

LOCALIZAÇÃO DO CENTRO DE DISTRIBUIÇÃO DE MEDICAMENTOS E INSUMOS MÉDICOS DE UMA PREFEITURA NA REGIÃO METROPOLITANA DO RECIFE



Paulo Luciano Ayres de Alencar (PPGEP-PRO-UFPE)
paulo.alencaster@gmail.com

Rodrigo José Pires Ferreira (PPGEP-PRO-UFPE)
rodrigo@insid.org.br

Danielle Costa Moraes (PPGEP-PRO-UFPE)
dcmorais@insid.org.br

A definição da localização de um centro de distribuição (CD) é fundamental para garantir a alocação da capacidade e da movimentação dos estoques em detrimento a maximização dos fluxos de medicamentos e insumos médicos, bem como a redução dos custos logísticos, aumento da margem de lucro esperada e, fundamentalmente, dos níveis adequados de serviço com foco em qualidade, tempo e custo. Este trabalho determinou a localização de um único CD para uma prefeitura na Região Metropolitana do Recife (RMR) receber, conferir, separar, controlar, armazenar, expedir, transportar e distribuir medicamentos e insumos médicos, bem como compará-la com a atual localização por meio do método do centro de gravidade ou “centroide” em que foram analisadas todas as 138 unidades de saúde (postos de saúde da família, regionais de nº 1 a nº 7, CAPS, SAMU, Policlínicas e Diabetes). A localização ideal encontrada fica a uma distância de apenas 3km do atual CD em operação, o que confirma o interesse crescente por diversas outras empresas de logística de distribuição estarem localizadas neste polo industrial da região e poderem participar dos futuros processos licitatórios para a Prefeitura.

Palavras-chave: Medicamentos, localização, centro de gravidade, centro de distribuição.

1. Introdução

As mais diferentes organizações, sejam públicas ou privadas, buscam constantemente estabelecer diretrizes e ações voltadas para a localização precisa de suas instalações, a fim de garantir a adequada alocação da capacidade e da configuração do desenho da rede logística com foco em minimizar os custos totais sujeitos a um determinado nível de serviço ao cliente final. Com certa frequência, acreditava-se que os consumidores esperavam que o fornecedor mantivesse os seus estoques em cada localidade de modo a oferecer respostas rápidas aos níveis cada vez mais exigentes dos clientes e/ou população local. Essa premissa de presença local, por sua vez, desencadeou uma pulverização de várias instalações espalhadas nas mais variadas proximidades dos pontos finais com o objetivo de buscar melhoria no gerenciamento do fluxo logístico de distribuição, sobretudo de medicamentos e insumos médicos.

Por sua vez, avanços no transporte e na tecnologia da informação, além de meios concretos para reduzir os níveis de estoques, têm contribuído para o dimensionamento de um menor número de armazéns para atender aos clientes numa determinada área de mercado (PETER WANKE *et al.*, 2006).

As atividades voltadas para administrar o fluxo de materiais e de informações relacionadas com esse fluxo ao longo da cadeia de suprimento constituem o que se denomina Logística. De acordo com uma definição do *Council of Supply Chain Management Professionals* (CSCMP), Logística é a parte da gestão da cadeia de suprimentos que planeja, implementa e controla o fluxo direto e reverso e o armazenamento eficiente e eficaz de bens, serviços e as informações relacionadas, do ponto de origem ao ponto de consumo, de modo a atender às necessidades dos consumidores (CSCMP, 2021).

Por sua vez, o local de armazenagem torna-se o grande desafio das atividades administrativas e operacionais de recebimento, armazenamento, distribuição dos materiais aos usuários e também controle físico dos materiais estocados. Dadas estas atividades constantes, é preciso identificar a localização adequada do ponto de estocagem, da capacidade de armazenamento deste ponto, bem como suas instalações, equipamentos e layout (BARBIERI *et al.*, 2017).

O presente trabalho tem como objetivo determinar a localização precisa de um único Centro de Distribuição (CD) para uma prefeitura na região metropolitana do Recife receber, conferir, separar, controlar, armazenar, expedir, transportar e distribuir medicamentos e insumos médicos, bem como compará-la com a atual localização por meio do Método do Centro

de Gravidade ou “Centroide” em que foram analisadas todas as 138 Unidades de Saúde (Postos de Saúde da Família, Regionais de nº 1 a nº 7, CAPS, SAMU, Policlínicas e Diabetes).

2. Fundamentação teórica

A Logística é em essência uma orientação e uma estrutura de planejamento que visam criar um único plano para o fluxo de produtos e informações por meio de um negócio. A Gestão da Cadeia de Suprimentos baseia-se nesta estrutura e buscar conquistar articulação e coordenação entre os processos de outras entidades em consideração; ou seja, fornecedores, clientes e a organização em si (CHRISTOPHER, 2018).

O conceito de Gestão da Cadeia de Suprimentos é relativamente novo. Ele foi exposto pela primeira vez em um artigo científico produzido por uma consultoria chamada de Booz, Allen e Hamilton em 1982, no qual os autores Keith Oliver e Michael Webber definiram:

Por meio de um estudo em empresas de diversos setores (...) descobrimos que a abordagem tradicional da busca por *trade-offs* entre os vários e conflitantes objetivos das funções-chaves - compra, produção, distribuição e vendas – ao longo da cadeia de suprimentos já não funcionam muito bem. Precisávamos de uma nova perspectiva e, a partir dela, uma nova abordagem: o gerenciamento da cadeia de suprimentos.

Deste modo, percebe-se que o objetivo principal é entregar valor ao cliente ao menor custo possível para toda a cadeia de suprimentos. Ainda e num conceito mais moderno, pode-se defini-la como a Gestão da Rede de Demanda, haja vista a crescente preocupação de gerenciar as capacidades e de interligar os mais variados pontos de entrega.

Neste sentido, armazéns ou centrais de distribuição executam um papel-chave para aumentar a eficiência para aumentar a eficiência da movimentação de mercadorias, pois permitem a compensação eficaz dos custos de estocagem com menores custos de transporte, ao mesmo tempo em que mantém ou melhoram o nível de serviço (BALLOU, 2007).

Por sua vez, armazenagem pode ser definida como sendo um conjunto de atividades para manter fisicamente estoques de forma adequada. Requer que sejam solucionadas questões referentes à localização, dimensionamento da área, arranjo físico, alocação dos estoques, projeto de docas e configuração dos armazéns, tecnologia de movimentação interna, estocagem e sistemas (CHING, 2008).

A armazenagem está disponível sob várias formas, conforme a posse da facilidade e o grau de controle operacional desejado pelo usuário. Este pode beneficiar-se de diversas formas pelo uso de depósitos; as mais populares são a estocagem, a consolidação e a transferência de fretes (BALLOU, 2007).

Notadamente, os estoques são quaisquer quantidades de bens físicos que sejam conservados, de forma improdutiva, por algum intervalo de tempo; assim como constituem tanto os produtos acabados que aguardam venda ou despacho, quanto matérias-primas e componentes que aguardam utilização na produção (MOREIRA, 2008).

Outra decisão logística que deve encontrar um *trade-off* ótimo entre custos de transporte e de armazenagem é a opção de manter armazenagem própria ou terceira utilizando-se de Centros de Distribuição por poder proporcionar redução nos custos de manutenção de inventário e transportes, entre outros. A decisão de concentrar os produtos acabados em um único Centro de Distribuição, por exemplo, envolve a análise de alguns *trade-offs*: os custos condominiais são reduzidos e pode, também, ser possível reduzir inventários; o volume para distribuição é menor, mas podem ser aumentados os custos de transporte e os decorrentes do nível de serviço comprometido com o cliente (FARIA, 2007).

É importante ressaltar que os materiais e produtos chegam, muitas vezes, aos armazéns em pequenas quantidades, vindas de diversos fornecedores ou pontos geográficos variados. Uma vez que exista um único armazém, torna-se necessário preparar carregamentos completos para outros pontos da rede logística, que são chamados de Centros de Distribuição Avançados. O estoque é posicionado em vários elos de determinada cadeia de suprimentos e permite atender rapidamente às necessidades dos clientes de regiões distantes dos centros produtores (ALVARENGA *et al.*, 2000).

As Alianças Logísticas são estimuladas por várias macrotendências da filosofia empresarial. Alianças para prestação de serviços são um reflexo direto do desejo de altos executivos de concentrar recursos básicos da empresa nas competências centrais. A ideia de fazer externamente atividades de apoio por meio de especialistas resulta do desejo de dimensionar corretamente as organizações e concentrar as atividades em sua atividade-fim. As atividades logísticas são excelentes candidatas à terceirização (BOWERSOX; CLOSS, 2007).

A Gestão Colaborativa na Cadeia de Suprimento surge da visão de que uma única empresa não obtém sucesso atuando sozinha. O caminho para se chegar à Gestão Colaborativa entre os agentes da cadeia é ter os processos e atividades internas ou externas integrados entre todos os agentes participantes da cadeia. Existe uma diversidade de serviços nas Cadeias de

Suprimentos que já são ou podem ser executados por um Operador Logístico (VIVALDINI, *et al.*, 2010).

Neste contexto, há uma tendência cada vez maior dos Operadores Logísticos tornar-se-ão integradores da Rede de Demanda, haja vista que estes provedores estão envolvidos no desenvolvimento de estratégias, construção e implantação de mudanças, planejamento de operações, execução e administração das atividades diárias, sobretudo com o monitoramento de eventos e correção de problemas, além da medição de desempenho, ajuste e reajuste de planos e administração das atividades de retorno (VIVALDINI, *et al.*, 2010).

A utilização desse prestador de serviços evolui ano a ano e tem relação direta com a busca de vantagens competitivas na Cadeia de Suprimentos. No Brasil, com a chegada dos grandes Operadores Internacionais na década de 1990 (Ryder Logistics, McLane, TNT, Danzas e Penske) e grandes multinacionais, esse segmento passou a se modernizar e a ganhar uma formatação voltada à prestação de diversos tipos de serviço, o que antes era limitado a apenas transporte e armazém (NOVAES, 2002).

A localização de uma operação logística afeta não somente o custo de transporte de insumos e produtos ao longo dos canais de distribuição, o custo de mão de obra, o custo e disponibilidade de energia, água, infraestrutura de telecomunicações, tecnologia de informação e outros, mas também a capacidade da empresa competir no mercado. Decisões de localização; portanto, devem sempre ser cuidadosas e periodicamente avaliadas (CORRÊA, 2010).

O Método do Centro de Gravidade ou “Centróide” é uma técnica para localização de uma unidade operacional, dadas as localizações existentes das suas principais fontes de insumos e demanda, além de volumes e pesos a serem transportados entre esses locais. Essa técnica é muitas vezes utilizada para localizar armazéns intermediários ou de distribuição, dada as localizações, por exemplo das fábricas e dos clientes (CORRÊA, 2010).

O Método do Centro de Gravidade assume, em sua forma mais simples, que os custos de transporte de material para a unidade a ser localizada, vinda das fontes de insumos e da unidade a ser localizada para os destinos (clientes), são iguais e proporcionais às quantidades transportadas (não considera custos fixos por trecho transportado ou custos adicionais para despachos com cargas parciais). O Método começa localizando num *grid* simplificado as unidades já existentes (fontes de insumos e clientes), cujo propósito é estabelecer as distâncias entre os locais (CORRÊA; CORRÊA, 2012).

As decisões sobre instalações referem-se à localização de fabricação, armazenagem ou instalações ligadas à transporte e à alocação de capacidade e funções para cada instalação. As

decisões sobre instalações também são denominadas decisões de projeto de rede de cadeia de suprimento. As decisões de localização de instalações exercem um impacto a longo prazo no desempenho da cadeia de suprimento (CHOPRA; MEINDL, 2010).

O Método Centro de Gravidade é também conhecido como centro de gravidade exato, p-gravidade, método do mediano e método centróide (MENDONÇA; CUNHA; LEAL, 2010).

O local de cada operação em uma rede de suprimento é um elemento-chave na definição de sua estrutura, além de ter impacto sobre o modo como a rede opera na prática. Se alguma operação em uma rede de suprimento estiver mal localizada, isso poderá ter um impacto significativo, não apenas sobre o lucro, mas também sobre outros integrantes da rede. Nas organizações sem fins lucrativos, o potencial de receita pode não ser um objetivo relevante; logo, custo e serviço ao cliente são, em geral, considerados objetivos principais de localização. Ao tomar decisões sobre onde localizar uma operação, os gerentes de produção devem preocupar-se em minimizar os custos especialmente variáveis e maximizar as receitas e os serviços ao cliente (SLACK, *et al.*, 2018).

A resolução desse problema pelo Método do Centro de Gravidade se dá da seguinte forma. O Método procura encontrar o “centro de gravidade” dos locais existentes atribuindo a cada um deles pesos proporcionais às quantidades transportadas, ou dos locais ou para os locais. O Método do Centro de Gravidade calcula as coordenadas do centro de gravidade x (abscissa) e y (ordenada) (CORRÊA, 2010).

A localização da instalação é determinada pelas coordenadas x e y , conforme as expressões a seguir (MARTINS; LAUGENI, 2015):

$$x = \frac{\sum Vi * Ci * xi}{\sum Vi * Ci} \quad y = \frac{\sum Vi * Ci * yi}{\sum Vi * Ci}$$

Nos quais:

V_i : volume transportado para o local i ;

C_i : custo por unidade de volume transportado para o local i ;

x_i : coordenada na direção x do local i ;

y_i : coordenada na direção y do local i

Isso dá ao analista as coordenadas x e y do *grid* como um ponto de partida para a decisão de macrolocalização do armazém (CORRÊA; CORRÊA, 2012).

Por fim, o Método Centro de Gravidade é uma técnica analítica utilizada em problemas de localização para localizar uma instalação no centro de gravidade, podendo esse ser o centro de peso, o centro de distância, o centro combinado de peso-distância ou ainda o centro combinado de peso-tempo-distância em uma dada região de atuação, a fim de selecionar a alternativa de menor custo (BOWERSOX; CLOSS, 2007).

3. Metodologia

O presente trabalho determinou a localização precisa de um único Centro de Distribuição (CD) para uma prefeitura na região metropolitana do Recife receber, conferir, separar, controlar, armazenar, expedir, transportar e distribuir medicamentos e insumos médicos, bem como o comparou com a atual localização por meio do Método do Centro de Gravidade ou “Centroide” em que foram analisadas todas as coordenadas de latitude e longitude dos 138 Unidades de Saúde (Postos de Saúde da Família, Regionais de nº 1 a nº 7, CAPS, SAMU, Policlínicas e Diabetes).

Os dados foram fornecidos diretamente pela prefeitura através do mapeamento e controle interno já disponível com o atual operador logístico e com os respectivos endereços de localização, o que permitiu calcular exatamente o *grid* (latitude x e longitude y) de cada localização através do *Software Google Maps* destacadas nas tabelas a seguir:

Tabela 1 – Intervalo de endereços (1-19) da Regional 1

UNIDADE	REG	Controle	Latitude (N-S)	Longitude (L-O)
I REGIONAL DE SAÚDE	1	1	-8.111.883	-35.013.902
CEO VILA RICA	1	2	-8.115.084	-35.021.749
GERÊNCIA DE VIGILÂNCIA AMBIENTAL	1	3	-8.115.148	-35.021.728
CENTRO DE VIGILÂNCIA AMBIENTAL	1	4	-8.110.057	-35.006.787
RESIDÊNCIA TERAPÊUTICA - VILA RICA	1	5	-8.119.661	-35.027.224
USF ENGENHO MACUJÉ	1	6	-8.112.215	-35.032.567
USF ENGENHO VELHO I	1	7	-8.109.228	-35.007.166
USF FREI DAMIAO I	1	8	-8.104.372	-35.014.714
USF LOTEAMENTO COLÔNIA	1	9	-8.122.010	-35.030.648
USF LOTE 92 I	1	10	-8.118.176	-35.031.589
USF LOTE 56	1	11	-8.124.688	-35.021.523
USF VILA RICA ,SANTO ANTÔNIO E BELO HORIZONTE	1	12	-8.121.473	-35.023.869
USF MARIA DULCE SIMOES (QUITANDINHA)	1	13	-8.100.650	-34.991.594
UBS AMELIA LUCENA TEIXEIRA	1	14	-8.123.598	-35.025.494
USF QUADROS I	1	15	-8.122.110	-35.019.023
USF SANTO ALEIXO I	1	16	-8.122.120	-35.019.034
USF SOCORRO	1	17	-8.115.407	-35.021.709
USF VICENTE ALBERTO CARÍCIO MALVINAS I	1	18	-8.116.573	-34.994.740
USF MARIA DA LUZ - LOTE 19/31	1	19	-8.115.514	-34.991.918

Fonte: Autores, 2021

Tabela 2 – Intervalo de endereços (20-42) da Regional 2

UNIDADE	REG	Controle	Latitude (N-S)	Longitude (L-O)
II REGIONAL DE SAÚDE	2	20	-8.105.543	-34.981.444
CENTRO DE ATENÇÃO PSICOSOCIAL INFANTO JUVENIL PADRE ROMA	2	21	-8.106.807	-34.976.113
CENTRO DE FÍSIO E REABILITAÇÃO FRANCISCO LOUREIRO	2	22	-8.098.498	-34.970.285
USF ALTO DO CRISTO	2	23	-8.084.736	-34.976.777
USF ALTO DA COLINA	2	24	-8.083.735	-34.976.455
USF ALTO DOIS CARNEIROS I	2	25	-8.112.289	-34.963.783
USF ALTO DO RESERVATÓRIO	2	26	-8.098.751	-34.973.028
USF ALTO SÃO SEBASTIÃO	2	27	-8.094.299	-34.974.483
USF DOIS CARNEIROS BAIXO I	2	28	-8.108.661	-34.975.174
USF EDUARDO MENEZES	2	29	-8.107.365	-34.973.340
USF JARDIM MONTE VERDE	2	30	-8.114.848	-34.959.790
USF JOSÉ CARLOS RIBEIRO	2	31	-8.095.276	-34.970.067
USF JOSÉ COELHO PEREIRA	2	32	-8.083.661	-34.976.410
USF MARIA DE SOUZA RAMOS I	2	33	-8.130.840	-34.964.307
USF NOSSA SENHORA PERPÉTUO DO SOCORRO	2	34	-8.133.023	-34.960.777
USF NOSSA SENHORA DOS PRAZERES	2	35	-8.105.200	-34.973.834
POLICLINICA CÔNEGO PEDRO DE SOUZA LEÃO	2	36	-8.090.761	-34.975.111
USF RETIRO	2	37	-8.100.940	-34.985.319
USF SÍTIO DAS QUEIMADAS	2	38	-8.105.500	-34.981.476
UBS MARIA DE SOUZA RAMOS	2	39	-8.135.352	-34.962.005
UBS SUCUPIRA	2	40	-8.099.997	-34.982.120
UBS NOSSA SENHORA DA CONCEIÇÃO	2	41	-8.114.234	-34.963.498
EACS 301/302	2	42	-8.101.313	-34.968.453

Fonte: Autores, 2021

Tabela 3 – Intervalo de endereços (43-52) da Regional 3

UNIDADE	R	Controle	Latitude (N-S)	Longitude (L-O)
III REGIONAL DE SAÚDE	3	43	-8.081.829	-34.995.968
COORDENAÇÃO REGIONAL III NASF	3	44	-8.081.829	-34.995.968
USF CURADO I	3	45	-8.083.626	-34.982.978
USF CURADO I EQUIPE II	3	46	-8.083.626	-34.982.978
USF CURADO II EQUIPE I	3	47	-8.079.941	-34.997.455
USF CURADO II EQUIPE II	3	48	-8.079.496	-35.001.385
USF CRISTO REDENTOR (EM REFORMA FUNCIONANDO PROVISORIAMENTE NO USF CURADO II EQUIPE I)	3	49	-8.083.839	-34.988.511
USF CURADO III - EQUIPE - I	3	50	-8.074.268	-35.003.145
POLICLÍNICA MANOEL CALHEIROS	3	51	-8.071.393	-34.994.222
USF CURADO V	3	52	-8.065.128	-35.000.406

Fonte: Autores, 2021

Tabela 4 – Intervalo de endereços (53-63) da Regional 4

UNIDADE	R	Controle	Latitude (N-S)	Longitude (L-O)
IV REGIONAL DE SAÚDE	4	53	-8.156.631	-34.968.493
ALMOXARIFADO CENTRAL	4	54	-8.161.519	-34.944.588
AECS 503	4	55	-8.175.076	-34.998.600
USF INTEGRAÇÃO MURIBECA	4	56	-8.159.038	-34.930.216
USF INALDO ALVES DE FRANÇA - EQUIPE - I	4	57	-8.135.343	-34.977.574
USF JARDIM MURIBECA I	4	58	-8.157.955	-34.967.965
USF ODORICO MELO I	4	59	-8.158.209	-34.957.067
USF VILA PALMARES I	4	60	-8.166.602	-35.006.661
USF VILA PALMARES II	4	61	-8.166.542	-35.006.898
USF PORTAL DOS PRAZERES	4	62	-8.149.274	-34.960.363
UBS SEVERINO ROBERVAL DE MOURA/MARCOS FREIRE	4	63	-8.138.273	-34.970.538

Fonte: Autores, 2021

Tabela 5 – Intervalo de endereços (64-91) da Regional 5

UNIDADE	REG	Controle	Latitude (N-S)	Longitude (L-O)
V REGIONAL DE SAÚDE	5	64	-8.164.647	-34.918.949
CENTRO DE REABILITAÇÃO E FISIOTERAPIA PRAZERES	5	65	-8.163.695	-34.924.341
CENTRO DE ABORDAGEM E TRATAMENTO AO FUMANTE	5	66	-8.163.652	-34.924.392
CENTRO DE TESTAGEM E ACONSELHAMENTO - CTA	5	67	-8.164.563	-34.919.003
SUPERINTENDÊNCIA DE ATENÇÃO À SAÚDE	5	68	-8.161.433	-34.926.905
EACS 105 (Vinculada UBS Cajueiro Seco)	5	69	-8.157.903	-34.932.257
NASF 5	5	70	-8.173.615	-34.933.178
CEO POLICLÍNICA JOSÉ CARNEIRO LINS	5	71	-8.165.977	-34.932.764
UBS CAJUEIRO SECO	5	72	-8.167.218	-34.923.545
USF COMPORTAS I	5	73	-8.186.008	-34.965.753
USF COMPORTAS II	5	74	-8.164.465	-34.965.493
USF JARDIM PRAZERES I	5	75	-8.199.319	-34.958.548
USF JARDIM COQUEIRAL	5	76	-8.180.598	-34.938.247
USF JARDIM DO NÁUTICO	5	77	-8.178.467	-34.939.416
CENTRO DE REABILITAÇÃO E FISIOTERAPIA MASSANGANA	5	78	-8.156.259	-34.916.765
LABORATÓRIO MUNICIPAL DR. ZEFERINO VELOSO	5	79	-8.158.400	-34.933.777
USF LAGOA DAS GARÇAS	5	80	-8.143.635	-34.970.940
USF MASSARANDUBA DO CAMPO	5	81	-8.152.314	-34.916.981
USF NOSSA SENHORA DO CARMO	5	82	-8.170.175	-34.922.456
USF NOVA DIVINEIA I	5	83	-8.172.032	-34.926.185
USF NOVO DIVINEIA II	5	84	-8.174.475	-34.927.103
USF PETRÔNIO PORTELA I	5	85	-8.173.987	-34.930.833
UNIDADE DE PRONTO ATENDIMENTO (UPA) MUNICIPAL SOTAVE	5	86	-8.208.737	-34.958.587
USF VAQUEJADA	5	87	-8.177.056	-34.931.144
USF VERA LÚCIA TIETA	5	88	-8.173.618	-34.933.214
USF VILA JOÃO DE DEUS	5	89	-8.209.316	-34.961.698
USF VILA SOTAVE I	5	90	-8.205.268	-34.960.389
USF PORTA LARGA	5	91	-8.149.621	-34.914.768

Fonte: Autores, 2021

Tabela 6 – Intervalo de endereços (92-122) da Regional 6

UNIDADE	REG	Controle	Latitude (N-S)	Longitude (L-O)
VI REGIONAL DE SAÚDE	6	92	-8.185.444	-34.920.279
CAPS - AD RECANTO DOS GUARARAPES	6	93	-8.154.238	-34.912.663
CENTRO DE REFERENCIA EM SAÚDE DO TRABALHADOR - CEREST	6	94	-8.161.095	-34.914.926
CONSELHO MUNICIPAL DE SAÚDE	6	95	-8.186.026	-34.920.384
CENTRAL DE MARCAÇÃO DE CONSULTA	6	96	-8.161.378	-34.915.077
COORDENAÇÃO DE PROMOÇÃO DA SAÚDE	6	97	-8.161.402	-34.926.951
EACS 107 (Vinculada UBS Dom Helder Camara)	6	98	-8.221.151	-34.931.584
NASF 6.1	6	99	-8.182.667	-34.934.789
NASF 6.2	6	100	-8.225.260	-34.947.694
SAMU - 192 - JABOATÃO DOS GUARARAPES	6	101	-8.162.793	-34.915.217
POLICLINICA DA CRIANÇA	6	102	-8.165.183	-34.917.437
USF BUENOS AYRES	6	103	-8.198.683	-34.935.415
UBS DOM HELDER CÂMARA	6	104	-8.194.881	-34.935.228
EACS 102 (Vinculada UBS Galba Matos)	6	105	-8.196.130	-34.924.505
UBS PRAIA DO SOL	6	106	-8.221.130	-34.931.573
USF PRAIA DO SOL	6	107	-8.221.440	-34.935.731
USF BARRA DE JANGADA I	6	108	-8.216.460	-34.934.716
USF BARRA DE JANGADA II	6	109	-8.215.733	-34.928.546
USF CURCURANA I	6	110	-8.223.828	-34.955.222
USF CURCURANA II	6	111	-8.225.186	-34.947.683
USF CURCURANA III	6	112	-8.227.646	-34.942.932
USF GRUPIARA	6	113	-8.205.799	-34.958.048
USF JARDIM COPACABANA	6	114	-8.173.402	-34.921.721
USF JARDIM PIEDADE I	6	115	-8.179.503	-34.929.584
USF JARDIM PIEDADE II	6	116	-8.182.741	-34.934.832
USF SANTA FELICIDADE	6	117	-8.189.101	-34.934.425
USF LORETO I	6	118	-8.187.559	-34.924.817
USF LORETO II	6	119	-8.189.393	-34.927.974
USF CATAMARÃ	6	120	-8.196.382	-34.932.312
USF NOVO HORIZONTE	6	121	-8.210.437	-34.937.197
USF VIETNÃ	6	122	-8.181.723	-34.921.235

Fonte: Autores, 2021

Tabela 7 – Intervalo de endereços (123-138) da Regional 7

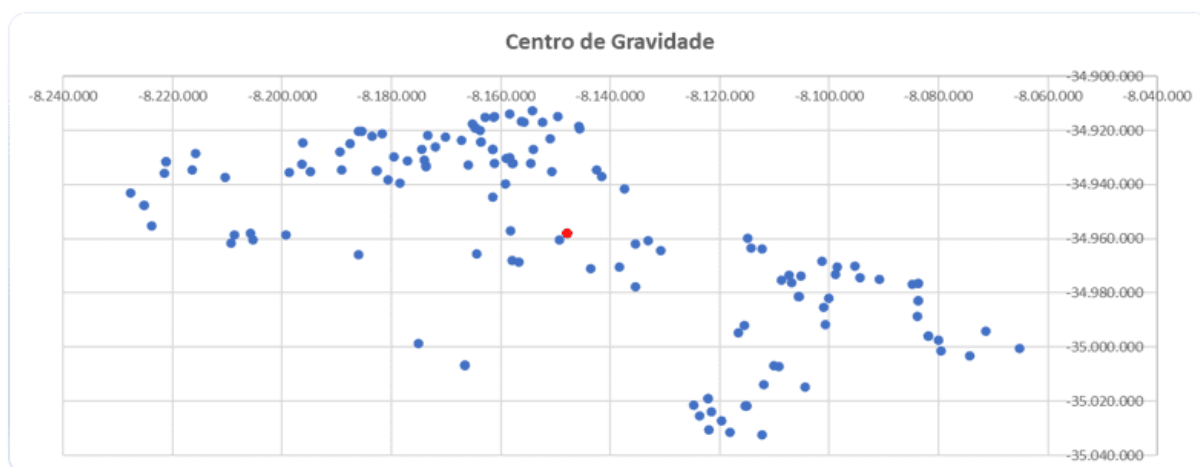
UNIDADE	REG	Controle	Latitude (N-S)	Longitude (L-O)
VII REGIONAL DE SAÚDE (SEDE)	7	123	-8.145.774	-34.918.590
CAPS SOLAR DOS GUARARAPES (CENTRO DE ATENÇÃO PSICOSOCIAL)	7	124	-8.163.785	-34.920.009
COORDENAÇÃO DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA	7	125	-8.145.641	-34.919.394
EACS 106	7	126	-8.157.828	-34.932.160
EACS 501	7	127	-8.150.734	-34.935.078
USF NOVA DESCOBERTA	7	128	-8.161.236	-34.932.004
USF CÔRREGO DA BATALHA I	7	129	-8.154.072	-34.927.011
USF CÔRREGO DA GAMELEIRA	7	130	-8.137.468	-34.941.469
RESIDÊNCIA TERAPÊUTICA - MASSANGANA I	7	131	-8.183.584	-34.922.112
RESIDÊNCIA TERAPÊUTICA - MASSANGANA II	7	132	-8.155.789	-34.916.874
USF GUARARAPES I	7	133	-8.158.353	-34.930.140
USF JARDIM JORDÃO I	7	134	-8.141.621	-34.937.150
USF LADEIRA DA IGREJA	7	135	-8.154.569	-34.932.093
USF RIO DAS VELHAS	7	136	-8.159.229	-34.939.672
POLICLÍNICA LEOPOLDINA SOUZA LÊÃO TENÓRIO	7	137	-8.142.494	-34.934.428
SECRETÁRIA EXECUTIVA FINANCEIRA (GABINETE)	7	138	-8.150.983	-34.923.067

Fonte: Autores, 2021

4. Resultados e discussão

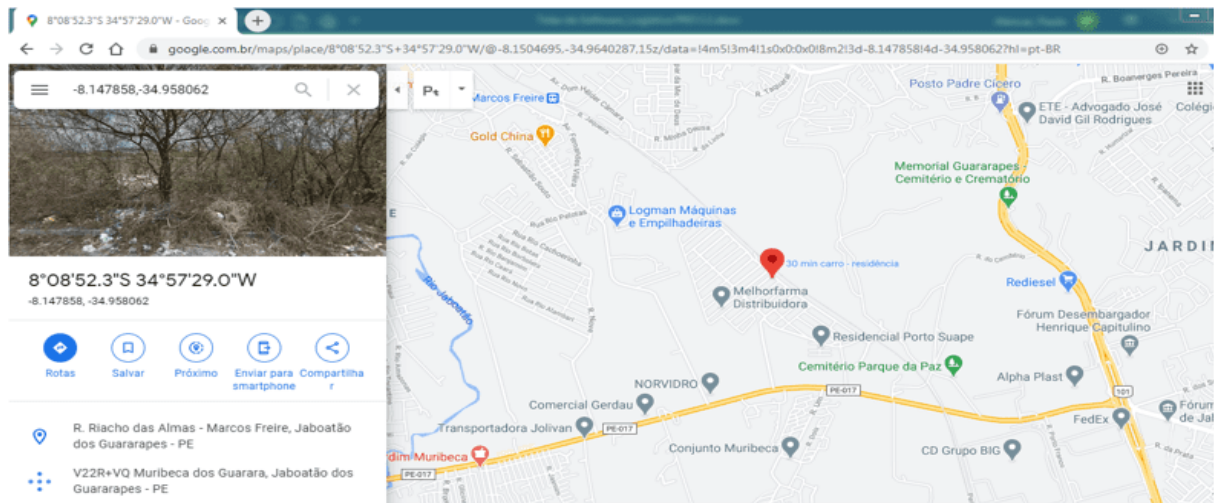
Aplicando-se o Método do Centro de Gravidade ou “Centroide” para localização precisa de um único centro de distribuição de medicamentos e insumos médicos para uma prefeitura na região metropolitana do Recife frente às 138 Unidades de Saúde (Postos de Saúde da Família, Regionais de nº 1 a nº 7, CAPS, SAMU, Policlínicas e Diabetes) e dada uma quantidade e transporte constantes, deverá estar localizado exatamente nas coordenadas de latitude $x = -8.147.858$ ou $8^{\circ}08'52.3''S$ e longitude $y = -34.958.062$ ou $34^{\circ}57'29.0''W$, conforme ilustra a figura 1 e com destaque na cor “vermelha”, a saber:

Figura 1 – Localização do CD - *Grid* (Latitude x , Longitude y) : -8.147858,-34.958062



Fonte: Autores, 2021

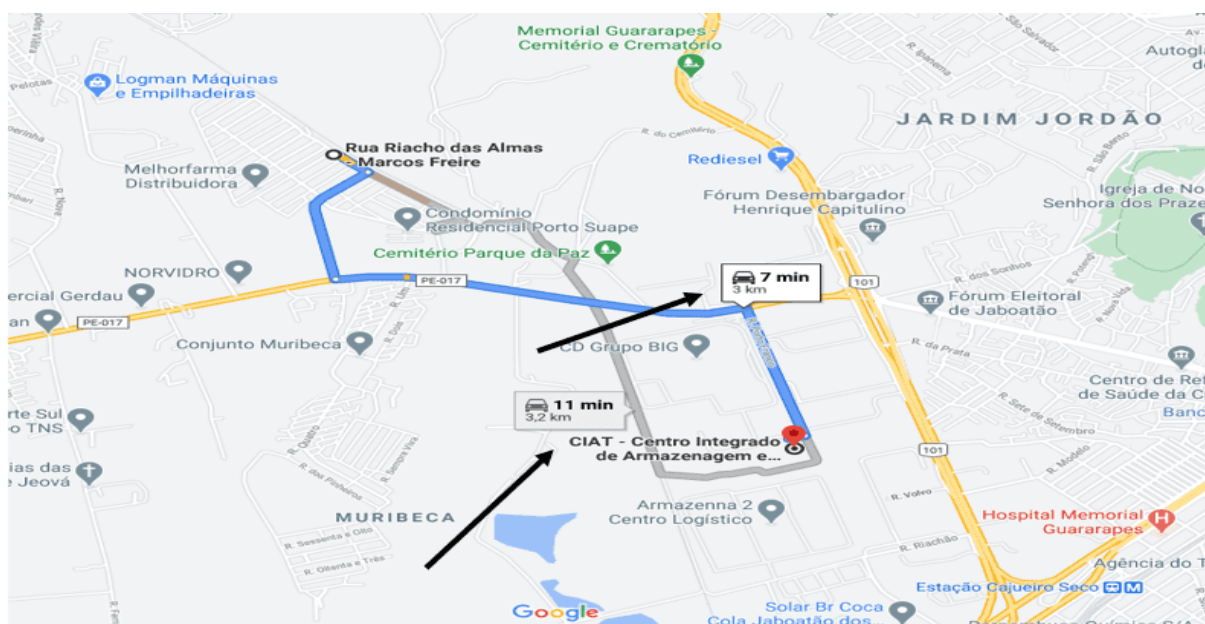
Figura 2 – Localização do CD - R. Riacho das Almas - Muribeca dos Guararapes, Jaboatão dos Guararapes – PE



Fonte: Autores, 2021

Comparando a localização ideal com a localização do atual Centro de Distribuição da prefeitura, confirma-se que a posição centralizada e privilegiada do atual CD no polo industrial garante a redução de custos decorrentes de transportes e movimentações, assim como menos movimentação de material e veículos entre o depósito e as Unidades de Saúde (Postos de saúde da família, Regionais de nº 1 até nº 7, CAPS, SAMU, Policlínicas e Diabetes), a saber:

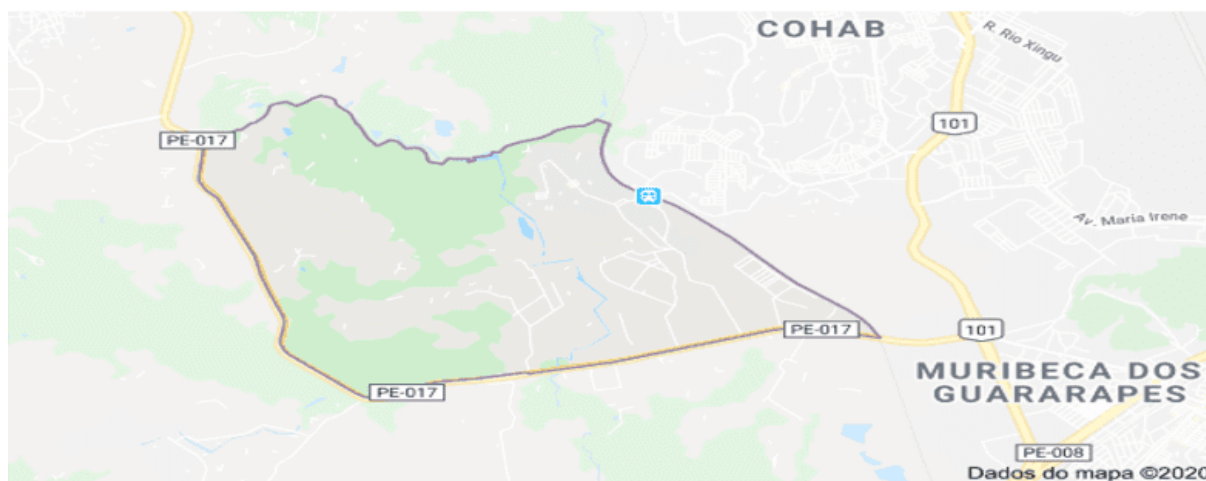
Figura 3 – Localização do CD Atual - R. República Eslovaca, 1121 - Muribeca dos Guararapes, Jaboatão dos Guararapes – PE



Fonte: Autores, 2021

A localização ideal encontrada fica a uma distância de apenas 3km do atual CD em operação (tamanho de 4.000 m^2 com 11 docas secas, 4 docas frias, 1 câmara fria; altura de 13m e piso de concreto de 6 ton/m^2 ; 7 estruturas porta-*pallets*; 468 endereçamentos com capacidade de até 700 endereçamentos; área controlada de 500 SKUs - *Stock Keeping Unit* e que realiza diariamente processo de recebimento e expedição da ordem aproximada de 40 pedidos/dia útil), o que confirma o interesse crescente por diversas outras empresas de logística de distribuição estarem localizadas neste polo industrial da região e poderem participar dos futuros processos licitatórios para a prefeitura, também a saber:

Figura 4 – Mapa Geográfico da PE017 - Municípios de Marcos Freire e Muribeca dos Guararapes – PE



Fonte: Autores, 2021

5. Conclusão

A definição da localização precisa de um centro de distribuição (CD) é fundamental para garantir a alocação da capacidade e da movimentação dos estoques em detrimento à maximização dos fluxos de medicamentos e insumos médicos para a população numa prefeitura na região metropolitana do Recife, cuja resultado alcançado através do Método do Centro de Gravidade permitiu perceber que o atual CD em operação está praticamente localizado em posição gravitacional central em relação ao local ideal com uma distância de apenas 3km.

Do mesmo modo, existem diversas outras empresas de operações logísticas localizadas justamente nesta região que concentra também o polo industrial do município e permite, por conseguinte, que participem ativamente nos próximos processos licitatórios.

Assim, conclui-se que a prefeitura deve manter o foco em sua atividade-fim e terceirizar a gestão e operação do CD exclusivamente por um Operador Logístico; o qual, agregue estrutura física e operação com decorrente minimização de riscos e custos, bem como mantenha sua localização no polo industrial do município.

Referências

ALVARENGA, A. C.; NOVAES, A. G. N. Logística Aplicada: Suprimentos e Distribuição Física. 3ª ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2000.

BALLOU, R.H. Logística Empresarial: Transportes, Administração de Materiais e Distribuição Física. 2ª ed. São Paulo: Atlas, 2007.

BARBIERI, J. C.; MACHLINE, C. Logística Hospitalar: Teoria e Prática. 3ª ed. São Paulo: Saraiva, 2017.

BOWERSOX, D.J.; CLOSS, D. J. Logística Empresarial: O Processo de Integração da Cadeia de Suprimento. 1ª ed. São Paulo: Atlas, 2007.

CHING, Hong Yuh. Gestão de Estoques na Cadeia de Logística Integrada: *Supply Chain*. 3ª ed. São Paulo: Atlas, 2008.

CHOPRA, S.; MEINDL, P. Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos: Estratégia, Planejamento e Operação. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.

CHRISTOPHER, M. Logística e Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos. São Paulo: Cengage, 2018.

CORRÊA, H.L. Gestão de Redes de Suprimento: Integrando Cadeias de Suprimento no Mundo Globalizado. São Paulo: Atlas, 2010.

CORRÊA, H.L.; CORRÊA, C.A. Administração de Produção e Operações: Manufatura e Serviços: Uma Abordagem Estratégica. 3ª ed. São Paulo: Atlas, 2012.

CSCMP. Disponível em:

https://cscmp.org/CSCMP/Academia/SCM_Definitions_and_Glossary_of_Terms/CSCMP/Educate/SCM_Definitions_and_Glossary_of_Terms.aspx. Acesso em: 23 abr. 2021.

FARIA, A. C.; COSTA, M.F.G. Gestão de Custos Logísticos. 1ª ed. São Paulo: Atlas, 2007.

FIGUEIREDO, K.F.; FLEURY, P.F.; WANKE, P. Logística e Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos: Planejamento do Fluxo de Produtos e dos Recursos. 1ª ed. – 3ª reimpr. São Paulo: Atlas, 2006.

MARTINS, P.G.; LAUGENI, F.P. Administração da Produção. 3ª ed. São Paulo: Saraiva, 2015.

MENDONÇA, J. F.; CUNHA, P. R.; LEAL, I.C.J. Análise Logística da Localização de um Armazém para uma Empresa do Sul Fluminense importadora de alho *in natura*. Disponível em: <https://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos09/545_Seget%20locinst%20rev01.pdf>. Acesso em: 24 abr. 2021.

MOREIRA, D. A. Administração da Produção e Operações. 2ª ed. São Paulo: Cengage, 2008.

NOVAES, A. G. Logística e Gerenciamento da Cadeia de Distribuição. São Paulo: Campus, 2002.

OLIVER, R. K.; WEBER, M.D. *Supply-Chain Management: Logistics catches up with strategy. Outlook*, 1982.

SLACK, N.; BRANDON-JONES, A.; JOHNSTON, R. Administração da Produção. 2ª ed. São Paulo: Atlas, 2018.

VIVALDINI, M.; PIRES, S.R.I. Operadores Logísticos: Integrando Operações em Cadeias de Suprimento. 1ª ed. São Paulo: Atlas, 2010.