

**PROCESSO LOGÍSTICO: ESTUDO DE CASO NO ABASTECIMENTO DA USINA
TERMELÉTRICA DE BENJAMIN CONSTANT – UNIDADE ELETROBRÁS
DISTRIBUIÇÃO AMAZONAS S/A**

Nelson Rodrigues dos Santos¹
Rodrigo Noronha Barbosa²
Moacir Gomes Chapiama³
Antônio Henrique Queiroz Conceição⁴

RESUMO

No Amazonas, em decorrência da existência de regiões isoladas, é impreterível o uso do sistema de geração de energia elétrica por meio de usinas termelétricas a diesel, impossibilitando a inclusão de todo o estado no Sistema Interligado Nacional (SIN). O objeto de estudo deste trabalho, é a UTE (Unidade Termelétrica) de Benjamin Constant – AM, onde se abordará em detalhes o processo logístico de abastecimento da referida usina. Foram definidos dois métodos para a coleta de dados, a observação do processo de abastecimento e realização de entrevista focalizada com o comandante da balsa-tanque que realiza o percurso logístico fluvial de abastecimento das UTE's da região do Alto Solimões. A usina de Benjamin Constant, que atende também o município de Atalaia do Norte possui 10.590 consumidores, é abastecida duas vezes no mês por falta de tancagem, consome mensalmente aproximadamente 900 mil litros de diesel, e passa por dificuldades nessa operação durante os períodos de estiagem na região, que levam a uma queda acentuada no nível dos rios que banham a localidade.

Palavras-chave

Abastecimento da Usina. Benjamin Constant. Óleo diesel. Processo Logístico. Transporte fluvial.

¹ Universidade Federal do Amazonas – UFAM/ Instituto de Natureza e Cultura-INC/Benjamin Constant. jfnrs28@gmail.com

² Universidade Federal do Amazonas – UFAM/ Instituto de Natureza e Cultura-INC/Benjamin Constant. rodrigonoronha2212@gmail.com

³ Universidade Federal do Amazonas – UFAM/ Instituto de Natureza e Cultura-INC/Benjamin Constant. moaciratn@hotmail.com

⁴ Universidade Federal do Amazonas – UFAM/ Instituto de Natureza e Cultura-INC/Benjamin Constant. henrique_mao@hotmail.com

1 INTRODUÇÃO

A Eletrobrás Distribuição Amazonas S/A, é uma empresa do grupo Eletrobrás o maior no seguimento de fornecimento, geração e distribuição de energia do Brasil e um dos maiores do mundo.

A Eletrobrás Amazonas vem passando por mudanças significativas há décadas, no que se refere a desenvolvimento tecnológico e estrutural de suas unidades. Em 2008, na Assembleia Geral Extraordinária da Centrais Elétricas do Norte do Brasil S/A, foi incorporada pelo governo federal, passando sua alta administração para executivos do eixo sul e sudeste do Brasil indicados diretamente pelo Ministério de Minas e Energia em conjunto com a cúpula da Eletrobrás. Nesta ação foram também incorporadas mais seis estatais, que na época eram controladas pelos governos estaduais dos respectivos estados, Rondônia, Acre, Boa Vista, Alagoas e Piauí. Tais ações foram provocadas pelas enormes dificuldades financeiras dos estados em manter o sistema elétrico em funcionamento, já que os custos em manutenção e expansão é muito elevado.

Em decorrência dos pontos isolados na grande Amazônia, se torna inviável a implantação em grande parte da região, o SIN (Sistema Integrado Nacional). Com isso é impreterível o uso do sistema de geração de energia elétrica por meio de usinas termelétricas a diesel, mas contando com implantação embora que tímida mas de forma determinada a geração por meio de gás natural, tais como parte do parque gerador de Manaus e Codajás, abastecidos por meio de gasoduto vindo de Coari, jazida de Urucu.

Apesar da predominância no fornecimento de energia, ser na forma de concessão, a Eletrobrás Distribuição Amazonas S/A, tem seu parque gerador constituído em mais de 90% por Produtores Independentes (PI), empresas estas que disponibilizam seus grupos geradores (GG's), conforme potência (em kw) pré-estabelecidos em contratos nos respectivos locais do interior nas dependências da Eletrobrás; no entanto nos novos contratos, é acordado que os Produtores Independentes (PI), construam 100% das estações (UTE's – Unidades Termelétricas) de um parque gerador de energia elétrica.

O objeto de estudo deste trabalho, é a UTE (Unidade Termelétrica) da Eletrobrás de Benjamin Constant - AM, que atualmente tem capacidade para gerar 12 megawatts (MW) e atende também o município vizinho de Atalaia do Norte, além das zonas rurais e comunidades ribeirinhas das duas localidades; onde se abordará em detalhes o processo logístico de abastecimento da referida usina.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

O estudo dos componentes e processos logísticos existentes, atualmente é entendido como fator estratégico nas empresas, principalmente por sua aplicação influenciar diretamente no setor financeiro da organização. Compreender a logística e suas variáveis é de suma importância para o eficaz atendimento das necessidades das empresas e seus consumidores.

Segundo Cavanha Filho (2001), a Logística pode ser definida como a parte do processo da cadeia de suprimento que planeja, implementa e controla o fluxo e estocagem de bens, serviços e informações relacionadas, do ponto de origem ao ponto de consumo, visando atender aos requisitos das partes interessadas.

O processo logístico, conforme Rosa (2007) deve ser pensado em função do melhor nível de serviço ser assegurado, devendo operar de maneira a garantir que os seus fins sejam atendidos no tempo planejado para a operação. E acrescenta que, no meio organizacional a armazenagem torna-se necessária quando por alguma razão temos que guardar uma matéria prima, componente ou produto acabado até a sua utilização, neste caso, os estoques agem então como amortecedores entre a oferta e a demanda, sustentando o funcionamento pleno da empresa.

Atualmente operadores logísticos utilizam um processo de planejamento prévio das entregas, através da elaboração de um roteiro lógico determinado pela capacidade do meio transportador, considerando a distância do percurso e o tempo necessário para a entrega de cada lote, processo este denominado Roteirização (ROSA, 2007).

Bowersox e Closs (2007) citado por Rosa (2007) indicam que os cinco tipos de modais de transportes básicos são o rodoviário, o ferroviário, o aquaviário, o

dutoviário e o aéreo. E apontam que as principais variáveis de decisão quanto à seleção dos modais de transporte são a disponibilidade e frequência do transporte, a confiabilidade do tempo de trânsito, o valor do frete, o índice de faltas e/ou avarias e o nível de serviços prestados.

O processo logístico estudado, acontece através de uma atividade multimodal, que se trata da utilização de dois ou mais modais para o transporte de determinada carga. Tal situação se dá em razão das características amazônicas, que conta com localizadas isoladas, onde suas interligações se dão na maior parte por via fluvial. Na localidade de Benjamin Constant – AM, a Usina Termelétrica é abastecida, no inverno, com o auxílio de um oleoduto instalado na margem do rio Javari, onde da balsa tanque atracada, o óleo diesel é bombeado até os tanques da usina.

No que diz respeito ao modal hidroviário, utilizado no processo de abastecimento das UTE's, Ballou (2006) comenta que os custos em perdas e danos resultantes do uso deste modal são considerados baixos em relação aos de outros modais, pois o dano não é a maior das preocupações quando se trata de produtos de alto volume e reduzido preço. Mas, Hara (2005) infere que este modal é uma opção bastante limitada por várias razões, tendo como principal exigência que o usuário (cliente) esteja localizado nas margens das hidrovias ou que utilize outro modal de transporte combinadamente.

Já sobre o modal dutoviário Ballou (2006) diz que em relação ao tempo em trânsito, é serviço mais confiável de todos os modais, já que são quase nulas as interrupções causadoras de variabilidade desse tempo, nele, o tempo não constitui fator significativo, e o equipamento de bombeamento é altamente confiável.

O transporte do óleo diesel para as unidades do interior ocorre através de empresa terceirizada. Ballou (2006) considera que exista vantagens estratégicas e operacionais nessa terceirização da logística. É uma relação que possui benefícios como: custos reduzidos e menos investimentos de capital; acesso a tecnologias novas e habilidades gerenciais; acesso incrementado a informação útil para o planejamento; redução dos riscos e incertezas.

A geração de energia por meio de termelétricas baseada em grupos geradores a óleo diesel ainda possui bastante espaço no mercado dos Sistemas Isolados, como é o caso da unidade de Benjamin Constant, por diversos motivos.

Nas vantagens dos sistemas termelétricos Bonfim (2012) considera: o baixo custo de aquisição de grupos geradores a diesel, em comparação com as turbinas a gás ou à implantação de centrais fotovoltaicas e eólicas; e a robustez e versatilidade de tais grupos geradores, os quais podem ser encontrados em diversas faixas de potência de operação, indo de encontro com a não-regularidade das demandas regionais, que atendem desde pequenas localidades até grandes sistemas, como até pouco tempo era feito em Manaus, e que hoje opera com turbinas a gás.

A principal desvantagem, é o próprio combustível: o alto e crescente custo de qualquer produto derivado do petróleo, aliado a todas as questões envolvendo a logística de transporte e entrega dos combustíveis nas usinas, faz com que o custo operacional dos Sistemas Isolados seja excessivamente alto. Além disso, a necessidade de constante manutenção, tanto preventiva quanto preditiva, encarece a operação destas usinas (BONFIM, 2012).

3 METODOLOGIA

Para o presente estudo de caso, em razão de um dos autores trabalhar na empresa objeto do estudo e ter conhecimento dos processos e trâmites da mesma em relação ao assunto abordado, foram definidos dois métodos para a coleta de dados, a observação do processo de abastecimento e realização de entrevista focalizada com o comandante da balsa-tanque que realiza o percurso de abastecimento das UTE's da região do Alto Solimões.

Se tratando de observação Laville e Dionne (1999) afirmam que o pesquisador que é conhecedor do espaço em que irá operar poderá preparar um plano bem determinado de observação, adaptado às circunstâncias e ao objeto de estudo, possibilitando uma ordenação de dados antecipada dentre o fluxo de informações e selecionar as que são pertinentes.

No caso da entrevista focalizada, Andrade (2009) infere que deve-se elaborar previamente um roteiro com os tópicos que serão abordados, para somente orientar

a conversa. Conferindo mais liberdade tanto para o pesquisador quanto para o entrevistado, pois as perguntas não são rigidamente formuladas e o entrevistado pode alongar-se em determinados tópicos, trazendo mais informações e a entrevista transcorre mais como conversa informal, mesmo quando o roteiro é obedecido.

Ainda sobre o método de entrevista Laville e Dionne (1999) comenta que sua flexibilidade possibilita um contato mais íntimo entre o entrevistador e o entrevistado, favorecendo assim a exploração em profundidade de seus saberes; mas informa também que o pesquisador deve procurar dirigir-se a pessoas que querem responder as perguntas, que tem a competência para fazê-lo e que o fazem com honestidade.

4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

4.1 Processo de aquisição do combustível

O departamento responsável pelo movimento de diesel em todo sistema Eletrobrás do Amazonas é o DDG (Departamento de Distribuição e Geração de Energia). Este departamento fica responsável pelo cálculo das cotas a serem contratadas todo mês para cada Unidade Geradora tanto do interior quanto da capital Manaus junto a empresa Distribuidora ATEM.

A partir da compra deste combustível, se faz o carregamento da balsa tanque no porto da referida transportadora, num período aproximado de 120 horas diuturnamente, para carregamento de 3 milhões de litros de diesel, capacidade da balsa tanque que realiza o percurso Capital-Interior, sempre ao início de cada mês.

4.2 Características e composição do conjunto balsa tanque

As balsas-tanque (Fig. 1) utilizadas para transportar diesel, tem características especiais, para que haja desde rapidez na locomoção, quanto uma estrutura capaz de evitar acidentes ou incidentes ambientais. Para isso todas são compostas de casco duplo, ou seja um tanque dentro do outro.

Figura 1 - 1) Balsa tanque. 2) Rebocador. 3) Casco duplo da balsa tanque.



Fonte: Autores.

Comportando 3 milhões de litros, sua dimensão é de 70 metros de comprimento com um calado (medida da profundidade a que se encontra a quilha de uma embarcação) de 4 metros, a balsa tanque é composta por um rebocador com propulsão de 600 HP de potência, uma lancha voadeira de 40 HP em casco de alumínio, uma casa de máquinas própria para alimentação de energia elétrica interna de 25 HP com gerador de 30 kw e uma bomba também para bombeamento e transferência de diesel entre os tanques, no caso de não haver energia elétrica onde estejam atracados.

Para que haja em cada viagem total funcionamento, o conjunto conta uma tripulação composta de:

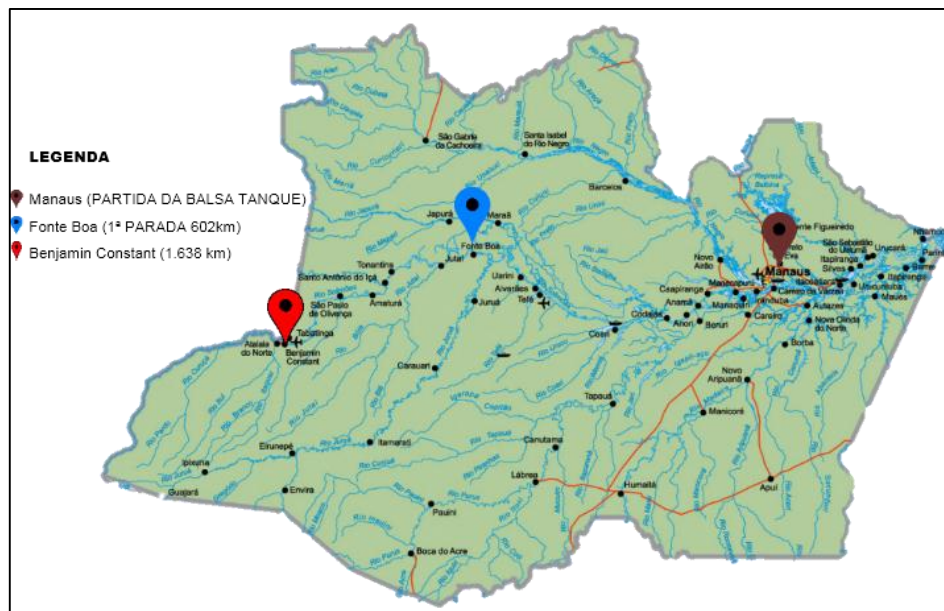
- 1 Comandante fluvial;
- 1 Imediato;
- 1 Marinheiro de convés;
- 1 Chefe de máquina (CTR);
- 1 Marinheiro de máquina; e
- 1 Cozinheira.

Os gastos com diesel a ser utilizado na viagem que gira em torno de 20 dias navegando (ida e volta) é de 35 mil litros, além de 100 litros de lubrificante.

4.3 Processo de entrega de diesel para o interior

Ao deslocar-se rumo ao destino final Tabatinga, pelo rio Solimões, no sentido mais conhecido como "subindo", partindo de Manaus a balsa tanque, segue em funcionamento de forma intermitente até o município de Fonte Boa, trecho este (602 km) coberto em um período de 170 horas, iniciando nessa primeira escala e em seguida nos municípios e localidades de Jutaí, Tonantins, Santo Antônio do Itá, Amaturá, São Paulo de Olivença, Santa Rita do Wel, Belém do Solimões, Feijoa, Benjamin Constant e Tabatinga, os respectivos abastecimentos dos tanques das UTE's.

Figura 2 - Percurso da balsa tanque.



Fonte: Autores.

Adaptado de <<http://www.guiageo.com/pictures/mapa-amazonas.jpg>>.

A partir do momento da atracação em cada porto, a balsa tem uma estimativa de 20 mil a 25 mil litros de vazão por hora no bombeamento do diesel para a respectiva UTE a ser abastecida, mensurados através de fluxômetro (Fig. 3) instalado na balsa tanque. Acrescenta-se cerca de uma hora para completa atracação e mais uma hora para zarpar após o abastecimento.

Figura 3 – Fluxômetro.



Fonte: Autores.

Dependendo do quantitativo de diesel a ser entregue nas UTE's são várias as horas em que a equipe local e da transportadora passam realizando o abastecimento dos tanques, por exemplo em Benjamin Constant que tem uma cota de 900 mil de litros mensais aproximadamente, passaria 85 horas em bombeamento, para depois seguir para outra unidade a ser abastecida. Esta característica se apresenta em tempos de operações normais, no entanto em adversidades apresentadas de forma sazonal, ocorrem diversas alterações nas operações.

Na época da baixa das águas do rio Solimões, as localidades ficam com acesso restrito, com dificuldades, como por exemplo: baixo calado do rio, praias com grande extensões, assim como maior tempo de deslocamento causando desabastecimento de determinadas localidades pela elevação de consumo de energia e conseqüentemente maior consumo de diesel, causando rápido desabastecimento. Com estas situações, a balsa tanque por vezes é obrigada a deixar apenas o diesel necessário para alguns dias de funcionamento, rumando para a localidade que está em dificuldade de geração por desabastecimento.

Este tipo de operação excepcional se torna de certa forma fatigante e estressante para todos os tripulantes e operadores da balsa e dos empregados das respectivas UTE's principalmente para o operador chefe e para o líder da localidade, que é o responsável por receber o diesel e autorizar o abastecimento dos tanques.

4.4 Abastecimento da usina termelétrica de Benjamin Constant

Em Benjamin Constant, a balsa tanque da empresa Navecunha Ltda., que presta serviços logísticos nesta modalidade para a Eletrobrás Distribuição

Amazonas S/A, comparece duas vezes por mês para abastecimento da Usina Termelétrica (Fig. 4) da localidade.

Figura 4 - Fachada da UTE de Benjamin Constant.



Fonte: Autores.

O motivo maior para esta frequência de abastecimento é a falta de tancagem (Fig. 5) da referida usina que é de 565 mil litros e o consumo mensal está em torno de 900 mil litros de diesel (826.607 mil litros em Agosto/2017).

O abastecimento da UTE de Benjamin Constant, na época da cheia dos rios Solimões e Javari, é bem prático, rápido e seguro, já que a conexão da mangueira utilizada para ligar a bomba da balsa ao conector do oleoduto (Fig. 6) da usina é direta, assim o bombeamento é imediato e direto. Nesta situação o abastecimento de 565 mil litros é realizado num período em torno de 33 horas ininterruptas.

Figura 5 - Tanques de armazenamento de óleo diesel da UTE de Benjamin Constant.



Fonte: Autores.

Figura 6 - Conector do oleoduto da UTE.



Fonte: Autores.

Já na época da seca do rio Javari devido ao calado da balsa impedir o acesso, a balsa tanque não chega até o ponto de conexão ao oleoduto, sendo necessária uma outra terceirização, responsabilidade esta da Navecunha Ltda., que contrata uma segunda empresa para poder transportar o diesel para a UTE (Usina termelétrica) em menor quantidade utilizando caminhões (Fig.7), com tráfego de forma totalmente arriscada, onerosa e demorada. Tal demora se baseia no tempo que leva cada viagem entre o bombeamento da balsa de 9 mil litros em cerca de 30 minutos, o deslocamento do caminhão e o bombeamento do conteúdo do mesmo para os tanques da usina, operação realizada em cerca de 3 horas, dando uma estimativa de 81 mil litros de diesel nas 24 horas que chegam aos tanques da UTE.

Figura 7 - Caminhão utilizado para o transporte de diesel.



Fonte: Autores.

4.5 Óleo diesel: output para a sociedade

Os benefícios oferecidos a uma sociedade como um todo, ao transformar a matéria prima, neste caso óleo diesel em energia elétrica, são imprescindíveis para a totalidade de todos consumidores quer sejam diretos ou indiretos (residências, hospitais, órgãos públicos, praças, logradouros, empresas, etc).

Os 900 mil litros de diesel que abastecem os tanques da UTE todos os meses, são transformados em energia elétrica por meio de doze máquinas a propulsão acoplados com geradores eletromagnéticos, somam uma capacidade geradora de 12 MW, no entanto em Benjamin Constant e Atalaia do Norte são oferecidos aos 10.590 consumidores, distribuídos nas classes, residencial, rural, comercial, industrial e poderes públicos, a quantia média de 4 MW a cada mês;

proporcionalmente falando, cada litro de diesel transformado gera 4.4 kW/h aos consumidores locais da Eletrobrás.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Descrever o abastecimento de óleo diesel nas respectivas UTE's do interior, é falar do desenvolvimento de um povo que vive isolado dos grandes centros sem poder desfrutar de determinadas tecnologias, ou de desenvolvimento socioeconômico e social, no entanto podemos vislumbrar a satisfação do caboclo, do índio, do pescador, do agricultores nos momentos que eles tem seu gelo para conservar seus produtos, a água gelada no roçado, seu celular para comunicação, sua TV pra assistir seus programas favoritos, e a internet pra tratar com seus familiares a distância, fruto este pela eletrificação rural de PLPT(Programa Luz Para Todos).

Com o óleo diesel transformado em energia e de sua aplicação, pode-se lembrar do bem estar proporcionado as famílias; dos pequenos polos agrícolas, piscicultura; da saúde, conservação de vacinas, funcionamento de consultórios, postos de saúde e hospitais; do funcionamento de serviços essenciais como segurança, telefonia e internet; sem esquecer dos empreendedores instalados nas localidades em busca de crescimento e desenvolvimento próprio e da localidade.

A energia eléctrica é, sem dúvida, um dos serviços essenciais de que uma sociedade deve dispor. Todos os setores de uma localidade necessitam da energia; seja para realizar as tarefas cotidianas, domésticas e profissionais, ou dar conforto aos lares de toda a população, contribuindo para a melhora da qualidade de vida das pessoas que a usufruem.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos as empresas Eletrobrás Distribuição Amazonas S/A e Navecunha Ltda. pelas valiosas informações cedidas e colaboração com a realização deste trabalho.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, Maria Margarida de. **Introdução à metodologia do trabalho científico: elaboração de trabalhos na graduação**. 9. Ed. – São Paulo: Atlas, 2009.

BALLOU, Ronald H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos/logística empresarial**. Trad. Raul Rubenich. 5. Ed. – Porto Alegre: Bookman, 2006.

BONFIM, Victor Rodrigues Borges. **Gestão e Operação de Sistemas Isolados Brasileiros**. Rio de Janeiro: UFRJ / Escola Politécnica/ Departamento de Engenharia Elétrica, 2012.

BOWERSOX, D. J., CLOSS, D. J. **Logística Empresarial - O Processo de Integração da Cadeia de Suprimento**. São Paulo: Atlas, 2007.

CAVANHA FILHO, A.O. **Logística: novos modelos**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2001.

HARA, Celso Minoru. **Logística: armazenagem, distribuição e trade marketing**. Campinas, SP. Editora Alínea, 2005.

ELETOBRÁS AMAZONAS ENERGIA. **HISTÓRICO**. Disponível em: <<http://www.eletobrasamazonas.com/cms/empresa/historico/>>. Acesso em 14 de Set. de 2017

LAVILLE, DIONNE. Christian, Jean. **A construção do saber: manual de metodologia da pesquisa em ciências humanas**. Trad. Heloísa Monteiro e Francisco Settineri. Porto Alegre: Editora Artes Médicas Sul Ltda.; Belo Horizonte: Editora UFMG, 1999.

ROSA, Adriano Carlos. **Gestão do transporte na logística de distribuição física: uma análise da minimização do custo operacional** Taubaté – Sp 2007.