



ROTEIRIZAÇÃO DE TRANSPORTES RODOVIÁRIOS UTILIZADOS NA CADEIA PRODUTIVA DE SOJA DO VALE DO ARAGUAIA.

Suanne H. M. Santos (1); Nathália Jucá Monteiro (2); Jomar Nascimento Neves (3); Armando José de Sá Santos (4); Mateus Gonçalves de Oliveira (5); Roygelly S. Santos (6)

(1) Mestra, Engenheira Civil, Professora da Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará, suannemartins@unifesspa.edu.br

(2) Mestra, Engenheira de produção, Professora da Universidade do Estado do Pará, nathalia2210@yahoo.com.br

(3) Mestre, Administrador, Professor da Faculdade de Belém, admjomar@fabelnet.com.br

(4) Especialista, Análise de sistemas, Professor da Universidade do Estado do Pará, arjose@outlook.com

(5) Mestre, Engenheiro civil, Professor da Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará, eng.mateusoliveira03@gmail.com

(6) Graduando, Engenharia civil, Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará, roygelly@unifesspa.edu.br

Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará, Instituto de Engenharia do Araguaia, Santana do Araguaia-PA, 68560-000 Tel.: (91) 98092-6049

RESUMO

O mercado de grãos no Brasil, cresce cada vez mais, neste cenário questiona-se a qualidade e eficiência das estradas por onde esses grãos são transportados. O contexto organizacional por ser um ambiente onde a competitividade é a ferramenta das empresas obterem vantagens, surge a necessidade de planejar a distribuição física. E essa distribuição apresenta um nível de complexidade que faz com que a roteirização seja necessária para que o transporte de grãos na BR 155, diminua os riscos de dispêndios de cargas otimizando assim o serviço de entrega, para reduzir os gastos relacionados à distribuição aumentando os resultados de qualidade e eficiência sem maiores gastos. Com o intuito de um estudo sobre o assunto abordado neste artigo, objetiva-se descrever e analisar o processo de planejamento das atividades de roteirização dos bi-trens que trafegam transportando soja na região do Vale do Araguaia e que percorrem a BR 158 e 155, com início em Água Boa do Mato Grosso até a cidade de Redenção.

Palavras-chave: roteirização, transporte, diminuição de dispêndios.

ABSTRACT

The grain market in Brazil grows more and more, in this scenario the quality and efficiency of the roads where these grains are transported are questioned. The organizational context, as it is an environment where competitiveness is the tool for companies to obtain advantages, arises the need to plan the physical distribution. And this distribution has a level of complexity that makes routing necessary for grain transportation on BR 155 to reduce the risk of cargo outlays thus optimizing the delivery service, to reduce distribution-related expenses and increase results. of quality and efficiency without major expenses. With the purpose of a study on the subject addressed in this article, the objective is to describe and analyze the planning process of the routing activities of the buses that transport soybeans in the Araguaia Valley region, which cross BR 158 and 155, beginning in Água Boa do Mato Grosso until the city of Redenção.

Keywords: routing, transportation, expenditure reduction.

1. INTRODUÇÃO

A soja é um importante elemento na economia e geração de renda de Santana do Araguaia, além de ser a principal cultura do agronegócio nacional. Com a soja dentre outros produtos, surge a necessidade das estradas comportarem uma linha em forte expansão no Brasil e não apenas isso, pois o aumento da demanda de exportação vem crescendo a cada ano, conquistando espaço na economia cada vez mais.

Segundo Mascarenhas, (2014), a região centro-oeste utilizou diversas tecnologias para que o manejo de grãos de soja fosse desenvolvido da melhor forma se adaptando ao solo e ao clima da região, porém, tais tecnologias não foram suficientes para solucionar os problemas de transporte de cargas principalmente ao longo tempo de viagem devido a precariedade das estradas.

Nos meses de fevereiro e março a quantidade embarcada se intensifica na região Centro-oeste (IMEA, 2010), conseqüentemente se intensifica no extremo sul do Pará onde está localizada Santana do Araguaia, que além de comportar sua própria produção, conta também com a quantidade vinda do Centro oeste.

Com isso, se faz necessária as condições adequadas de transporte dessas cargas, uma vez que agrega produtos de outros estados nas rodovias mais próximas. Neste sentido, surge a utilização de ferramentas que colaboram para que desperdícios sejam evitados e mais serviços de qualidade sejam prestados com eficiência. O transporte traz o progresso, gera desenvolvimento econômico, porém, ainda há muito o que melhorar nesse setor, como diminuição das distâncias, redução de dispêndios diversos e segurança.

O transporte de cargas é essencial para viabilizar o fluxo que o produto percorrerá até o destino, e quando o transporte é impreterivelmente eficiente, a distribuição do mesmo se dá de forma mais ordenada (GREEN e SCHALLER, 1994).

Assim, com o apoio de um planejamento logístico eficaz, os transportes podem dispor de uma cadeia de produção eficiente, que garantam que as barreiras sejam vencidas mesmo diante da morosidade real dos fluxos percorridos.

O transporte rodoviário no Brasil é muito importante, é ocupa grande parte da fatia de modais existentes e utilizados, é considerado um transporte que pode englobar tranquilamente cargas mistas e os veículos de vários eixos permitem que esse deslocamento suporte grande quantidade de cargas.

Schroeder e Castro (2014), discorrem que, o principal meio de transporte é o rodoviário aliado ao baixo custo fixo, para a quantidade de carga e distância percorrida, por tanto, isso vem consolidar a posição deste modal no ranking de importância.

Aliado a todos esses fatores que fazem deste modal tão importante, o planejamento que é possível com a roteirização, pode contribuir fortemente com a diminuição de gastos, perdas, aumento da segurança, maior eficiência e qualidade.

A distribuição física aborda um dos temas mais relevantes que é a etapa de movimentação, se trata de uma seção relativamente frágil, se não houver planejamento adequado (LIMA, 2006).

Então determinar a melhor rota e a frota, deve ser minuciosamente preparada para atender de forma satisfatória todo o processo de distribuição.

A roteirização, vem contribuir na redução dos custos de distribuição, enfrentando os problemas encontrados de forma mais sistemática possível. Os problemas mais comuns são os pontos de visita em pontos distantes, assim como as extensões que tem que percorrer. Minimizar os custos e o número de veículos, evitando assim alto fluxo nas pistas, é uma alternativa bem viável para a manutenção desse modal, e qualidade do serviço e vias.

Leva-se em consideração então as classificações pertinentes ao problema chave para redução de tempo e fluxo, onde é importante considerar as classificações de Bodin, (1983), como o problema de programação de veículos combinados a roteirização, onde os pontos principais a serem vistos são o tempo e a entrega e os intervalos de tempo admitidos, muito comuns por conta das condições das vias, como buracos, atoleiros e pontes quebradas.

Os problemas abordados serão Problema do caixeiro-viajante (Traveling salesman problem-TSP), que determina um único roteiro com menor custo, e possibilita o percurso do veículo por todos os pontos idealizados. Porém, não há restrição de capacidade, o que implica em não ter como determinar que o veículo não vá dispender carga pelo caminho; já o Problema de roteirização de veículos com entregas fracionadas (vehicle routing problem with Split deliveries- VRPSD), varia do problema clássico de roteirização, e perfeitamente trabalha em conjunto para que os problemas dos desperdícios sejam resolvidos, onde os veículos podem ser abastecidos mais de uma vez e a demanda pode ser maior ou menor a capacidade do veículo.

2. OBJETIVO

O objetivo proposto tem como compreensão e pretensão analisar principalmente as atividades de roteirização dos transportes de cargas de grãos com evidencia na soja, bem como outros produtos que tem uma alta rotatividade, já que é necessário esquematizar um planejamento de roteirização dos transportes de cargas de grãos e outros produtos, é necessário viabilizar o menor caminho a ser percorrido para a chegada do produto até o destino final, com a menor perda possível de carga, gerando dados que viabilizem processos de roteirização nos transportes de cargas no município de Santana do Araguaia, bem como o restante do Vale do Araguaia.

3. MÉTODO

Sendo utilizado como sítio, para elaboração desse artigo, a pesquisa conta com estudos de dados da Associação dos Produtores de Soja e Milho- Aprosoja, no Vale do Araguaia mais precisamente no que compreende a BR 158 a cidade de Santana do Araguaia.

Os dados primários foram coletados nos órgãos competentes como Associação Nacional de Transportes, Associação dos Produtores de Soja e Milho- Aprosoja do estado do Mato Grosso por ser o posto mais próximo de Santana do Araguaia. Além, do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transporte- DNIT. Posteriormente analisados e descritos como uma melhor apresentação de roteirização.

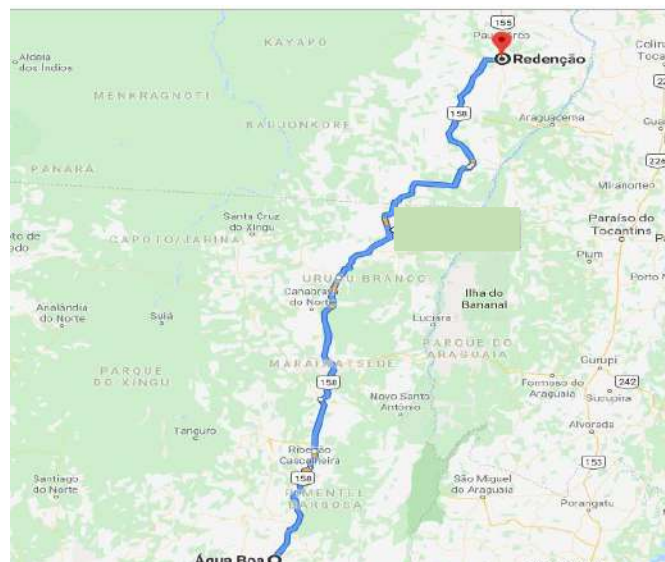


Figura 1: BR 158 a 155, trecho que compreende Água Boa- MT a Redenção- PA (Google Maps).



Figura 2a, 2b e 2c: Ponte próxima a Casa de Tábuas, trecho crítico do trecho até a comunidade de Agrovila. (André Lúcio, 2015).



Figura 3a e 3b: Trecho BR 158 saindo de Água Boa- MT (Aprosoja)

4. DESDOBRAMENTO DE CENÁRIO

O planejamento referido ao processo de roteirização é extremamente necessário, para que haja uma oferta de qualidade no escoamento de grãos, evidenciando a soja na região que compreende o Vale do Araguaia, na BR 158.

Segundo a Associação Nacional de Transportes Públicos- ANTP, as características das vias são de muita poeira que se agrava com a passagem dos caminhões e veículos pequenos, o que é comum devido as péssimas condições das estradas os caminhões perderem 5% de suas cargas nas marginais rodoviárias. A rota de escoamento de grãos e outros produtos do Vale do Araguaia percorrem a BR 158 e a BR 155, começando em Água Boa no Mato Grosso até a cidade de Redenção no Pará.

A Confederação Nacional da Indústria- CNI, estima uma redução de custo até 2020 de R\$ 788 milhões por ano no custo logístico, se a abertura da hidrovia Tocantins e a conclusão de outras rodovias forem concretizadas, poderia ser resolvido boa parte dos problemas enfrentados pela BR 163 e posteriormente a rodovia nacional mais evidente a BR 158. Porém, não é um planejamento concluído nem em execução, e os serviços de concessões para essas obras ainda fazem parte de uma morosidade muito presente.

A logística é uma vertente corroborativa dos transportes, e essencial para o mercado a que está inserida. Esse processo se dá desde a construção das estratégias de distribuição, deslocamento e entrega, devido ao amplo fluxo de informações pode reverberar em maior lucratividade e melhoramento da gestão de processos.

Devido a distribuição de produção ter como principal modal o rodoviário, os custos variam de acordo com critérios inerentes a esse transporte, como preço de combustível, condições das rodovias, impostos entre outros. Segundo Dias, 1993, a situação que as organizações se encontram para gerenciar os desafios da gestão e planejamento das atividades logísticas, estão ligadas ao fato da oferta de qualidade e rapidez dos serviços.

O planejamento das atividades logísticas, permitem que haja um melhor aproveitamento de tempo, onde o transporte pode garantir a qualidade. Dentre tantas tomadas de decisões o grupo de pesquisa abrangerá principalmente a roteirização e variáveis importantes nas tomadas de decisão, que impactam diretamente os serviços logísticos (BALLOU, 2007).

Surge assim a necessidade de propostas para um plano de atuação na organização logística, que pode colaborar com o melhoramento das principais rotas de escoamento de grãos em especial a soja, principal produto da cultura no país. E o transporte se torna o coadjuvante nesse desafio da atualidade, com problemas reais enfrentados nas estradas do país, as cargas perecem e são perdidas, em especial quando o transporte é o rodoviário que é o modal com maior relevância no município de Santana do Araguaia- Pará. Quando se considera as vias de escoamento de produtos agropecuários, vias sustentáveis, respeita-se as transformações tecnológicas e de competitividade, além da preservação do ambiente natural. Isso pode ser alcançado com a busca de parcerias com órgãos públicos e privados de forma coerente, eficiente e eficaz para o desenvolvimento local, posteriormente com oportunidades de expansão através de outros meios de transportes que se complementem ou, sejam realizados em um espaço menor de tempo e distância, com expansão no âmbito regional e nacional.

O desenvolvimento de tecnologias novas, assim como obtenção de dados com relevância significativa para gerenciamento de problemas, pode culminar em soluções eficientes e responsáveis, colaborando para o crescimento do município de Santana do Araguaia e regiões adjacentes.

Para tanto, a proposta de planos de melhoramento e utilização de ferramentas de aplicação de roteirização da logística dos transportes rodoviários, nas vias que servem de escoamento e deslocamento de produtos, cargas e pessoas, pode diminuir o tempo, espaço e desperdício de cargas, abrangendo caminhos a serem percorridos com visitas a todos os locais até a entrega da carga, bem como a entrega em portos da região que compreendem o Arco Norte, principais exportadores da carga de grãos por navegação de longo curso, realizadas entre portos brasileiros e estrangeiros.

O volume que se embarca nesses portos, demonstra a clara evolução na logística de exportação dos produtos agrícolas, e com a criação de setores específicos que auxiliem na administração de manutenção desse setor, corroboram para que todo o investimento na região contribua para a redução dos custos logísticos e do desperdício das cargas. Acredita-se dessa forma através do levantamento teórico, que a intermodalidade dos transportes rodo- hidroviário pode colaborar para uma eficiência logística intermediária nas estradas mais remotas do Sul do Pará, por onde passam anualmente uma grande quantidade de grãos, que só aumenta com o passar do tempo.

5. CONCLUSÕES

A soja tem sido evidenciada, não apenas pelo foco ambiental como econômico também, é um dos grãos que move o PIB brasileiro e permanece no ranking da principal cultura do Brasil. O grande desafio é a forma de vazão da produção, que impacta diretamente na economia. Com dados da Sociedade Nacional de Agricultura, indica-se que em 2015 houve perda de 2,4 milhões de toneladas sendo os principais fatores as falhas logísticas e a má qualidade dos transportes de soja, aumentando os gastos com armazenagem.

As estradas em más condições de trafegabilidade, bem como a concentração da produção em uma só região faz com que a vazão da produção seja prejudicada. De acordo com o Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes- DNIT, 3,7 mil quilômetros das rodovias têm condições de tráfego devido a pavimentação em bom estado, isso de um total de 57, 2 mil quilômetros pavimentados no país. Como a região centro- oeste é a maior responsável pela produção de soja, inevitavelmente para exportações o transporte tem que ser realizado por hidrovias e para isso tem que seguir para portos com capacidade suficiente como os portos do Arco Norte, que compreendem as cidades de Itacoatiara no Amazonas, Itaqui no Maranhão, Santarém e Barcarena no Pará, responsáveis pelo embarque de 15,3 milhões de toneladas de grãos entre eles soja só no primeiro semestre de 2017, com previsão de crescimento de 26 milhões de toneladas em um ano.

Pode-se considerar desta forma, que a gestão das estradas para o escoamento de grãos precisa de estratégias e roteiros para evitar os caminhos que mais apresentam precariedade, utilizando a tecnologia para fazer os planos de logísticas, traçando rotas rápidas, com maior segurança para as cargas transportadas, com foco no aumento da competitividade em um mercado cada vez mais expansivo.

Isso pode significar melhoria da qualidade de gerenciamento de rotas, fortalecendo a programação de roteirização, mesmo diante das dificuldades em se programar rotas, buscando contemplar este cenário da forma mais ampla possível gerando resultados minimizadores de custos desnecessários, já que a programação de rotas é possível. Neste sentido, procura-se consolidar essa prática de roteirização na rodovia 158, com efetivação de ferramentas de gestão para o melhoramento da economia e da qualidade dos serviços executados pelos transportes rodoviários.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BALLOU, R. H. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos: Logística Empresarial**. Porto Alegre: Bookman, 2007.
- BODIN, L.; GOLDEN, B. **Classification in Vehicle Routing and Scheduling**. Networks, 1981.
- GREEN, R. e SCHALLER, B. “Leso lates-formes logistiques comme innovations organisationnelles”, in INRA-ERS-LEIAA, Ivry, p.22, 1994.
- IMEA. Instituto Mato-grossense de Economia Agropecuária. Boletim Semanal – Dezembro de 2010. Disponível em <http://www.imea.com.br/upload/publicacoes/arquivos/2010_12_17_BSSoja.pdf>. Acesso em 02 de fevereiro de 2019
- LIMA, R. S. **Roteirização de veículos de uma rede atacadista com auxílio de Sistemas de Informações geográficas (SIG)**. Revista Pesquisa e Desenvolvimento de Engenharia de Produção, n 5. P. 38-38, 2006.
- MASCARENHAS, C. S., OLIVEIRA, A. L. R., LOPES, B. F. R., COLET, J. C. “**Avaliação da rede de armazenagem para a soja do Estado do Mato Grosso: aplicação de um modelo de localização**”, in Espacios (Caracas), v.35, p.23-40, 2014.
- SCHROEDER, E. M.; CASTRO, J. C. de. Transporte Rodoviário de Carga: Situação Atual e Perspectivas. BNDES, 2015.
- BALLOU, R. H. **Logística empresarial: transporte, administração de materiais e distribuição física**. São Paulo: Atlas, 1993.
- _____. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos/Logística empresarial**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006. 616 p.

- BIGATON, A. L. W.; ESCRIVÃO FILHO, E. Logística e a tecnologia da informação. In: SIMPÓSIO DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO E TECNOLOGIA – SEGeT, 2004, Resende, RJ. **Anais...**, Resende, 2004.
- CUNHA, C. B. da. Aspectos práticos da aplicação de modelos de roteirização de veículos a problemas reais. **Revista Transportes da Anpet** – Associação Nacional de Pesquisa e Ensino em Transportes, v. 8, n. 2, p. 51-74, novembro/2000.
- CUNHA, C. B. da; MOURAD, F. A. **Problema de roteirização de veículos carga completa com janelas de tempo**. São Paulo: USP, Departamento de Engenharia de Transportes. Disponível em: <http://cbtmetrorec.gov.br/estudos/pesquisa/anpet_xviiiCongrpesqens/rt/RD_arq37.pdf>. Acesso em: 27 out. 2014. FERREIRA, N. C. **Apostila de sistema de informação geográfica**. Centro Federal de Educação Tecnológica de Goiás, Goiás, 2006. (Apostila) Disponível em: <http://www.geolab.faed.udesc.br/sites_disciplinas/geoprocessamento_aplicado_ao_planejamento/docs/apostila_sig%5B1%5D.pdf>. Acesso em: 14 nov. 2019.
- GHISI, M. A., et al. **Uso e benefícios de softwares de roteirização na gestão de transportes**. São Paulo: VII SEMEAD, 2004. Disponível em: <http://www.ead.fea.usp.br/Semead/7semead/paginas/artigos%20recebidos/Opera%E7oes/OP18-Softwares_de_roteiriza%E7%E3o.PDF>. Acesso em: 11 ago. 2012. GLOBO CIÊNCIA. Disponível em: <<http://redeglobo.globo.com/globociencia>>. Acesso em: 12 out. 2012. GONÇALVES, A. R.; SANTOS, L. G. A. dos; SILLA, P. R. **Problema do Carteiro Chinês**. Universidade Estadual de Londrina. Paraná, 2007. Disponível em: <<http://www.dca.fee.unicamp.br/~andrer/c/arquivos/pcc.pdf>>. Acesso em: 11 ago. 2012. HIJJAR, M. F.; LOBO, A. **Cenário da infraestrutura rodoviária no Brasil**. ILOS – Instituto de logística e supply chain. Rio de Janeiro, 2011. Disponível em: <http://www.ilos.com.br/web/index.php?option=com_content&task=view&id=1807&Itemid=74&lang=br>. Acesso em: 14 nov. 2019.
- LOGÍSTICA descomplicada. Disponível em: <<http://www.logisticadescomplicada.com>>. Acesso em: 15 out. 2012. MARTIN, C. **Logística e o gerenciamento da cadeia de suprimentos**. 2. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2010. NOVAES, A. G. **Logística e gerenciamento da cadeia de distribuição**. São Paulo: Atlas, 2003.
- PADILHA, T. C. C.; MARINS, F. A. S. Sistema ERP: características, custos e tendências. **Revista Produção**, v. 15, n. 1, p. 102-113, jan./abr. 2005
- RAVAGNOLLI, L. L. Roteirizadores para operadores logísticos: definição e apresentação. **Centro Paula Souza**, Jaú. 2º Sem. de 2006. 86 p. TAVARES, P. de C. Algoritmo. In: **Enciclopédia Verbo Luso-Brasileira da Cultura - Edição Século XXI**. Braga; Rio de Janeiro: Editorial Verbo, 1998. v. II. TOIGO, R. et al. **Sistema de roteirização de entrega**. Itajaí: UNIVALI, 2008. Disponível em: <<http://revistaseletronicas.pucrs.br/fo/ojs/index.php/hifen/article/viewFile/3863/2939>>. Acesso em: 14 nov. 2019
- VIVALDINE, M. **Roteirização urbana na distribuição da rede McDonald's**. Bauru, SP: XII SIMPEP, 2005. Disponível em: <<http://www.maurovivaldini.com/PDFs/Roteirizacao%20Urbana.pdf>>. Acesso em: 14 nov. 2019