

AVALIAÇÃO DA LOCALIZAÇÃO DO CENTRO DE DISTRIBUIÇÃO DA EMPRESA AES SUL DISTRIBUIDORA GAÚCHA DE ENERGIA EM RELAÇÃO AOS DEPÓSITOS REGIONAIS

EVALUATION OF THE LOCATION OF DISTRIBUTION CENTER COMPANY AES SUL DISTRIBUIDORA GAUCHA POWER TOWARDS REGIONAL DEPOSITS

Data de submissão: 31-08-2014

Aceite: 03-06-2015

Iriane Rosa¹
Ivonisa Abreu²
Ivoneete Pedrozo³

RESUMO

Empresas que prestam serviços básicos, como a distribuição de energia elétrica, devem manter a continuidade dos serviços independente das circunstâncias, pois elas são necessárias por fornecerem as condições mínimas para a vida em sociedade. O objetivo deste estudo é fazer uma análise sobre a melhor localização do centro de distribuição de materiais da concessionária AES Sul Distribuidora Gaúcha de Energia. Atualmente localizado na cidade de Esteio, Rio Grande do Sul. Foi avaliada qual a região, dentro de sua área de concessão, pode atender os depósitos regionais com maior qualidade. Esta análise faz-se necessária, uma vez que a demora na entrega dos materiais utilizados em unidades regionais causa atraso no restabelecimento das redes de distribuição de energia elétrica ou no atendimento de novas instalações, tanto residenciais como industriais. Para esta análise foram consideradas as variáveis de consumo e tempo de atendimento, por meio de metodologias usadas no centro da gravidade e das unidades de emergência. Após a aplicação da metodologia comprovou-se que a região central, dentro da área de concessão, é a localização mais adequada para a instalação da unidade de distribuição de materiais.

Palavras-chave: Centro de Distribuição. Consumo. Depósito.

1 Possui graduação em Administração pela Universidade Luterana do Brasil, ULBRA e Especialização em Gestão de Finanças e Informação pela Faculdade Palotina de Santa Maria, FAPAS. Santa Maria. Rio Grande do Sul. Brasil. E-mail: iriane.rosa@yahoo.com.br

2 Possui graduação em Administração pela Universidade Federal de Santa Maria, UFSM e mestrado em Administração pela Universidade Federal de Santa Catarina, UFSC. Santa Maria. Rio Grande do Sul. Brasil. E-mail: ivonisaa@gmail.com

3 Possui graduação em Administração pela Universidade Federal de Santa Maria, UFSM e mestrado em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Maria, UFSM. Atualmente é professor adjunto da Universidade Luterana do Brasil e auditor fiscal municipal da Prefeitura Municipal de Santa Maria. Santa Maria. Rio Grande do Sul. Brasil. E-mail: ifpedrozo@yahoo.com.br

ABSTRACT

Companies that provide services basic as distribution of energy electric should keep the continuity of services independent of situation because they are necessary to provide the terms minimal for the life in society. The intention this study is create an analysis on the location of distribution center of materials of concessionaire AES Sul Distribuidora Gaúcha de Energia, today located in city of Esteio, Rio Grande do Sul. Was evaluated what the place, within of his field of concession, can attend the deposits regional with higher quality. This review becomes necessary, because the delay for the delivery the materials used in its units regional back delays in recovery of network of distribution of energy electric or lag in attendance of new installation both residential as industrial. For this review are related them variables of consumption and time of attend through of methodologies of center of gravity and of units of emergencies. After the enforcement of methodology proved that the region central of his area of concession is the region more adequate for de mounting of his units of distribution of materials.

Keywords: Distribution Center. Consumption. Warehouse.

1 INTRODUÇÃO

As constantes mudanças da sociedade, a quebra de barreiras culturais, as facilidades de comercialização e o crescimento do consumo, contribuíram consideravelmente para o desenvolvimento das atividades operacionais voltadas para a distribuição de materiais. Atualmente, para garantir que os produtos estejam no local correto e na hora certa, são necessárias várias operações logísticas para possibilitar o melhor fluxo das mercadorias.

Nas organizações, a movimentação de mercadorias é controlada pela área de logística, que pode ser interna ou por empresa terceirizada.

A logística além de possibilitar o transporte de materiais, também é responsável pela compra e entrada de mercadorias, armazenagem, distribuição e monitoração de informações. Cabe ainda à área de logística verificar o consumo e manter os níveis de estoque dentro do estabelecido.

Empresas com uma grande rede logística, normalmente, utilizam-se de centros de distribuição, também chamados de CD, que são locais onde os fornecedores entregam os materiais, que ficam armazenados até a distribuição para os locais de consumo. Este processo faz-se eficiente devido à redução dos locais de entrega de quantidades menores, pelos fornecedores. Esta prática proporciona redução de custos, melhora o fluxo do estoque e aumenta o giro, evitando que as mercadorias fiquem paradas, causando prejuízos.

O uso dos CD's na cadeia de abastecimento é fundamental para uma distribuição eficiente. No entanto, é importante que esses centros estejam bem localizados.

Para conseguir estabelecer o melhor local para um centro de distribuição é necessário conhecer o cliente, o acesso até os pontos de entrega e também o tempo necessário para que uma carga chegue ao local esperado.

Sob o prisma de uma empresa prestadora de serviços básicos a equação que rege o abastecimento deve estar extremamente ajustada, pois destes serviços dependem a vida de várias pessoas. Muitos dependem da energia elétrica que faz um aparelho funcionar para respirar ou de um telefone para chamar socorro em situações extremas. Assim, considerando tais aspectos, neste estudo será analisada a melhor localização para o centro de distribuição da empresa concessionária de energia da região centro-oeste do estado do Rio Grande do Sul, a empresa AES Sul Distribuidora Gaúcha de Energia. Ou seja, este estudo tem como objetivo geral avaliar se o CD da concessionária possui a localização mais adequada para atender as necessidades dos depósitos regionais com maior rapidez e evitar a falta de materiais. Como objetivos específicos foram

identificados o consumo de material e a localização de cada depósito regional, para gerar uma relação entre a localização dos depósitos com o consumo; também foi identificada a localização que terá o menor tempo de atendimento.

Este estudo se justifica, pois no período estudado, existiam problemas de abastecimentos entre o depósito central e os menores, o que acarretava falta de materiais para a execução das obras. Esta situação faz com que ocorram atrasos nas obras de melhoria, manutenção e expansão da rede de distribuição elétrica que atende um terço da população do estado. Desta forma, a empresa não atende as expectativas dos consumidores, tem prejuízos devido ao pagamento de multas e não contempla o planejamento operacional estabelecido. Fazer uma revisão neste processo poderá gerar uma necessidade de mudança, pela alteração de alguns pontos a fim de solucionar falhas.

O CD é uma parte muito importante dentro de uma organização, pela recepção de materiais vindos dos fornecedores e a armazenagem para posterior distribuição entre os depósitos regionais.

Este estudo está estruturado da seguinte maneira: após a introdução, o referencial teórico será apresentado contendo os modelos usados, posteriormente será demonstrado o método utilizado, a análise e apresentação dos resultados, seguido pelas considerações finais.

2 REFERENCIAL TEORICO

2.1 SERVIÇOS LOGISTICOS

A definição de serviço tende a ser vista como apenas a execução da atividade fim. Porém, é fundamental ter agregado, aos serviços, outras facilidades a fim de colaborar para a fidelização dos clientes.

Neste contexto para Razzolini Filho (2010) o serviço consiste na busca de todos os meios possíveis para satisfazer ao cliente, oferecendo-lhe facilidades e informações, mesmo que estes sejam oferecidos graciosamente, sem custo adicional, pois é importante o estabelecimento de relações duradouras. O serviço deve oferecer “utilidades” para o cliente, sobretudo dentro de espaços-temporais, ou seja, estar à disposição do cliente no lugar e no momento em que ele necessite. Cada cliente possui necessidades e/ou desejos específicos que devem ser identificados pelas organizações.

Os serviços se diferenciam dos produtos, principalmente pela sua intangibilidade. Enquanto os produtos são bens tangíveis dos quais o cliente adquire o direito de propriedade e uso, os serviços são bens intangíveis a que o comprador tem o direito de uso, mas não o possui. (DAUD e RABELLO, 2007).

O serviço logístico tem relação direta com a satisfação do cliente, assim a empresa deve voltar os seus esforços para conseguir superar as suas expectativas. De acordo com Figueiredo et al. (2003) os serviços logísticos que têm maior importância para os clientes são:

- Entrega no Prazo: habilidade de atender aos pedidos no tempo determinado;
- Disponibilidade: fornecer os produtos no prazo acordado, com pouca variabilidade;
- Comunicação: informações rápidas e relevantes para o cliente;
- Serviços de pós-venda: resolver problemas que o cliente possa ter adquirido.

Um agente logístico deve ter qualidade na sua prestação de serviços para que o produto esteja no local indicado, no horário correto e com as suas especificações garantidas. Sobre este assunto Razzolini Filho (2010, p. 30) explica que “serviço é uma atividade ou o conjunto de atividades por intermédio da qual pretendemos que um produto, ou um conjunto de produtos, satisfaçam as necessidades, desejos e/ou expectativas do cliente consumidor”.

É importante para a empresa de logística “operar pela seleção de técnicas operacionais que permitam satisfazer metas de qualidade, cronograma e custo. (...) Para tal, terá que investir em instalações, equipamentos e tecnologia” (LOVELOCK et al., 2011, p. 495).

Assim, em uma economia tão competitiva como a que existe atualmente, fatores como a agilidade na separação dos pedidos e a entrega no tempo estabelecido, agregam valor à empresa de prestação de serviços logísticos.

Logo, a logística compreende a locomoção e todas as etapas do processo que serão necessárias para que isso ocorra, desde a origem do produto até o ponto onde ele será consumido. Ela é responsável pelo gerenciamento de recursos financeiros, de materiais e pessoas, englobando os serviços de recebimento, armazenamento, estoque, transporte e distribuição.

Logística é o processo de planejamento, implantação e controle do fluxo eficiente e eficaz de mercadorias, serviços e das informações relativas desde o ponto de origem até o ponto de consumo com o propósito de atender as exigências dos clientes (BALLOU, 2006, p. 27, apud normas do *Council of Logistics Management*).

A logística é o conjunto de atividades funcionais (transporte, controle de estoques, etc.) que ocorrem até que as matérias-primas transformem-se em produtos acabados (BALLOU, 2006). Também possibilita o crescimento das empresas, aperfeiçoa processos que vão desde o recebimento até a expedição de pedidos de clientes, minimiza estoques, reduz as faltas (evitando rupturas) e assegura, assim, o abastecimento a preços competitivos. (RAZZOLINI FILHO, 2009). Corroborando com o tema Livato e Benedicto (2010) salientam que empresas que denotam esforços para construir sistemas de distribuição altamente eficientes podem baixar seus custos operacionais e criar uma vantagem competitiva sobre os rivais.

Pode-se compreender que a logística é uma área de grande importância para uma empresa, pois faz conexão entre a matéria-prima e o cliente final.

Para uma empresa que almeja conquistar e fidelizar os clientes é essencial que ela tenha um sistema logístico muito bem organizado. Será através dele que os produtos chegarão ao cliente no tempo e com a qualidade que ele necessita. Para Razzolini Filho (2009, p. 21) “o transporte é um elemento de ligação fundamental entre a expedição de produtos acabados de uma empresa e seus clientes finais”.

O canal de distribuição abrange todos os setores internos da empresa, tanto quanto a política de *marketing*, assim, a organização deve definir se tem condições de operar independentemente na distribuição de seus produtos. (DIAS, 1985).

Sobre a relação empresa-logística, Ballou (2006) escreve que a logística agrega valor a produtos e serviços essenciais para a satisfação do consumidor e ao aumento de vendas ao incluir todas as atividades importantes para a disponibilização de bens e serviços aos consumidores.

A logística empresarial tem a função de idealizar e implementar formas de colocar os produtos e serviços disponíveis nos mercados consumidores, na forma, na quantidade e nos momentos em que são desejados, com menor custo e melhor qualidade do que os concorrentes. (MARTINS et al., 2014).

2.2 CENTRO DE DISTRIBUIÇÃO

Fatores como a globalização, o avanço industrial e o desenvolvimento dos sistemas de transporte, contribuíram significativamente para o desenvolvimento do comércio mundial. Porém, durante o traslado, é preciso manter os bens corretamente acondicionados. Neste contexto, o armazém passou a ter um papel importante no sistema logístico.

A armazenagem tem a função de manter bens e materiais, em condições e instalações adequadas para assegurar as suas características, até a chegada aos clientes finais.

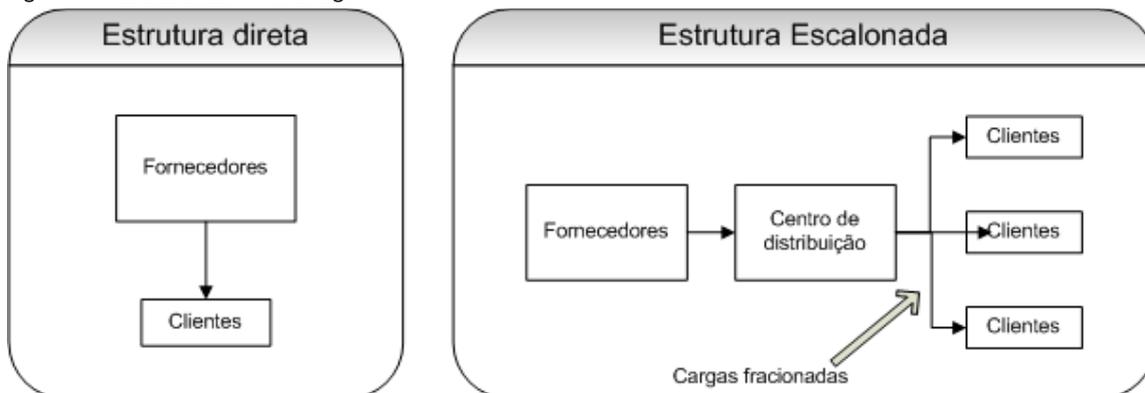
Dentro da rede de distribuição do sistema logístico, o armazém ganha novas funções (gestão de estoques e distribuição física de mercadorias) e passa a ser chamado de CD e sobre ele deve ser feito um bom gerenciamento, a fim de manter o giro dos produtos sempre alto.

Para tanto, a adoção de novos sistemas de informação aplicados ao gerenciamento da armazenagem, em sistemas automáticos de movimentação e separação de produtos, sugere até mesmo uma revisão no conceito do armazém, a partir de uma instalação cuja finalidade principal é a estocagem de produtos. FLEURY et al. (2000).

Para Fleury et al. (2000) as instalações de armazenagem podem ser divididas em:

- Estruturas escalonadas: centros que recebem mercadorias dos fornecedores e distribuem para depósitos menores que tratam diretamente com o cliente. O transporte até o cliente pode ser feito em cargas fracionadas;
- Estruturas diretas: os produtos são expedidos dos armazéns dos fornecedores diretamente aos clientes.

Figura 1 – Estrutura de Armazenagem



Fonte: Adaptado pela autora de Fleury et al., 2000

O centro de distribuição tem a finalidade de receber os materiais dos produtores e abastecer os depósitos menores, com baixo custo e menor tempo.

O atendimento direto pelo fornecedor a um cliente poderia implicar em movimentação de cargas fracionadas por grandes distâncias, porém com a utilização de um CD, este faria o recebimento dos grandes carregamentos e os distribuiriam em cargas fracionadas, em pequenas distâncias e com veículos menores. FLEURY et al. (2000). Se for utilizada uma mesma carga para múltiplos fornecedores, os benefícios tendem a aumentar, pois é possível fazer o atendimento dos pedidos de forma combinada. O que para os clientes, melhoraria o recebimento, pois seria feito de uma única vez.

Os benefícios de um centro de distribuição são: menor tempo no processo logístico e maior segurança para o produto, pois se encontra armazenado dentro do CD. Menor custo operacional e uma maior proximidade com os consumidores. (AZEVEDO et al., 2012).

O objetivo de uma localização deve ser alcançar o nível ótimo econômico, ou seja, a maximização da rentabilidade ou a minimização dos custos. O fator tempo também é primordial na análise do local. DIAS (1985).

Para que um CD desempenhe seu papel corretamente é necessário que a sua localização seja a mais correta, para isso são utilizados métodos que fazem combinações entre os fornecedores, redes de transportes, cliente, tempo de atendimento, mercados, modais disponíveis, entre outros.

De forma geral, os estudos de localização tratam do problema de minimizar os custos de uma rede logística, estando esta sujeita às restrições de capacidade das instalações, tendo que atender a determinada demanda e devendo satisfazer a certos limites de nível de serviço. Os dados de entrada para análise são as previsões de demanda para cada produto, as limitações de capacidade e as taxas de produção, as prováveis localizações das instalações, as possíveis ligações entre elas e os respectivos custos de transporte de cada modal (FLEURY et al., 2000, p.163).

A seguir serão apresentados os métodos para cálculo da melhor localização.

2.3 MÉTODOS PARA CÁLCULO DA MELHOR LOCALIZAÇÃO

O local específico de onde será instalado um CD deve ser determinado através de métodos analíticos. Existem diversos métodos, como exemplo pode-se citar os seguintes:

- Método de centro da gravidade;
- Método das unidades de emergência.
- Método de ponderação de fatores;
- Método de mínimo custo;
- Método dos momentos;
- Método simulação;
- Método da análise do ponto de equilíbrio;

No entanto, neste estudo, serão aplicados os métodos do centro da gravidade e das unidades de emergência, pois se entende que as variáveis estudadas nestes modelos (consumo e tempo de atendimento) são imprescindíveis para a empresa analisada.

2.3.1 Método do centro de gravidade

O método do centro de gravidade, que para alguns autores é chamado de método da mediana, é segundo Corrêa e Corrêa (2006, p. 406), usado para definir a “localização de uma unidade operacional, levando em conta suas principais fontes de insumos e clientes, além dos volumes a serem transportados entres os locais”.

Considerando uma configuração de instalações e mercados, através da qual circulam certos volumes de mercadorias ou intensidade de serviços, o centro da gravidade é a localização tal que é mínima a distância total ponderada entre a localização procurada e as outras instalações e mercados (MOREIRA, 2004).

Para determinar o centro de gravidade devem ser encontradas as coordenadas dos pontos existentes e relacioná-las com os volumes transportados.

Ainda em Corrêa e Corrêa (2006), este método compara os custos de transporte do material vindo dos fornecedores até a unidade a ser localizada e desta até os clientes. Estes custos devem ser iguais e proporcionais às quantidades transportadas.

Em Martins e Laugeni (2003, p.95), o “modelo procura avaliar o local de menor custo para a instalação da empresa, considerando o fornecimento de matérias-primas e os mercados consumidores”.

Este método permite encontrar o local mais adequado para a instalação de um CD considerando o consumo entre os locais existentes. No entanto, este mesmo método não possibilita a análise para novas possibilidades de instalações.

Os benefícios deste método são a abordagem simples e a forma de cálculo fácil, porém

o método não apresenta necessariamente a melhor solução para o problema (COLMENERO et al., 2012 apud GANDY,1972).

2.3.2 Método das unidades de emergência

Para muitas empresas a variável mais importante é o tempo. Neste cenário, é imprescindível atender as necessidades no menor espaço de tempo possível.

Para Moreira (2004) em algumas situações a rapidez no atendimento é fundamental, para a consolidação do modelo das unidades de emergência, no entanto é necessário conhecer:

- Quais os locais que serão atendidos;
- Encontrar as rotas possíveis para locomoção;
- O tempo para atingir cada uma das regiões.

Assim, deve-se escolher a rota de menor tempo para cada uma das regiões, e posteriormente encontrar o tempo máximo de cada localidade. A localização mais adequada será a que assegura o mínimo entre os máximos tempos de atendimento.

O método das unidades de emergência é comumente utilizado para determinar unidades do corpo de bombeiros ou prontos socorros.

Este método apresenta um procedimento muito simples de localização, ao considerar a variável tempo, no entanto outra variável é estudada de maneira implícita: o tipo de via a ser utilizado, pois quando da definição do tempo, pode-se optar por rotas que denotam maior ou menor tempo.

Conclui-se que, a análise através deste método, apesar de simples, não é completa, pois não considera diversos fatores como o custo, a importância de cada região e nem a periodicidade com que é necessário acessar a unidade.

É possível relacionar os dois métodos conforme segue:

Tabela 1

Método do centro de gravidade	Método das unidades de emergência
Considera o consumo de cada unidade	Não considera o consumo de cada unidade
A solução ótima não trará um menor tempo de atendimento para todas as unidades	A solução ótima trará um menor tempo de atendimento
A solução ótima trará um menor custo de transporte	A solução ótima não trará um menor custo de transporte
Não é considerada a qualidade das estradas entre as unidades	Pode ser considerada a qualidade das estradas entre as unidades
Não considera todas as unidades com a mesma importância	Considera todas as unidades com a mesma importância
Considera a quantidade de acessos que a unidade central precisará fazer a unidade local	Não considera a quantidade de acessos da unidade central a unidade local

Fonte: Elaborado pela autora

As decisões de localização aplicam-se às empresas novas ou existentes. São casos mais comuns: a expansão da organização, abertura ou fechamento de uma unidade ou ainda a reabertura em um novo local.

O local definitivo para a instalação de uma empresa deve satisfazer a alguns requisitos fundamentais relativos à infraestrutura de transportes, saúde, educação, recreação e saneamento básico. Muitas localidades procuram atrair empresas, através de vantagens fiscais ou cessão de terrenos. Outras, ao contrário, exercem forte pressão negativa,

principalmente contra empresas potencialmente poluidoras, a despeito da oferta de emprego que possam gerar na região (MOREIRA 2004, p. 197).

- Para estabelecer o local de um CD é necessário verificar alguns aspectos, que segundo Corrêa e Corrêa (2006) são:
- Proximidade com suprimento: o CD deve estar localizado próximo aos fornecedores, principalmente em setores onde a perecibilidade do insumo pode ser afetada;
- Proximidade com fontes de mão-de-obra: devem-se ter pessoas qualificadas para trabalhar. Trazer pessoas de fora da região para trabalhar eleva o custo;
- Proximidade com os clientes: a localização das operações deve ser próxima aos mercados que atende;
- Considerações ao ambiente físico: incluem aspectos como o preço, disponibilidade de espaço físico, disposição de serviços públicos (água, energia elétrica, telecomunicações, coleta de lixo, infraestrutura e condições climáticas);
- Qualidade de vida dos colaboradores: para manter os bons funcionários deve ser considerada a região com presença de infraestrutura, segurança, lazer, educação, moradia...
- Considerações referentes à comunidade: se o negócio a ser desenvolvido será aceito ou não pela comunidade em que ele estará se instalando.

O grau de atendimento a esses fatores irá conferir maior ou menor qualidade às soluções encontradas, possibilitando emitir um julgamento sobre as localizações pretendidas (DIAS, 1985).

3 MÉTODO

As pesquisas exploratórias têm como finalidade proporcionar maior familiaridade com o problema, com o objetivo de torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses (GIL, 2010).

Optou-se por uma pesquisa quantitativa, pois assim é possível mensurar todas as hipóteses sem que haja tendência para qualquer lado, desde que as amostras coletadas sejam cuidadosamente selecionadas (LANKSHEAR e KNOBEL, 2008).

O trabalho também se caracteriza como um estudo de caso, porque consiste no conhecimento profundo e exaustivo de um ou de poucos objetos, de maneira ampla e detalhada (GIL, 2010).

O campo de estudo foi delimitado pelo consumo e a localização dos depósitos existentes em toda a empresa no período de janeiro a dezembro do ano de 2011. Os dados foram coletados a partir de análises documentais, empregando o sistema utilizado pela empresa, o SAP (*Systems, Applications, and Products in Data Processing* - Sistemas, aplicações e produtos no processamento de dados).

A AES Sul utiliza uma grande quantidade de materiais, chegando a mais de 20.000 códigos cadastrado em seu sistema. Devido a este fato, nesta pesquisa foram evidenciados três grandes grupos de materiais:

- Postes;
- Cabos;
- Transformadores.

Estes três grupos representam os materiais utilizados com maior valor financeiro para a empresa. Por este motivo as análises deste estudo foram feitas com base no consumo destes materiais. Em todo o presente estudo as unidades de medidas para os cabos são quilogramas, e para os postes e transformadores são peças.

Os dados de localização foram coletados através do acesso à rede mundial de computadores e ao GIS (*Geographical Information System* – Sistema de informações geográficas). Segundo Krajewski *et al.* (2009, p. 354) o GIS “é um sistema que a empresa pode usar para manipular, analisar e apresentar informações relevantes para uma decisão de localização.”

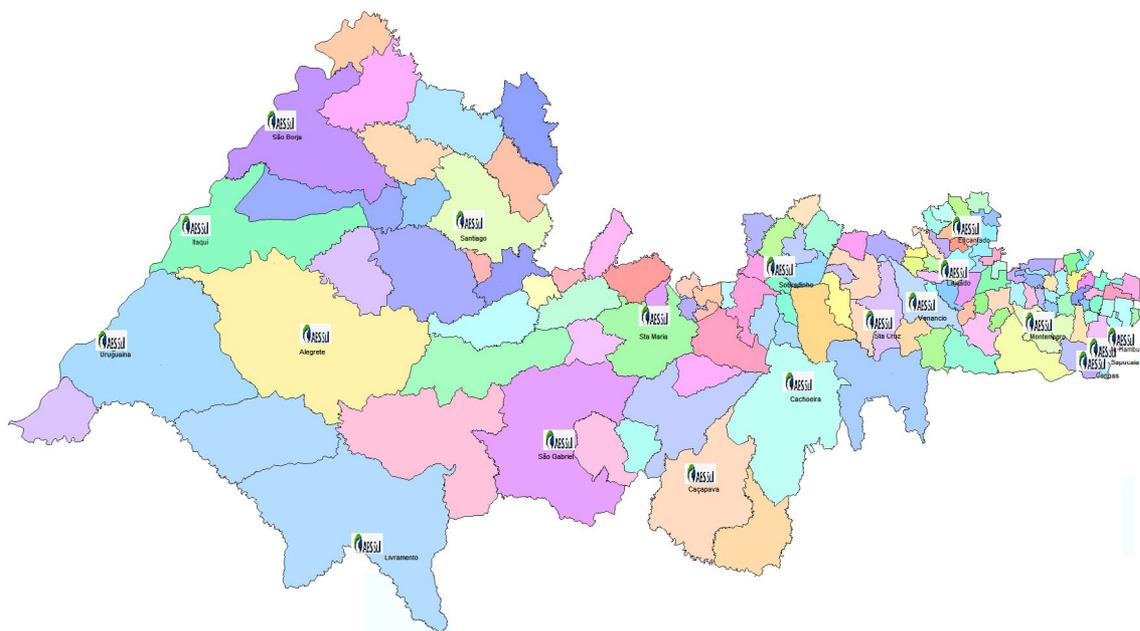
Após coletadas as informações foram organizadas e tabuladas em planilhas com o uso do *software* Microsoft Excel. Neste *software* foram realizados os cálculos necessários para o estudo, bem como a utilização de gráficos, funções matemáticas e fórmulas.

Para estabelecer a melhor localização foram usados os métodos do centro da gravidade e das unidades de emergência;

4 ANALISE E APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

AES Sul tem 19 depósitos regionais distribuídos na sua área de atuação, conforme ilustra a figura 2. O consumo dos depósitos não é fixo para todas as unidades, podendo variar de ano para ano, de região para região, e ainda depende do planejamento estratégico da empresa. O consumo também pode ser afetado pelas condições climáticas da região, ou seja, sempre que houver uma concentração de chuvas ou ventos fortes, haverá um consumo maior devido às avarias causadas por estes eventos na rede de distribuição.

Figura 2 – Localização dos depósitos regionais



Fonte: Adaptado pela autora de documentos internos AES Sul, 2012

Serão utilizados 3 grandes grupos de materiais: Cabo, poste e transformadores, conforme a tabela 2.

Tabela 2 – Consumo dos depósitos regionais no ano de 2011

Cidade	Cabo	Poste	TR	Total
Alegrete	112167,135	2933	267	115367,135
Caçapava	50954,036	901	156	52011,036
Cachoeira	83580,618	1169	209	84958,618
Canoas	361006,175	1419	200	362625,175
Encantado	0	157	28	185
Itaqui	27468,405	655	37	28160,405
Lajeado	144797,745	2993	366	148156,745
Livramento	101493,403	2817	267	104577,403
Montenegro	150010,726	1649	207	151866,726
Novo Hamburgo	498679,704	4813	410	503902,704
Santiago	152051,89	4014	555	156620,89
São Borja	141474,713	2153	186	143813,713
São Gabriel	80726,007	1472	135	82333,007
Sapucaia	471,615	0	1	472,615
Sobradinho	28034,955	135	65	28234,955
Sta Cruz	225049,6	4053	439	229541,6
Sta Maria	253091,373	2630	381	256102,373
Uruguaiana	116282,044	2077	104	118463,044
Venancio Aires	115951,007	1791	202	117944,007

Fonte: Elaborado pela autora.

4.1 DETERMINAÇÃO DA LOCALIZAÇÃO ATRAVÉS DO MÉTODO DO CENTRO DA GRAVIDADE

Para determinação do melhor local para o CD da AES Sul, um dos métodos a serem utilizados é o método de centro da gravidade.

Para encontrar o centro da gravidade será necessário conhecer as coordenadas geográficas de cada depósito e o volume de consumo. Estes dados serão aplicados nas fórmulas a seguir:

$$Cx = \frac{\sum Dix. Vi}{\sum Vi}$$

Equação 1 – Coordenada x

Fonte: Corrêa e Corrêa, 2006, p.404

$$Cy = \frac{\sum Diy. Vi}{\sum Vi}$$

Equação 2 – Coordenada y

Fonte: Corrêa e Corrêa, 2006, p. 404

Onde:

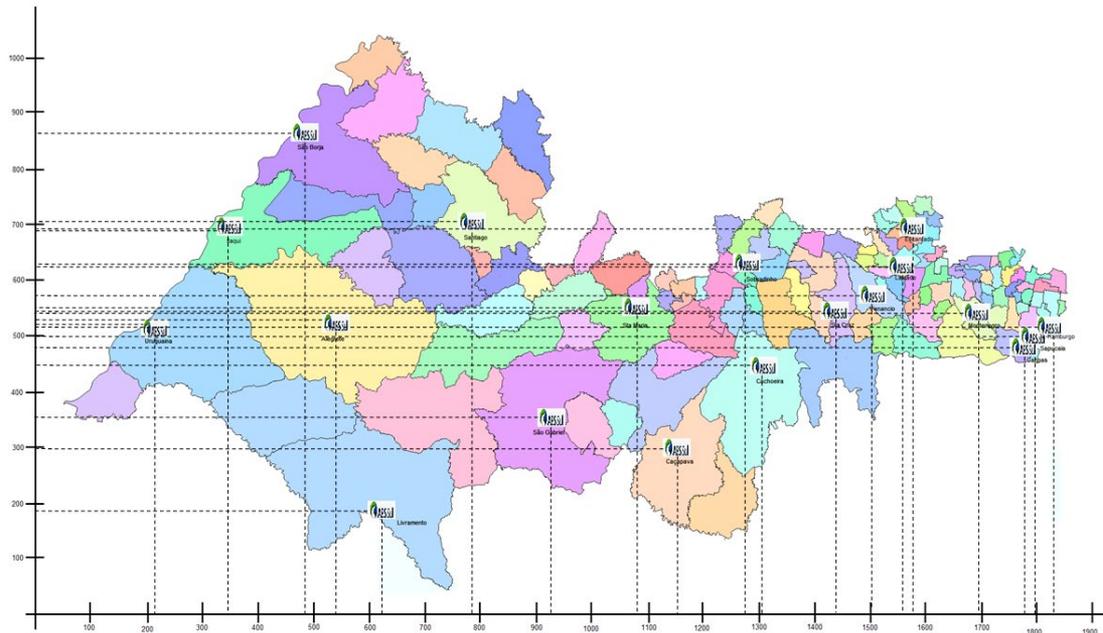
Cx = coordenada x (eixo horizontal) do centro da gravidade;

Cy = coordenada y (eixo vertical) do centro da gravidade;

V = consumo de bens.

Após determinar a localização de cada depósito encontrado através das coordenadas foi traçado um plano cartesiano, onde foram determinadas as coordenadas (x,y):

Figura 3 – Coordenadas Cartesianas



Fonte: Adaptado pela autora de AES Sul, 2012

Após traçar as coordenadas os pontos (x,y) encontrados foram apresentados na tabela 3:

Tabela 3 – Coordenadas Cartesianas

Cidade	X	y
Alegrete	530	520
Caçapava	1150	299
Cachoeira	1301	450
Canoas	1785	490
Encantado	1570	695
Itaqui	340	690
Lajeado	1155	610
Livramento	610	190
Montenegro	1690	540
Novo Hamburgo	1815	505
Santiago	790	702
São Borja	490	860
São Gabriel	915	350
Sapucaia	1800	500
Sobradinho	1290	615
Sta Cruz	1430	545
Sta Maria	1090	550
Uruguaiiana	205	510
Venancio Aires	1500	590

Fonte: Elaborado pela autora

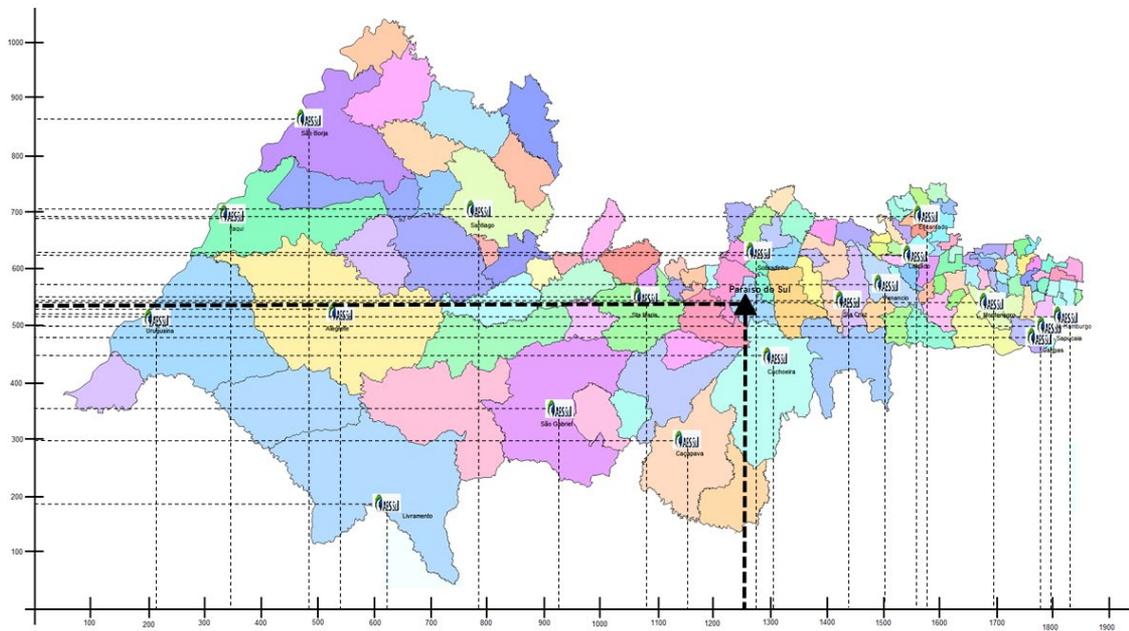
Aplicando a fórmula nas coordenadas encontradas resultará nas coordenadas:

$$Cx = 1270$$

$$Cy = 534$$

A melhor localização para o CD segundo o método do centro da gravidade é o ponto (1270,534) que corresponde município de Paraíso do Sul, conforme figura 4:

Figura 4 – Centro da Gravidade



Fonte: Adapta pela autora de AES Sul, 2012

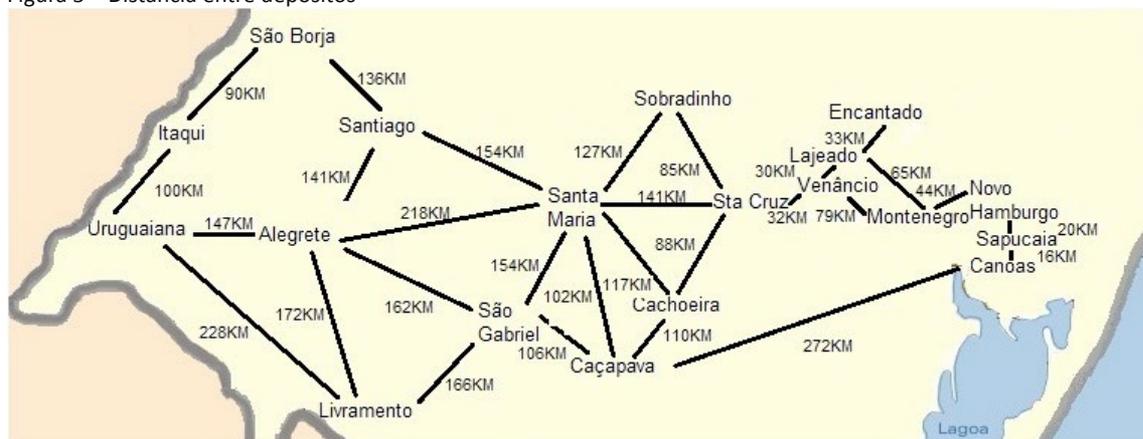
Na próxima seção será visto a definição da localização através do método da unidade de emergência.

4.2 DETERMINAÇÃO DA LOCALIZAÇÃO ATRAVÉS DO MÉTODO DA UNIDADE DE EMERGÊNCIA

Para a aplicação do modelo da unidade de emergência será necessário conhecer as distâncias entre os depósitos regionais, conforme evidencia a figura 5.

Com a informação das distâncias entre os depósitos é necessário verificar qual o caminho que denota menor tempo para locomoção.

Figura 5 – Distância entre depósitos



Fonte: Elaborado pela autora

As distâncias das rotas selecionadas têm características semelhantes: todas as vias são estradas estaduais e federais asfaltadas. Não estão sendo consideradas as vias municipais e estaduais sem asfalto.

Para o tempo de deslocamento será considerada a distância e a velocidade média de 80 km/hora.

Com o menor tempo (em horas) de deslocamento entre os depósitos foi elaborada uma grade, conforme é mostrada no anexo.

Após encontrar o menor tempo de deslocamento entre cada um dos depósitos, define-se qual a rota que demora maior tempo de deslocamento, independente de qual seria a origem: A tabela 4 evidencia os tempos máximos (em horas) de deslocamento de cada depósito.

Tabela 4 – Maior tempo de deslocamento

Cidade	Máx
Alegrete	6,95
Caçapava	6,44
Cachoeira	6,21
Canoas	8,90
Encantado	7,70
Itaqui	8,90
Lajeado	7,29
Livramento	7,25
Montenegro	7,90
Novo Hamburgo	8,45
Santiago	6,08
São Borja	7,78
São Gabriel	5,63
Sapucaia	8,79
Sobradinho	6,34
Sta Cruz	6,51
Sta Maria	4,75
Uruguaiiana	8,59
Venancio Aires	6,73

Fonte: Elaborado pela autora

A partir dos maiores tempos de cada depósito, a localidade definida como a melhor localização para o CD é a que apresentar o menor tempo dentro os máximos. De acordo com o cálculo demonstrado constatou-se que a cidade de Santa Maria pode atender aos demais depósitos em menor tempo.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Independentemente de qual seja o ramo de negócio em que a empresa esteja envolvida, a localização do seu centro de distribuição tem importante função, pois é nele que os produtos serão armazenados, separados e despachados para os locais de consumo.

A empresa deverá definir qual variável é mais importante para a localização do seu CD, pode ser pela mão-de-obra, pela existência de recursos naturais, pela localização das estradas, localização de mercados consumidores, obtenção de insumos, dentre outros.

Devido à empresa analisada prestar um serviço básico, que é a distribuição de energia elétrica, foi analisado qual a melhor localização de acordo com o consumo e o tempo para atendimento de cada depósito.

De acordo com a metodologia do centro de gravidade o centro de distribuição deverá localizar-se no município de Paraíso do Sul.

Atualmente, no município encontrado como melhor localização, através desse método, não há nenhum depósito regional, este fica as margens da rodovia RST 287, de onde podem ser despachadas mercadorias para o restante dos depósitos sem maiores dificuldades.

Por outro lado, de acordo com a metodologia das unidades de emergências o centro de distribuição deverá localizar-se no município de Santa Maria.

Neste método somente foram considerados os municípios em que já existem depósitos regionais, porém, caso existisse uma lista de novos locais possíveis, poderia ser aplicada no cálculo, pois este modelo não considera o consumo, apenas o tempo de atendimento.

Santa Maria situa-se as margens da BR 158, BR 287 e RST 287, assim a distribuição poderia ser feita com facilidade, considerando-se as várias possibilidades de rotas.

Embora os dois métodos tenham apontado cidades distintas, a distância entre as cidades de Santa Maria e Paraíso do Sul é pequena, são 64 km, levando em conta a área total de atendimento da empresa. Assim, com base nos dados mostrados neste estudo conclui-se que a melhor macrolocalização para a distribuição dos materiais seria a região central da área de concessão da empresa.

Para a microlocalização, o endereço onde será instalado o CD, deve-se considerar fatores como acesso aos funcionários, trevos de acesso aos caminhões que farão o transporte dos materiais, a área urbana onde os caminhões poderão circular, a infraestrutura do bairro, os impostos e incentivos de cada município, dentre outros.

Para manterem-se em um processo de melhoria contínua, as empresas devem fazer, periodicamente, uma análise da sua atual situação, em todos seus setores. Decisões anteriores podem estar desatualizadas ou simplesmente não refletir mais a realidade, interferindo no desempenho operacional de uma organização.

Este estudo teve como objetivo analisar se o centro de distribuição da AES Sul Distribuidora Gaúcha de Energia está situado na localização mais adequada para atender as necessidades dos depósitos regionais, a partir da identificação do consumo de materiais e do tempo de atendimento.

Ao utilizar métodos científicos para a definição da localização evita-se a tomada de decisões empíricas, aumentando assim o nível de assertividade.

Desta forma, após a identificação da localização e do consumo de cada depósito foi gerada uma relação, através do método do centro da gravidade, para determinar a melhor localização visando estas duas variáveis. E embora tenham resultado em cidades diferentes, estas localizam-se relativamente próximas, fator que apontam para a região onde o CD poderia ser instalado.

Além disso, através do método das unidades de emergência, considerando as cidades onde existem unidades de consumo, foi determinado, em qual cidade poderia ser instalado um centro de distribuição, de maneira que atendesse as demais unidades consumidoras com o menor tempo possível.

Com a análise dos dados gerados por este estudo é possível apontar qual a região que melhor poderia atender as necessidades da distribuição de materiais. A região central, entre as cidades de Santa Maria e Paraíso do Sul, é a localidade mais indicada, dentro da área de concessão da empresa estudada, para melhorar a rede de abastecimento de materiais.

É importante considerar que, neste estudo, visou-se encontrar a macrorregião mais adequada considerando as variáveis definidas, no entanto para a definição da microrregião além de fatores quantitativos, faz-se necessário considerar fatores qualitativos e que sejam importantes para a organização.

Este estudo está concluído e seus objetivos foram alcançados. No entanto, esta análise deve ser feita sempre que houver alterações na estrutura da empresa ou por necessidades do mercado. Para uma análise mais ampla seria oportuno fazer este estudo com todos os métodos citados no item 2.2, "Métodos para o cálculo da melhor localização". Somente com estudos desta natureza é que os serviços essenciais, como o da organização estudada, podem ser prestados com eficiência e agilidade necessária à sociedade.

REFERÊNCIAS

- ARANTES, Elaine Cristina. **Marketing de Serviços**. Curitiba: Ibpex, 2011
- AZEVEDO, Denise Barros. RENGEL, Liane Aparecida Aires da Silva. MALAFAIA, Guilherme Cunha. THOMÉ, Karim Marini. **Estratégia Competitiva de uma Multinacional Estrangeira na Avicultura de Postura no Brasil**. Rev. Adm. UFSM, Santa Maria, v. 5, n. 3, p. 479-492, SET./DEZ. 2012
- BALLOU, Ronald H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos/ logística empresarial**; Tradução Raul Rubenich. 5 Ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.
- COLMENERO, João Carlos, RODRIGUES, Isabel Márcia, SPAK, Marcia Danieli Szeremeta, TESSER, Daniel Poletto, ISHIKAWA, Gerson. Localização de Centros de Distribuição: análise da utilização do método centro da gravidade e de um modelo por programação não linear. **II Congresso Brasileiro de Engenharia de Produção**, Ponta Grossa: 2012.
- CORRÊA, Henrique L. CORRÊA, Carlos A. **Administração de produção e operações: manufatura e serviços: uma abordagem estratégica**. 2 Ed. São Paulo: Atlas, 2006.
- DIAS, Marco Aurélio Pereira. **Administração de Materiais: uma abordagem logística**. 2 Ed. São Paulo: Atlas, 1985.
- DAUD, Miguel. RABELLO, Walter. **Marketing de varejo: como incrementar resultados com a prestação de serviços**. Porto Alegre: Bookman, 2007.
- FIGUEIREDO, Kleber Fossati. FLEURY, Paulo Fernando. WANKE, Peter. **Logística e gerenciamento da cadeia de suprimentos: planejamento do fluxo de produtos e dos recursos**. São Paulo: Editora Atlas, 2003
- FILHO, Edelvino Razzolini. **Gerência de Serviços para a gestão comercial: um enfoque prático**. Curitiba: Ibpex, 2010.
- FILHO, Edelvino Razzolini. **Transportes e**

modais:com suporte de TI e SI. 2 Ed.Curitiba:
Ibpex, 2009

FITZSIMMONS, James A. FITZSIMMONS, Mona J. Tradução Jorge Ritter. **Administração de serviços: operações, estratégia e tecnologia da informação.** Porto Alegre: Bookman, 2005.

FLEURY, Fernando. WANKE Peter. FIGUEIREDO Kleber Fossati. **Logística Empresarial: a perspectiva brasileira.** São Paulo: Editora Atlas, 2000.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa.** São Paulo: Atlas, 2010

LANKSHEAR, Colin. KNOBEL, Michele. **Pesquisa Pedagógica: do projeto à implementação.** Porto Alegre, Editora Armed, 2008

LIVATO, Marcos. BENEDICTO, Gideon Carvalho. **Uma proposta de reestruturação dos canais de distribuição como vantagem competitiva no varejo de alimentos.** Rev. Adm. UFSM, Santa Maria, v. 3, n. 3, p. 361-374, set./dez. 2010

LOVELOCK, Chistopher. WIRTZ. Jochen. HENZO. Miguel Angelo. **Marketing de serviços: pessoas, tecnologia e estratégia.** Tradução Sonia Midori Yamamoto. 7 Ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011

KRAJEWSKI, Lee J. RITZMAN, Larry. MALHOTRA, Manoj. **Administração de produção e operações.** São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009

MARTINS, Petronio Garcia. LAUGENI, Fernando P. **Administração da Produção.** São Paulo: Saraiva, 2003

MARTINS, Ricardo Silveira. LOBO, Débora da Silva. ALVES, Alexandre Florindo. SPROESSER, Renato Luiz. **Fatores Relevantes na Contratação de Serviços em Terminais Intermodais para Granéis Agrícolas** RESR, Piracicaba-SP, Vol. 52, Nº 02, p. 347-364, Abr/Jun 2014

MOREIRA, Daniel A. **Administração da Produção e Operações.** São Paulo: Pioneira Thomson Learninh, 2004