

# APLICAÇÃO DE MÉTODOS HEURÍSTICOS PARA DETERMINAÇÃO DE ROTAS DE ABASTECIMENTO DE PEÇAS SEQUENCIADAS PARA A LINHA DE MONTAGEM FINAL DE UMA INDÚSTRIA AUTOMOTIVA

**Autor:** Juliana Marion Moreira Alves **Orientador:** Dr. Paulo Sérgio de Arruda Ignácio

**Palavras-chave:** método heurístico, método de varredura, rotas de abastecimento **Email:** mma.juliana@gmail.com

## Introdução

Em um mercado cada vez mais regulado por preço em detrimento à qualidade, empresas buscam manterem-se competitivas através da redução de custos produtivos. Identificou-se, através da aplicação do método de varredura combinado ao de inserção sequencial, a possibilidade de melhoria de produtividade para a atividade de reabastecimento interno de peças da linha de montagem final de uma indústria automotiva e almejou-se atingir benefícios quantitativos como resultado, tais como a minimização da necessidade de recursos.

## Objetivos

Comparar as rotas planejadas de abastecimento interno de peças, com uma nova proposta resultado da aplicação de dois métodos de roteirização, varredura e inserção sequencial, de forma a se analisar a produtividade no que tange quantidades de rotas, distâncias percorridas, uso dos recursos, humano e de equipamentos, e ocupação média dos recursos.

## Metodologia

A partir do leiaute da área de armazenagem e de produção da montagem final esquematizado com o uso do *software* Excel, iniciou-se a aplicação do Método de Varredura no sentido horário e posteriormente, no anti-horário, sobre os pontos de uso, de forma a separá-los em zonas de abastecimento. Em seguida, aplicou-se o Método de Inserção Sequencial, com a restrição de abastecimento S-shape quando o próximo ponto da varredura de uma mesma rota pular pontos subsequentes de um mesmo corredor de abastecimento, modificando-se o ponto de uma zona para outra, de forma a tornar a rota mais homogênea. Por fim, traçou-se rotas de abastecimento heurísticamente, buscando a menor distância percorrida e, conseqüentemente, o menor tempo, para cada zona definida.

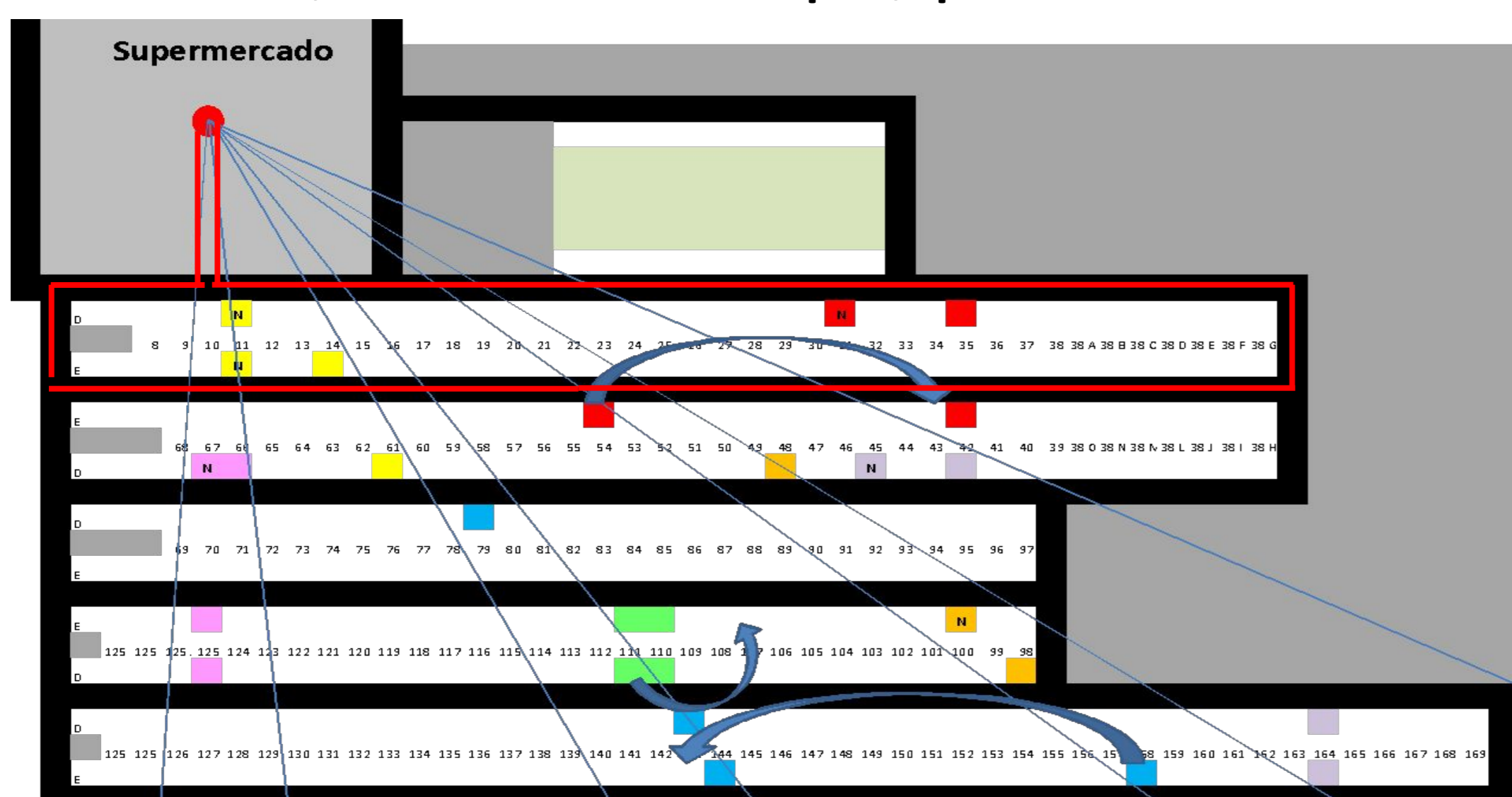


Figura 1 - Esquema do traçado de uma rota de abastecimento após aplicação do Método de Varredura, seguido do Método de Inserção Sequencial com restrição S-shape (Fonte: autoria própria)

## Resultados

Os métodos de varredura e inserção sequencial combinados trazem ganhos mensuráveis em relação ao planejamento atual, como o aumento de 13% na ocupação média das rotas de abastecimento, o que resultou na redução de uma rota e, conseqüentemente, uma pessoa por turno e um equipamento, uma economia equivalente a R\$ 290.000,00/ano.

Tabela 1 – Ocupação das rotas de abastecimento atuais versus propostas

Rotas Atuais			Rotas Propostas		
Rota	Peças	Workload	Rota	Peças	Workload
1	4	38%	1	4	99%
2	3	29%	2	4	93%
3	3	29%	3	4	38%
4	4	79%	4	4	40%
5	4	40%	5	3	35%
6	3	33%	6	4	40%
7	3	33%	7	4	44%
8	3	66%			
Média		43%	Média		56%

+ 13% de ocupação média

Tabela 2 – Comparação entre indicadores do planejamento atual versus o proposto

Indicadores	Atual	Proposto
Quantidade de pontos atendidos	27	27
Quantidade de rotas	8	7
Distância percorrida	959	1031
Mão-de-obra/turno	8	7
Equipamentos	8	7
Ocupação média da mão-de-obra	43%	56%
Custos anuais	R\$2.304.000,00	R\$2.014.000,00

## Conclusões

Conforme o objetivo estabelecido, a comparação entre os modelos de planejamento mostrou que o método proposto traz ganhos mensuráveis em relação ao atual, como por exemplo, aumento de aproximadamente 13% na ocupação média das rotas de abastecimento. Além dos ganhos quantitativos, ressalta-se a simplicidade de aplicação destes métodos, uma vez que pode ser aplicado pelos planejadores da empresa, sem que seja necessário conhecimentos ou softwares específicos. Como proposta para estudos futuros, sugere-se aplicar os algoritmos do Método Varredura e de Clarke-Wright sobre a mesma base de dados para análise comparativa entre os resultados.

## Referências Bibliográficas

- Antunes, D. S. L. Análise de problemas e propostas de melhoria nos processos de abastecimento de materiais às linhas de produção: um caso de estudo na indústria automóvel. Dissertação (Mestrado) - Escola de Engenharia, Universidade do Minho, Minho, Portugal. Out. 2012.
- Bañolas, R. S. Logística Enxuta – alguns conceitos básicos. Publicado em NewsLog. 2007. Disponível em: [www.intellog.net](http://www.intellog.net). Data de acesso: 17 de set. 2014.
- Cacalano, L.; Cunha, C. B. Otimização no planejamento de rotas de abastecimento de materiais a linha de produção. Revista Tecnológica, p 88-92, set. 2013