo as plataformas de interface Excel GUI) possam facilitar o planejamento de transportes urbanos na RMRJ, através da disponibilização de ferramenta técnica útil e que auxiliará tecnicamente na interlocução entre os diversos entes públicos e privados envolvidos nos transportes metropolitanos, a partir de um modelo estratégico, construído em uma plataforma padronizada e consagrada por profissionais especializados no Brasil e no mundo.

Por oportuno, a realização do treinamento nos Módulos I e II, somados a carga horária anteriormente ministrada e somando o total previsto de 120 horas, possibilitou aos participantes, obterem o conhecimento necessário acerca do *software* e do Modelo do PDTU, para realização das aplicações e futuras iterações que serão necessárias para o contínuo planejamento e desenvolvimento do modelo de transporte da Região Metropolitana do Rio de Janeiro.

ANEXO A - GUIA DO USUÁRIO EMME E GUI

ANEXO B - APRESENTAÇÃO MÓDULO I – TREINAMENTO NO USO DO SOFTWARE EMME

ANEXO C - APRESENTAÇÃO MÓDULO II – TREINAMENTO NO USO DO MODELO DO PDTU

ANEXO D - LISTA DE PRESENÇA – MÓDULOS I E II

ANEXO E - AVALIAÇÃO DO TREINAMENTO – MÓDULOS I E II

ANEXO F - CERTIFICADO DE CONCLUSÃO DE TREINAMENTO– MÓDULO I