

O CEP - REFERENCIAMENTO COMO FERRAMENTA DE DIMENSIONAMENTO DE RECURSOS DE TRANSPORTE DE CARGA URBANA

Walter Lucio dos Santos Barros, MSc

José Matsuo Shimoishi, PhD

Pastor Willy Gonzales-Taco, Dr

Yaeko Yamashita, PhD

Programa de Pós-graduação em Transportes
Universidade de Brasília

RESUMO

Este artigo apresenta procedimento para utilização do Código de Endereçamento Postal (CEP) da Empresa Brasileira de Correios e Telégrafos (ECT) como ferramenta de análise espacial para estudo de planejamento de transportes. A motivação do estudo decorre do potencial do CEP como ferramenta de localização geográfica, e da disponibilidade de dados diários de movimentação de carga urbana postal nos principais municípios do Brasil. O procedimento proposto utiliza estas propriedades em uma abordagem de referência espacial com a consideração de variáveis de ocupação de uso do solo, possibilitando determinar o dimensionamento da quantidade de recursos de transporte necessário para atendimento a uma demanda definida em uma área geográfica. O procedimento foi aplicado em estudo de caso no município de Campo Grande – MS, tendo como resultado a previsão de alocação de frota em área urbana.

ABSTRACT

This paper presents a methodology for the use of the Brazilian Mail Postal Addressing Code, known as CEP, as a tool for spatial analysis for the of transport planning. This study was motivated not only by the possibility to use the CEP potential as a tool for spatial analysis, but also by the availability of postal urban goods movement daily data in the main cities of Brazil. The developed methodology search to use these properties as a spatial reference, taking under consideration the land occupation and use variables. Therefore, it is possible to determine the amount transport resources that are necessary in a geographic area. This methodology was applied in a case study at Campo Grande-MS County, having as a result the simulation of urban goods demand study and the fleet allocation forecast in urban area.

1. INTRODUÇÃO

A pesquisa realizada sobre o planejamento de transporte urbano identificou a pouca quantidade de estudos de movimentação de carga urbana. Com o advento do mercado eletrônico (vendas através da Internet), telefone e mensagem eletrônica, o segmento de distribuição de carga urbana em domicílio passou a ter uma importância cada vez maior neste competitivo mercado, originando toda uma logística própria e uma característica singular: a carga fracionada. A intervenção do veículo de transporte de carga no meio urbano não mais se faz por uma operação destinada a abastecer ou coletar um único ponto ou pequena quantidade deles.

Em grande parte dos cadastros que as pessoas realizam junto ao comércio, bancos e outros, algumas perguntas estão sempre presentes no questionário de preenchimento: como nome, filiação, número de telefone etc. Porém, nos modernos aplicativos de bancos de dados, o endereço não é solicitado. Para o sistema, não é adequado manter o registro de uma rua com vários nomes possíveis, dependendo da forma em que este nome é digitado. Por exemplo, a Avenida Rio Branco pode ser registrada como Av Rio Branco ou Av. Rio Branco ou Avenida R. Branco. Uma mesma informação de localização geográfica pode estar armazenada de diferentes formas, dificultando a sua utilização. Esta é uma das razões porque as grandes corporações não solicitam seu endereço e sim o número de CEP (Código de Endereçamento Postal) dos Correios. Este código numérico possui a codificação de avenidas, ruas, praças em mais de 300 municípios no Brasil, vinculada à sua denominação. No momento do

preenchimento do CEP em formulário eletrônico, de papel ou até mesmo numa carta, milhares de pessoas estão utilizando, diariamente, a potencialidade do CEP-REFERENCIAMENTO para a localização geográfica de um endereço, através de um código numérico. Ou seja, a representação espacial já está incorporada ao dia-a-dia das pessoas. A proposta deste artigo é apresentar o potencial de utilização deste código numérico como ferramenta para estudo de planejamento de transportes.

2. TRANSPORTE DE CARGA URBANA

O transporte de carga urbana (TCU) é essencialmente uma atividade econômica na qual os bens necessitam de ser transferidos de um local para outro e com frequência variada. Estes locais representam as várias etapas do processo produtivo. A falta de planejamento do TCU afeta não somente a movimentação de bens, mas também influencia no desenvolvimento das cidades, acarretando uma maior interferência no sistema de transporte, produzindo impacto no meio ambiente urbano, provocando poluição nos meios físico, biótico e social, sendo considerado como uma externalidade negativa.

Estas atividades estão associadas à heterogeneidade da carga urbana, quer seja nas dimensões, no volume ou no peso, bem como pela variação do itinerário, do tempo e dos pontos de parada, que dependem da quantidade, da distância do depósito, do volume e da fragilidade da carga. Dentre os tipos de carga urbana mais transportada uma parte é composta pela chamada “carga expressa”, representada por pacotes e envelopes com curto prazo de entrega e/ou coleta e geralmente transportada por motocicleta ou veículos com pequena capacidade de transporte (até 1.500 kg de carga transportada).

3. DIMENSIONAMENTO DA FROTA

O dimensionamento da frota de veículos de uma empresa de transporte é uma operação fundamental para seu sucesso. O resultado desse processo é decisivo na maior parcela de dispêndio da empresa de transporte (custo de operação e manutenção da frota). A pesquisa da literatura indicou que a definição da quantidade de veículos para a frota de carga urbana é usualmente obtida utilizando o conhecimento de profissionais sobre o local da operação ou por complexos processos de roteirização. Outras referências encontradas estão geralmente direcionadas para o transporte rodoviário, onde as características de carga, percurso, pontos de parada, tempo de viagem, local de início e final de viagem, entre outras, diferem substancialmente do transporte de carga urbana.

3.1. O Comércio Eletrônico

O comércio eletrônico é caracterizado pela troca eletrônica de informações. Seu crescimento acarretou um grande número de empresas utilizando tecnologia moderna no relacionamento de comércio com seus clientes. Mas, apesar das potencialidades da Internet e demais meios de comunicação, o produto físico não pode ser entregue através da rede ou de forma virtual. É preciso uma operação de manuseio e transporte para a concessão da movimentação da carga urbana.

4. USO E OCUPAÇÃO DO SOLO URBANO

A Constituição Federal prevê que compete aos Municípios promover o adequado ordenamento territorial, mediante planejamento e controle do uso, do parcelamento e da ocupação do solo urbano; elaborar a política de desenvolvimento urbano, ordenando o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e garantindo o bem-estar de seus habitantes.

O Uso do Solo é o resultado de toda ação humana, que implique em dominação ou apropriação de um espaço ou terreno. O ordenamento do uso e da ocupação do solo é o processo de intervenção do Poder Público, para orientar e disciplinar a implantação de atividades e empreendimentos no território do município de forma a assegurar o cumprimento dos objetivos de natureza administrativa, socioeconômica e cultural.

5. O CEP COMO REPRESENTAÇÃO GEOGRÁFICA

Tradicionalmente, a representação de dados espaciais é feita através de modelos analógicos bidimensionais (mapas), convenientes ao armazenamento dos dados espaciais, de imediata visualização e atualização de informações. O Código de Endereçamento Postal (CEP), desenvolvido e utilizado pela Empresa Brasileira de Correios e Telégrafos (ECT) é um sistema de referenciamento geográfico simples, de fácil entendimento, implantação e atualização, composto por um conjunto numérico constituído de oito algarismos, com o objetivo principal de orientar e acelerar o tratamento, encaminhamento e distribuição de objetos de correspondência (carga postal) (EBCT, 2004a). Por meio da sua atribuição a localidades, logradouros, unidades dos Correios, serviços e órgãos públicos, empresas e edifícios, permite a referência, por analogia de sua representação numérica, sobre vizinhança, contém e estar contido, sem a necessidade de conhecimento geográfico da área, embora intrinsecamente seja uma representação geográfica. Em termos espaciais, a codificação com oito algarismos representa a possibilidade de identificar áreas geográficas, estados, municípios, povoados, bairros, conjunto de moradias etc (polígonos), como também logradouro (segmento de reta) e até mesmo um imóvel ou endereço específico (ponto).

5.1. Representação e Codificação do CEP

Para a padronização e representação do CEP foi necessário o estabelecimento de regras de formação. O CEP está estruturado segundo o sistema decimal. A combinação dos algarismos permite a representação de Região, Sub-região, Setor, Sub-setor, Divisor de Sub-setor e Identificadores de Distribuição. A Figura 1 apresenta o significado da posição de cada algarismo na composição do CEP. A denominação do conjunto das cinco posições iniciais é o Radical; Sufixo é o conjunto das três posições finais (EBCT, 2004a).

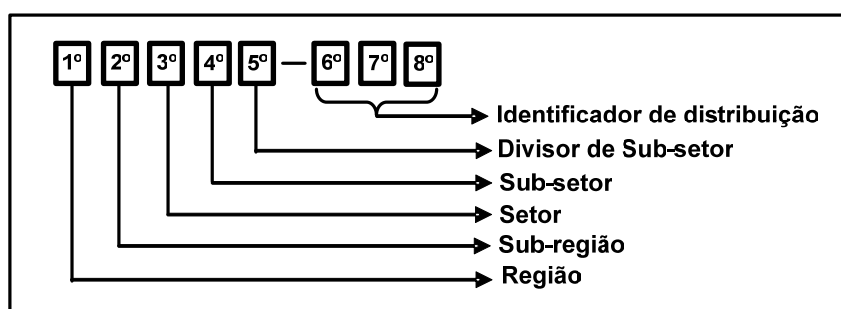


Figura 1: Representação do CEP de 8 algarismos

Para efeito de representação espacial do território Brasileiro, o País foi dividido em dez áreas. Estas áreas, denominadas regiões postais, são representadas pelo primeiro algarismo do código CEP. Assim, o algarismo 0 representa a grande São Paulo; 1 o interior de São Paulo; 2 RJ e ES; 3 MG; 4 BA e SE; 5 PE, AL, PB e RN; 6 CE, PI, MA, PA, AM, AC, AP e RR e o 7 DF, GO, TO, MT, MS e RO. A Figura 2 apresenta um exemplo de codificação CEP. O algarismo (0 a 9) na primeira posição do CEP representa uma das dez Regiões Postais. Desta forma este algarismo pode representar um estado ou conjunto de estados.

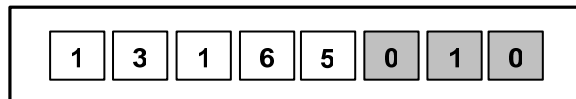


Figura 2: Exemplo de codificação CEP

A combinação dos algarismos (0 a 9) nas duas primeiras posições do CEP representa uma sub-região postal podendo ser um conjunto de estados, ou um estado, ou uma cidade de grande porte. A combinação dos algarismos (0 a 9) nas três primeiras posições do CEP representa um setor postal; um estado ou uma cidade ou um conjunto de cidades. A combinação dos algarismos (0 a 9) nas cinco primeiras posições do CEP representa o Divisor de Sub-setor postal. A utilização dos algarismos de 0 a 9 na quinta posição do CEP permite a divisão do Sub-setor em dez unidades distintas; os três algarismos após o hífen (sufixo) destinam-se à identificação individual de localidades, bairros, logradouros, Códigos Especiais e Unidades dos Correios.

A identificação das áreas de distribuição (distritos de distribuição) é feita através do sufixo. Estes números são utilizados para representar cidade ou conjunto de logradouros, permitindo a identificação de Localidades, Caixas Postais Comunitárias, Logradouros, Códigos Especiais, Unidades dos Correios e CEP Promocional. Caso o município não tenha a sua área dividida pelo código, seu CEP será único. Cada unidade da federação possui sua faixa específica de codificação (numeração de CEP).

O início da codificação do CEP é feito pela definição da faixa de CEP prevista para a região. O mapa da área é dividido em quatro partes. São traçadas duas linhas perpendiculares a partir do bairro ou a área central, buscando a proporcionalidade entre as partes, respeitando os limites fronteiriços dos bairros ou utilizando limites naturais/geográficos. Estes últimos limites não poderão ser usados como limitadores de quadrante quando dividirem um mesmo bairro. O quadrante que contenha o bairro centro ou a área central será definido como o 1º quadrante. Os demais quadrantes serão definidos observando o sentido horário. A cada quadrante é atribuída uma faixa de CEP suficiente para codificar os logradouros dos bairros e permitir reserva aproximada de 20%, para eventual expansão urbana. A codificação de bairro é iniciada pelo quadrante onde está o bairro ou área central; os demais quadrantes são codificados em ordem crescente, obedecendo às delimitações de fronteiras de bairros e o sentido alternado, para que não ocorra o rompimento na faixa de CEP, conforme sugerido na Figura 3(a).

A codificação de logradouros é iniciada pelo logradouro principal e/ou de maior tráfego de objetos postais, por bairro. Os demais logradouros são codificados, a partir do primeiro, em sentido horário, observando a ordem dos logradouros paralelos; a seguir os logradouros verticais recebem os códigos e, por último, os logradouros em diagonal conforme mostra a Figura 3(b).

Existem códigos numéricos especiais do CEP que são atribuídos a determinados grupos definidos de acordo com as necessidades da operação da ECT: Conjunto Habitacional, Unidade Operacional, Caixa Postal, Serviço de Resposta Comercial, Grande Usuário, CEP Promocional e Caixa Postal Comunitária.

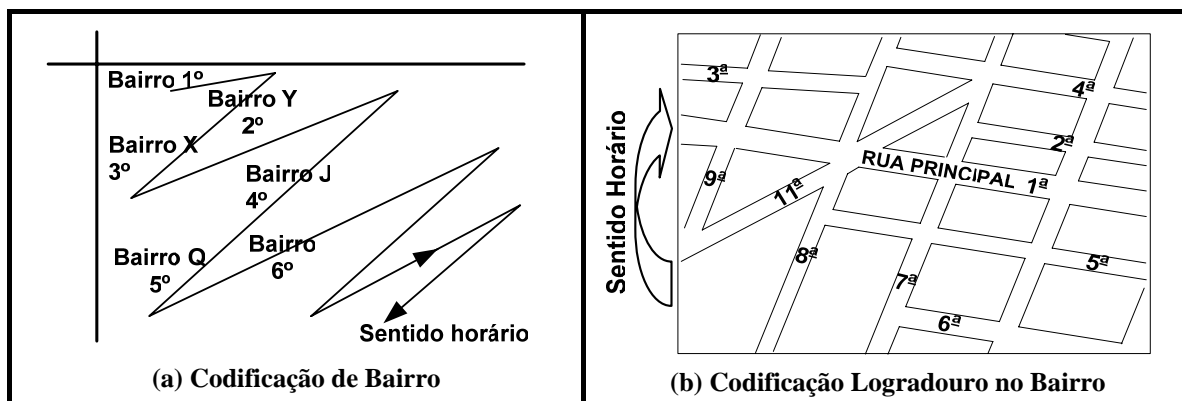


Figura 3: Sentido de Codificação

Por estas propriedades, pode ser estabelecida relação entre a posição espacial de uma área em relação a outras áreas, através da sequência numérica (código CEP para as áreas), conforme esquema de representação da Figura 4. Existe uma analogia entre as propriedades de formação do código numérico CEP e a representação espacial de polígono, segmento de reta e ponto utilizada nos Sistemas de Referenciamento Espacial. A utilização destas propriedades potencializa a utilização do CEP-REFERENCIAMENTO junto a outros sistemas de referência geográfica e de tratamento de dados espaciais.

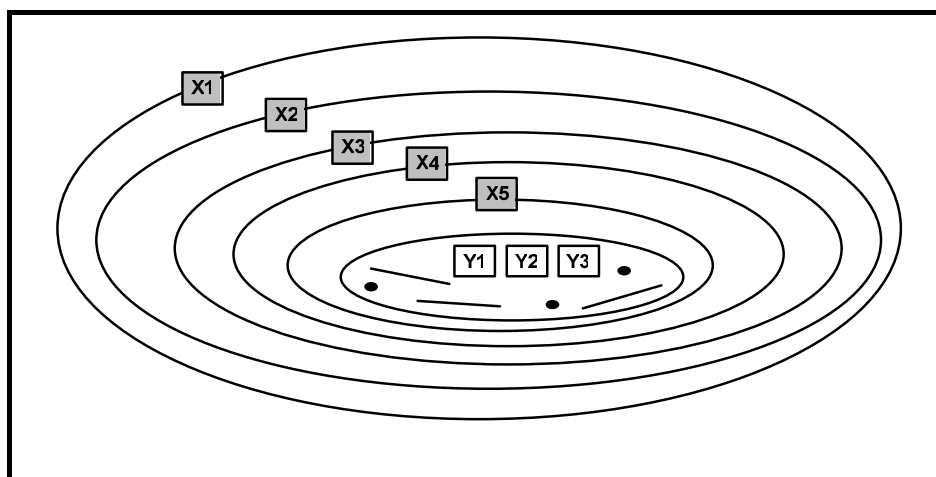


Figura 4: Representação espacial do código numérico CEP

6. PROCEDIMENTO PARA DETERMINAÇÃO DA QUANTIDADE DE VEÍCULOS DA FROTA

O procedimento proposto utiliza o plano de informações geográficas do CEP-REFERENCIAMENTO, vinculado aos atributos de ocupação e uso do solo, estruturada na aplicação de três premissas:

- Utilização do CEP-REFERENCIAMENTO como base de localização geográfica;
- Informações de ocupação e uso do solo como atributos de área, segmentos de reta e pontos definidos pelo CEP-REFERENCIAMENTO;
- Os dados de pesquisa de transportes podem ser analisados, estudados e relacionados com base no CEP-REFERENCIAMENTO.

O objetivo da aplicação do procedimento no presente artigo é a determinação da necessidade de recursos de transporte necessários para atender a demanda, por zona de transporte de carga urbana.

6.1. Descrição do Procedimento

O procedimento de estudo proposto para aplicação do CEP–REFERENCIAMENTO na determinação dos recursos de transportes contempla quatro etapas e conforme Figura 5 são:

- i) Identificação dos Dados: são identificados na área escolhida, as localidades, bairros, logradouros, respectivos códigos CEP e informações de ocupação do uso do solo;
- ii) Análise dos Dados – Relacionamento: nesta etapa é realizado o relacionamento das informações através do código CEP comum às bases, já com o sentido de referência espacial, com os respectivos dados agrupados para cada Fase. O resultado da análise dos dados (relacionamento das bases de dados) permite obter uma planilha com as respectivas informações por área de CEP5, conforme Tabela 1:

Tabela 1: Exemplo de Planilha de Dados e Atributos

Zona CEP	Pesquisa n	Dados Ocupação do Solo	
	Demanda d_i ($i=1 - n$)	Atributo t	Atributo u
1	d_1	t_a	u_a
2	d_2	t_b	u_b
3	d_3	t_c	u_c
4	d_4	t_d	u_d
.	.	.	.
.	.	.	.
.	.	.	.
N	D_n	t_n	u_n

- iii) Calibração da planilha de dados e atributos, baseado na condição e características da área em estudo;
- iv) A última etapa é o processo de cálculo para determinação dos recursos de transporte.

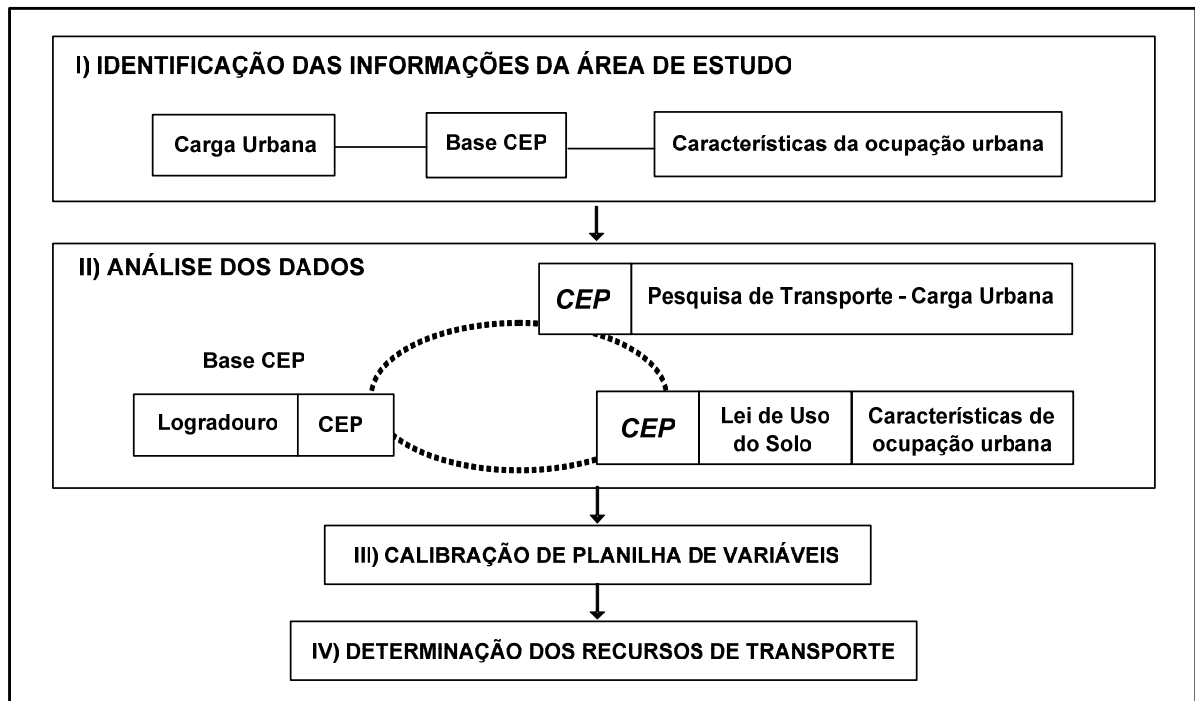


Figura 5: Estrutura do procedimento proposto

6.2. Descrição do Procedimento

A proposta de procedimento é o desenvolvimento de ferramenta para determinar os recursos de transporte necessários para atender a demanda de transporte em uma área urbana determinada pelo CEP–REFERENCIAMENTO. São utilizados parâmetros e características de produtividade do recurso de transporte em estudo (capacidade de carga, jornada de trabalho), dados da demanda de transporte combinados com a identificação das grandezas físicas do sistema de transporte (comprimento de vias, velocidade média, distância entre zonas, percurso), vinculados às variáveis de uso do solo. Com a elaboração de matriz de dados, é possível criar e calibrar uma ferramenta para determinar a quantidade de recursos de transportes necessários para o atendimento da demanda em estudo, conforme exemplo da Tabela 2.

Tabela 2: Matriz de Dados para Definição de Recurso de Transportes

CEP	Quantidade de Carga (n° de objetos) (C)	Comprimento de vias (l)	Classificação do Uso do Solo (Us)			Tempo de Atendimento Ta = f (C, l, Us, Vm, S)	Recurso de Transporte Rt = f (Ta, Cg, Jt)
			Us ₁	Us ₂	Us ₃		
			Velocidade Média (Vm)				
			Vm ₁	Vm ₂	Vm ₃		
			Área por Tipo de Uso de Solo (S)				
CEP ₁	C ₁	l ₁	S ₁₁	S ₂₁	S ₃₁	Ta ₁	Rt ₁
CEP ₂	C ₂	l ₂	S ₁₂	S ₂₂	S ₃₂	Ta ₂	Rt ₂
.
.
CEP _n	C _n	l _n	S _{1n}	S _{2n}	S _{3n}	Ta _n	Rt _n

A Tabela 2 indica que o tempo de atendimento (**Ta**) do recurso de transporte para demanda de carga urbana em um espaço geográfico definido pelo código CEP–REFERENCIAMENTO é função da quantidade de carga (**C**), comprimento das vias (**l**), velocidade média do veículo (**Vm**), sendo esta velocidade função da classificação e uso do solo da área (**Us**).

Para a determinação do comprimento das vias por área de CEP, foi desenvolvido modelo para a pesquisa que consiste na calibração de multiplicador aplicado sobre a área definida por cada código CEP. A partir do mapa da área em estudo com as divisões de área por CEP de cinco algarismos, podem ser mensuradas as áreas de cada parte e identificados os comprimentos de todas as vias de algumas destas áreas, considerando a grandeza de sua superfície. Baseado neste levantamento é possível estabelecer estratos com a relação entre área e comprimento de via. O cálculo da necessidade de recursos de transporte: os dados identificados e relacionados são calibrados de acordo com a observação das características da pesquisa local, comportamento da demanda e performance do recurso de transporte nas zonas determinadas.

7. IMPLEMENTAÇÃO E ESTUDO DE CASO

A elaboração do estudo de caso depende da disponibilidade e da qualidade das informações de carga urbana postal e de ocupação e uso do solo. Assim, a área escolhida é a cidade de Campo Grande – MS e a carga urbana é do produto SEDEX operado pelos Correios. A área urbana do município está dividida nas seguintes categorias, segundo o uso do solo: I. Zona residencial (ZR); II. Zona industrial (ZI); ZI.2 – Predominante; IV. Zona institucional (ZN); V. Zona de Transição (ZT); VI. CM - Corredor de Uso Múltiplo: CM.1; CM.2; CM.3; CM.3.

A etapa I do procedimento de Preparação dos Dados tem por objetivo adequar as bases de dados com as informações da carga urbana e de ocupação e uso do solo, com a referência CEP-REFERENCIAMENTO para o município de Campo Grande. Na etapa II, as informações de uso e ocupação do solo foram obtidas de mapas digitais e tabelas elaborados pela Prefeitura de Campo Grande. A vinculação à base CEP-REFERENCIAMENTO foi realizada através da sobreposição de camadas de mapa digital.

A análise dos dados pode ser efetuada de forma isolada, relacionando a base CEP-REFERENCIAMENTO com uma ou mais bases de dados. Este relacionamento pode ser realizado pelo simples cruzamento das bases de dados ou pela sobreposição dos níveis de informações no mapa digital em aplicativo CAD. A primeira análise importante no estudo de caso é a determinação do comportamento da distribuição da carga urbana postal no espaço urbano. Esta análise é elaborada utilizando o próprio aplicativo desenvolvido para a entrada de dados, cruzando os registros do CEP-REFERENCIAMENTO com as informações da carga urbana postal (EBCT, 2003; EBCT, 2004b; PMCG, 1998; PMCG, 1991).

Como resultado da relação, alguns exemplos de diagnóstico da distribuição de SEDEX na cidade podem ser apresentados em forma de tabela e a relação do CEP5 como função de algumas variáveis. As combinações possíveis entre os dados permitem uma análise do comportamento da carga urbana postal distribuída (SEDEX), por dia, por área (com maior ou menor detalhamento), configurando uma importante ferramenta de planejamento de distribuição de carga urbana. Estas tabelas, mesmo sem a referência visual de mapas, permitem, baseado nas regras do CEP-REFERENCIAMENTO, identificar a incidência da carga urbana postal em áreas próximas ou até mesmo em detalhe de logradouros. Continuando o mesmo tipo de análise, pode-se identificar o endereço de maior ocorrência de carga. Porém, apesar da facilidade, potencialidade e pequeno custo na utilização da ferramenta simples apresentada, a falta da visão e da medida espacial limitam o potencial de análise do CEP-REFERENCIAMENTO. A inclusão da referência espacial agrega um novo patamar na observação dos dados disponíveis.

7.1. Determinação da Quantidade de Veículos da Frota para Atender a Distribuição de Produto Postal

O objetivo desta fase de aplicação do procedimento é determinar a quantidade de veículos necessários para atender a demanda de distribuição de carga urbana postal, em uma área determinada pelo CEP-REFERENCIAMENTO.

Para a proposta de operação de distribuição da carga urbana postal foi escolhido o veículo tipo furgão com capacidade de transporte (carga útil) de 600 kg. Furgão mais utilizado pela ECT na operação de distribuição como parâmetro a ser determinado no estudo de caso.

A operação de distribuição de carga postal no município de Campo Grande é realizada a partir de um único local. A seleção das variáveis referentes à operação da frota da ECT foi determinada considerando o processo de produção da empresa e seu respectivo gerenciamento da frota.

A coleta de dados para implementação do estudo de caso atende as etapas previstas no procedimento.

- A quantidade de carga postal foi obtida na pesquisa efetuada, adotando-se o dia de maior carga para a simulação da presente proposta;
- Cada área de CEP5 definida pelo CEP-REFERENCIAMENTO foi definida como área de distribuição de carga urbana postal;
- As superfícies das áreas de distribuição foram definidas com a ferramenta CAD. As distâncias entre cada uma destas áreas e o Centro de Distribuição de Encomendas foram determinadas no mapa CAD, com a medição de distância entre o centróide do polígono e as coordenadas do Centro de Distribuição.

7.1.1. Cálculos Preliminares

Para o desenvolvimento da proposta, conforme previsto na etapa III, foi necessária determinação de parâmetros e execução de pesquisas locais, de forma a estabelecer valores a serem usados na simulação. O tempo total de distribuição da carga urbana é composto de três parcelas:

- Tempo de Percurso Interno: tempo gasto na movimentação da carga urbana dentro do polígono que representa cada área de CEP5. Para a sua determinação é necessário identificar a distância percorrida na área e da velocidade média pelo veículo.

O comprimento das vias por área de CEP foi determinado em função de estratos do tamanho de cada área. A partir do mapa (em CAD) da cidade de Campo Grande, a área de cada divisão de CEP de cinco algarismos foi mensurado e identificado o comprimento das vias de algumas destas áreas, considerando a grandeza de sua superfície. Baseado neste levantamento, foi possível estabelecer estratos com a relação das grandezas de superfície, com o comprimento de via determinado pela multiplicação pelos seguintes fatores mostrados na Tabela 3.

Tabela 3: Multiplicador para estimar comprimento das vias

Área	Multiplicador %
Até 3.500.000 m ²	2,6
De 3.500.001m ² até 4.500.000m ²	2,33
De 4.500.001m ² até 10.000.000m ²	2,16

De 10.000.001m ² até 15.000.000m ²	0,57
Acima de 15.000.000m ²	0,42

Conforme levantamento local, por amostragem, a distância percorrida pelo veículo pôde ser definida como um percentual sobre o comprimento total das vias, baseado no tipo de zona de ocupação e uso do solo. A velocidade média também tem a mesma base de referência. A Tabela 4 apresenta na 2ª e 3ª linhas o percentual levantado de deslocamento do veículo em relação ao comprimento total das vias e a sua velocidade média, respectivamente, por tipo de ocupação e uso do solo indicado na 1ª linha.

O Tempo de Percurso Interno de cada área de distribuição de carga urbana foi determinado pela distância percorrida pelo veículo na área de distribuição, multiplicada pela velocidade média, ponderada pelo percentual de área referente à cada zona de ocupação e uso do solo.

- Tempo de Distribuição: é o tempo médio apurado para a entrega da carga urbana, por ponto de parada: 1,8 minutos;
- Tempo de Percurso Externo: é o tempo para percorrer a distância, calculado pela divisão da medida entre as coordenadas do Centro de Distribuição de Encomendas e o centróide do polígono que representa cada área de CEP5, pela velocidade média praticada para percorrê-la. Conforme levantamentos locais, o valor adotado é de 28 km/h.

7.1.2. Cálculo da Quantidade de Veículos

A segunda planilha determina o cálculo da quantidade de veículos em função do Tempo de Percurso Interno, Tempo de Entrega e Tempo de Percurso Externo. A Tabela 5 apresenta um resumo da planilha deste cálculo.

Tabela 5: Resumo do cálculo da Quantidade de Veículos

CEP5	Qtd SEDEX	% Endereços Iguais	Pontos Paradas	Dist.CEE até Área (m)	Tempo Percurso Externo (min)	Tempo Distribuição (min)	Tempo Percurso Interno (min)	Tempo Total (min)	Qtd Veículo
79002	280	13,77%	241	1066,25	2,285	435	111,96	548,840	1,83
79003	20	18,29%	16	2980,57	6,387	29	30,51	66,310	0,22
79004	120	15,78%	101	1998,41	4,282	182	69,39	255,589	0,85
79005	50	17,49%	41	1102,99	2,364	74	63,07	139,694	0,47
79111				3227,46	6,916		33,37	40,281	0,13
79112	43	19,84%	34	4187,95	8,974	62	60,55	131,566	0,44
79113	17	21,10%	13	5366,92	11,501	24	27,01	62,650	0,21
79114	7	21,90%	5	6237,16	13,365	10	105,71	128,920	0,43
79115	34	18,68%	28	5127	10,986	50	55,66	116,418	0,39
79116	19	22,15%	15	5214,00	11,173	27	0,00	37,798	0,13
79117	16	21,00%	13	5533,71	11,858	23	78,90	113,508	0,38
79118	6	20,51%	5	4558,54	9,768	9	54,44	72,794	0,24
1.828					1.136,31	2.697,78	4.660,01	8.494,10	28,31

Para definição da quantidade de veículos necessária à operação de distribuição de carga urbana postal, foi efetuada a soma destes três tempos na coluna Tempo Total e dividido o resultado por cinco horas, tempo estimado para a jornada de trabalho. O resultado apontado, vinte e nove veículos, está coerente com a expectativa dos técnicos locais da ECT, para a execução do serviço exclusivo de entrega do produto escolhido. Na pesquisa de campo foi identificado que a capacidade em peso e volume do tipo de veículo escolhido não é restritiva, considerando o tempo de jornada de trabalho e as características da carga urbana postal. A calibração da ferramenta é importante para verificar se o tempo de percurso externo considerado para cada área de CEP5 deve ser ajustado em função da condição de vizinhança das várias áreas

8. TÓPICOS CONCLUSIVOS

A ferramenta proposta é simples e produtiva. Mesmo para quem não conhece a área urbana da cidade, é possível identificar as áreas de maior concentração de atividade de transporte de carga urbana. Com a utilização de mapas, levantamento de velocidade média de vias e dados de carga é possível trazer para a operação de distribuição de carga urbana postal uma substancial redução de recursos.

O estudo de caso indicou as seguintes principais vantagens do procedimento: estabelecer critérios para a determinação otimizada de circuitos, uniformizando procedimentos e dimensionar e adequar a frota para a execução dos serviços de transporte de carga, possibilitando também estabelecer indicadores para aferição da qualidade e da produtividade do transporte de carga urbana.

Referências Bibliográficas

- EMPRESA BRASILEIRA DE CORREIOS E TELÉGRAFOS (2004(a)), *Metodologia de Codificação Postal*, Brasília – DF.
- EMPRESA BRASILEIRA DE CORREIOS E TELÉGRAFOS (2004(b)), *Manual de Informações Gerenciais e Estatísticas*, Brasília – DF.
- EMPRESA BRASILEIRA DE CORREIOS E TELÉGRAFOS (2003), *Relatório Anual*, Brasília – DF.
- PMCG - Prefeitura Municipal de Campo Grande (1988) *Lei nº 2.597/88 – Legislação de Ordenamento do Uso e da Ocupação do Solo do Município de Campo Grande, MS.*
- PMCG - Prefeitura Municipal de Campo Grande, Secretaria Municipal do Planejamento – Unidade do Planejamento Urbano – PLANURB (1991) *Carta Geotécnica de Campo Grande, MS.*
-

Endereço dos Autores:

Walter Lucio dos Santos Barros, MSc.

Chefe da Divisão de Administração da Frota
DENAF / DFRO
Brasília DF.
Telefone: 61- 3426-2733
E-mail: walterl@correios.com.br

José Matsuo Shimoishi, PhD.

Yaeko Yamashita, PhD.

Mestrado em Transportes / Universidade de Brasília
Prédio SG12 – 1º Andar
Campus Universitário Darcy Ribeiro
CEP: 70910-900 – Brasília DF.
Telefone: 61-307-2714 / 3072857
E-mail: matsuo@unb.br
E-mail: yaeko@unb.br

Pastor Willy Gonzales-Taco, Dr.

Centro de Formação de Recursos Humanos em Transportes – CEFTRU
Universidade de Brasília – UnB
Campus Universitário Darcy Ribeiro
CEP: 70910-700 – Brasília DF.
Telefone: 61-307-2057 Ramal 212
E-mail: pwgtaco@hotmail.com