

DIMENSIONAMENTO DE FROTA DE CAMINHÕES EM UMA PROPRIEDADE AGRÍCOLA

**JHONATAS GRUDTNER¹, LAURO STRAPASSON NETO², GUILHERME LUIZ
PARIZE³, YASSER ALABI OIOLE⁴, DANIEL SAVI⁵, SAMIR PAULO JASPER⁶**

¹ Engenheiro Agrônomo, UFPR, Rua dos Funcionários, 1540, Juvevê, Curitiba (PR);

² Graduando do curso de Agronomia na Universidade Federal do Paraná – UFPR/Curitiba-Pr; (41) 98755-0089, laurostrapasson@gmail.com

³ Engenheiro Agrônomo, Doutorando no Programa de Pós-Graduação em Ciência do Solo, UFPR/Curitiba-PR;

⁴ Engenheiro Florestal, Mestre em Ciências do Solo – UFPR. Rua dos Funcionários, 1540, Juvevê, Curitiba (PR);

⁵ Graduando do curso de Agronomia na Universidade Federal do Paraná – UFPR/Curitiba-Pr;

⁶ Engenheiro Agrônomo, Professor Doutor Adjunto A, Departamento de Solos e Engenharia Agrícola (DSEA), UFPR/Curitiba-PR.

Apresentado no
XLVIII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2019
17 a 19 de setembro de 2019 - Campinas - SP, Brasil

RESUMO: A economia na logística de escoamento da safra é de fundamental importância para o agronegócio brasileiro, visto que o Brasil é gigante em extensão territorial, e apresenta grande dependência em rodovias, o que resulta em custos elevados para o escoamento da produção. O experimento foi realizado em propriedade agrícola no município de Rebouças, estado do Paraná. Onde teve por finalidade, aperfeiçoar a logística de uma propriedade avaliando o número de viagens por dia, total de viagens por área, o número de viagens necessárias, e custos de transporte, comparando dois veículos distintos, um caminhão trucado (3 eixos) e uma carreta atrelado a cavalo mecânico (6 eixos). Para a realização do estudo foram coletados os dados do tempo de carregamento, tempo de viagem incluindo ida e volta, descarga e espera, também, a distância do percurso de origem e destino, com os respectivos pesos líquidos dos caminhões. O estudo teve como característica uma abordagem quantitativa, onde através de estudo do caso os resultados foram obtidos de maneira descritiva. Os veículos apresentaram valores aproximados de frete, porém, a carreta consegue reduzir o tempo de transporte no escoamento da produção quando comparada ao trucado.

PALAVRAS-CHAVE: Logística; escoamento de safra; transporte.

FLEET SIZING OF TRUCKS ON AN AGRICULTURAL PROPERTY

ABSTRACT: The economics of harvesting logistics is of fundamental importance for Brazilian agribusiness, since Brazil is a giant in territorial extension, and has a high dependence on highways, which results in high costs for the production flow. The experiment was carried out on agricultural property in the municipality of Rebouças, state of Paraná. The purpose of the project was to improve the logistics of a property by evaluating the number of trips per day, total trips per area, the number of trips necessary, and transportation costs, comparing two distinct vehicles, one truck (3 axles) and trailer truck (6 axles). For the accomplishment of the study the data of the loading time, trip time including round trip, discharge and wait, also, the distance of the route of origin and destination, with the respective net weights of the trucks were collected. The study had as a characteristic a quantitative approach, where through the case study the results were obtained in a descriptive

way. The vehicles presented approximate values of freight; however, the cart is able to reduce the transport time in the outflow of production when compared to the truck.

KEYWORDS: Logistics; Harvest flow; Transport.

INTRODUÇÃO: O transporte rodoviário é considerado um fator chave para o desenvolvimento de uma região (ROCHA, 2015). Dentro do contexto de logística, se insere o dimensionamento de frota de caminhões. Rodrigues et al., (2012) ressalta que a logística é a essência de uma empresa, contribuindo com melhorias dentro de mercados competitivos. O objetivo do estudo foi observar a necessidade de transporte, junto aos tempos e velocidades operacionais de um caminhão trucado com três eixos, comparado a uma carreta atrelada a um cavalo mecânico, de seis eixos, e a partir dos resultados, reduzir custos de uma propriedade, de forma a aperfeiçoar sua logística, verificando os tempos necessários e, os fatores relacionados de forma direta ou indireta com os custos de transporte.

MATERIAL E MÉTODOS: O estudo foi conduzido na Fazenda Ruzza, localizada no município de Rebouças no sudeste do estado do Paraná, a propriedade possui 555 ha de área cultivada, onde 120 hectares é plantio de trigo. Os veículos utilizados para o estudo foram um caminhão da marca FORD, modelo 2428E, 6x2, ano de fabricação 2010, motor ciclo Diesel, com 6 cilindros em linha, tendo 275 cv de potência, equipado com carroceria tipo graneleiro com capacidade máxima de carga de 16,1 toneladas, de acordo com especificações técnicas do fabricante (FORD). O outro caminhão utilizado foi de marca Scania, modelo P114, 6x2, ano de fabricação 1999, motor ciclo Diesel, com 6 cilindros em linha e injeção direta de combustível, tendo 360 cv de potência. O cavalo mecânico atrelado a um reboque de ano de fabricação 1997, da marca Randon com carroceria graneleira de 3 eixos, tendo capacidade máxima de carga de 32 toneladas (SCANIA). Os caminhões percorreram um trajeto total de 35 km até o centro de armazenagem (Moageira Irati), localizada no centro da cidade de Irati-PR. A extensão do trajeto é de 25 km de estrada de chão e 10 km de asfalto. Os métodos usados para os cálculos foram adaptados da descrita por Stringher (2004) apud Barth e Michel (2012), tendo como característica abordagem quantitativa, onde através de estudo do caso, os resultados foram obtidos de maneira descritiva, conforme metodologia proposta, possibilitando realizar o dimensionamento de frota de caminhões com base nos tempos de ciclo do veículo, não apresentando complexidade matemática, facilitando sua aplicação em propriedades de médio porte. Para determinar o dimensionamento da frota foram identificados o tempo de ciclo, número de viagens por dia, número total de viagens por área, número de viagens necessárias e os custos de operação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Na TABELA 1 são apresentados o número de viagens, junto ao tempo de carregamento, ida e volta, carga, descarga somada a espera, e total, para os veículos trucado e carreta, os mesmos foram utilizados para o cálculo do tempo de ciclo. De acordo com a metodologia proposta por Stringher (2004) apud Barth & Michel (2012), o maior número de viagens foi com a carreta, sendo de 4,58 e 3,63 viagens. O caminhão trucado, apresentou valores entre 3,04 a 3,69 viagens por turno, portanto, a carreta diferenciou-se em até uma entrega a mais por turno, quando comparada na última viagem ao trucado, que teve maior tempo de ciclo. O tempo de carregamento não apresentou grande diferença entre os caminhões, o tempo de viagem de ida, apresentou variação máxima de 7 minutos para o veículo tipo trucado e de 25 minutos para o veículo tipo carreta. Esta variação está ligada a inconstância da velocidade no transporte em cada viagem. De acordo com Racia (2016) o fator tempo de viagem, está diretamente ligado a distância do trajeto e ao tempo de ciclo por viagem dos caminhões. O tempo de descarga na moageira apresentou variação máxima de 2 minutos para o veículo tipo trucado e não houve variação do tempo para a

carreta. De acordo com Mocelin e Mocelin (2018) tombadores hidráulicos apresentam tempo de operação entre dois a quatro minutos, valores estes, coerentes com os encontrados. O tempo de viagem de volta apresentou variação máxima de 17 minutos para o veículo tipo trucado e de 10 minutos para o veículo tipo carreta, variando pelo mesmo motivo da viagem de ida. Para o tempo de espera, nota-se que para o veículo tipo trucado a maior variação foi de 23 minutos e para a carreta, esse valor representou 2 minutos. Mesmo o caminhão trucado, sendo menor e mais ágil, o tempo de viagem de ida quanto de volta, foi na maioria das viagens, maior do que o tempo realizado pela carreta, influenciando também no número de viagens por dia, o qual se fosse mais rápido poderia resultar em acréscimo ainda maior no número de viagens.

TABELA 1 – Tempos em minutos coletados para realização dos cálculos pertinentes

Veículo	Número de Viagens	Carregamento	Viagem		Carga	Descarga + Espera	Total
			Ida	Volta			
Trucado	1	11'25''	70'	86'	4'00''	27'	198'
	2	10'32''	65'	83'	2'28''	34'	195'
	3	11'11''	67'	93'	2'17''	42'	215'
	4	11'07''	72'	100'	4'00''	50'	237'
Carreta	1	13'30''	60'	50'	4'00''	17'	144'
	2	13'31''	85'	60'	4'00''	19'29''	182''

Na TABELA 2, estão apresentados os resultados do número de viagens por área, e a quantidade de veículos necessários por dia com os veículos trucado e carreta. O número de viagens por área foi superior em 3 viagens para o veículo tipo trucado em relação a carreta, e por consequência, demandando menor número de veículos por dia, devido a produção total de trigo na safra de 240.000 kg, e o peso de carga transportada pelo caminhão trucado é de 10.000 kg inferior ao transportado pelo veículo tipo carreta, proporcionando um maior número de viagens total.

TABELA 2 – Relação do número de viagens por área necessárias por tipo de veículo e número de caminhões necessários por dia para o escoamento total da produção.

Número de viagens por área (NTVPA) com o veículo trucado	Número de viagens por área (NTVPA) com o veículo carreta	Número de caminhões trucados necessário por dia	Número de carretas necessário por dia
11	8	4	2

O peso líquido médio transportado nas 4 viagens com o caminhão trucado foi de 21.850 kg, sendo que, a recomendação de capacidade máxima de transporte de carga para esse tipo de veículo é 16.100 kg, ou seja, houve um excesso de 5.750 kg. Tal excesso de peso, está relacionado ao custo do transporte, para melhor aproveitamento da viagem. Para as viagens realizadas com o veículo tipo carreta, o peso transportado máximo foi de 31.500 kg e a menor 31.100 kg, havendo uma carga média inferior em 400 kg entre as duas viagens, para esse tipo de veículo é permitido o transporte de até 32.000 kg de carga, gerando prejuízo, já que um volume de carga maior poderia ser transportado. Na TABELA 3, estão apresentados o peso médio dos veículos trucado e carreta, custo por tonelada e os valores relacionados ao custo por viagem e o custo total e economia na realização do escoamento da safra de trigo da propriedade. Nota-se que o produtor tem uma despesa de R\$ 546,25 por viagem utilizando o veículo tipo trucado e de R\$ 782,50 utilizando o veículo tipo carreta.

TABELA 3 – Variável custo analisada.

Veículo	Peso Médio (ton)	R\$ ton ⁻¹	Custo por Viagem	Custo Total	Economia (%)
Trucado	21,85	Produtor (R\$ 25,00)	R\$ 546,25	R\$ 6.008,75	5
		ANTT	R\$ 432,60	R\$ 6.921,60	
Carreta	31,30	Produtor (R\$ 25,00)	R\$ 782,50	R\$ 6.260,00	31
		ANTT	R\$ 865,20	R\$ 4.758,60	

Considerando que são necessárias 11 viagens com o trucado, obtém-se um valor total de R\$ 6.008,75 e com as 8 viagens utilizando a carreta, um valor de R\$ 6.260,00. Os valores são próximos, porém, o trucado necessita de um dia a mais para escoar a produção. Comparando estes valores de custos de fretes com os valores tabelados da ANTT (Agência Nacional de Transportes Terrestres) de 2018, o valor da viagem utilizando um caminhão tipo trucado ficaria em torno de R\$ 432,60 e da carreta R\$ 865,20, e estes valores multiplicados pelo total de viagens necessárias para o escoamento da safra da propriedade seria de R\$ 6.921,60 para o veículo trucado e de R\$ 4.758,60 para o veículo tipo carreta. O produtor deve levar vários aspectos em questão na hora de realizar o transporte da sua produção, como optar por usar o seu próprio veículo e atrasar em dois dias o término da colheita ou fretar um veículo tipo carreta optando pelo pagamento através da tabulação de frete, que neste estudo mostrou-se mais barato e podendo adiantar a colheita. Neste sentido, Racia (2016) cita que a seleção e dimensionamento de equipamentos de transporte, quando baseada apenas em experiências do tomador de decisões incorre em sérios riscos econômicos.

CONCLUSÕES: Concluímos a existência de impactos econômicos gerados na escolha adequada do tipo de caminhão para realizar o escoamento da produção na propriedade, onde a metodologia se apresentou simples e eficaz. O transporte realizado pelos veículos tipo trucado e carreta não evidenciaram diferenças econômicas quando o frete foi calculado a partir do preço pago pelo produtor. Porém, o transporte realizado pelo veículo tipo carreta mostrou-se 31,25% mais econômico em relação ao feito pelo trucado, quando o preço pago pelo frete se baseou na tabela da ANTT.

REFERÊNCIAS: BARTH, M. B. & MICHEL, F. D. Dimensionamento de uma Frota de Veículos com Foco na Redução de Custos: um estudo de caso. In Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 2012.

RACIA, Ismael Momade. Desenvolvimento de um modelo de dimensionamento de equipamento de escavação e de transporte em mineração. 2016. 108 f. Dissertação (Mestrado), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2016.

ROCHA, C. F. O transporte de cargas no Brasil e sua importância para a economia. 2015. 71 f. TCC (Graduação) - Curso de Ciências Econômicas, Departamento de Ciências Administrativas, Contábeis, Econômicas e da Comunicação, Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul - Unijui, Ijuí, 2015.

RODRIGUES, E. F. et al. A importância do planejamento logístico para as empresas prestadoras de serviço: Um estudo sobre as operações de âmbito nacional de uma empresa prestadora de serviços de informática. In: Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia, 9., 2012, Resende. Anais. Resende: Aedb, 2012. p. 1 - 11.

STRINGHER, F. G. Designação de Rotas para Frota Dedicada em uma Rede de Distribuição de linha branca. In Dissertação de Mestrado, Departamento de Engenharia de Transportes, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.