INTERFACE TECNOLÓGICA

TECNOLOGIA EM GESTÃO EMPRESARIAL
Interface Tecnológica · v. 23, n. 1, 2026 · p. 177–185
ISSN on-line 2447-0864 · ISSN impresso 1807-3980
https://doi.org/10.31510/infa.v23i1.2429

ECONOMIA E SUSTENTABILIDADE NA RECAUCHUTAGEM DE PNEUS EM UMA COOPERATIVA DO AGRONEGÓCIO: estudo de caso no interior de São Paulo

Economics and sustainability in tire retreading at an agribusiness cooperative: a case study in the interior of São Paulo

Ezequiel dos Santos[1], **Oswaldo Lázaro Mendes**[2]

AUTORIA

[1] **Ezequiel dos Santos**
Fatec Taquaritinga – SP – Brasil
ezequieldsantos7@gmail.com
ORCID: https://orcid.org/0009-0006-4971-6810

[2] **Oswaldo Lázaro Mendes**
Fatec Taquaritinga – SP – Brasil
oswaldo.lazaro@fatectq.edu.br
ORCID: 0000-0002-0761-2670

HISTÓRICO

Recebido	23/04/2026
Aceito	04/06/2026
Publicado	30/06/2026

COMO CITAR

SANTOS, E.; MENDES, O. L. Economia e sustentabilidade na recauchutagem de pneus em uma cooperativa do agronegócio: estudo de caso no interior de São Paulo. **Interface Tecnológica**, Taquaritinga, v. 23, n. 1, p. 177-185, 2026. DOI: 10.31510/infa.v23i1.2429.

LICENÇA

Artigo de acesso aberto distribuído sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional.

cc BY 4.0

RESUMO

Este artigo apresenta um estudo de caso sobre a implantação de um sistema de controle e recauchutagem de pneus em uma cooperativa agrícola localizada no interior de São Paulo. Diante do cenário de aumento dos custos logísticos e da necessidade de práticas sustentáveis, o objetivo foi analisar os impactos econômicos e ambientais da substituição parcial da compra de pneus novos pela utilização de pneus reformados. A metodologia utilizada foi qualitativa, quantitativa e descritiva, com base em observações diretas, entrevistas, relatórios internos e comparativos financeiros. Os resultados demonstraram uma redução significativa nos custos relacionados a pneus, além de ganhos ambientais significativos, como a diminuição do consumo de petróleo e do descarte inadequado de resíduos sólidos. A adoção da recauchutagem mostrou-se uma estratégia eficaz para conciliar a viabilidade financeira com a sustentabilidade, permitindo que a cooperativa reduza as despesas operacionais enquanto utiliza logística reversa e conservação de recursos.

Palavras-chave: Transporte rodoviário. Frota própria. Pneus. Recauchutagem. Sustentabilidade.

ABSTRACT

This article presents a case study on the implementation of a tire retreading and control system in an agricultural cooperative located in the interior of São Paulo. Given the scenario of rising logistics costs and the need for sustainable practices, the objective was to analyze the economic and environmental impacts of partially replacing the purchase of new tires with the use of retreaded tires. The methodology used was qualitative, quantitative, and descriptive, based on direct observations, interviews, internal reports, and financial comparisons. The results demonstrated a significant reduction in tire-related costs, as well as significant environmental gains, such as decreased oil consumption and improper disposal of solid waste. The adoption of retreading proved to be an effective strategy for reconciling financial viability with sustainability, allowing the cooperative to reduce operating expenses while utilizing reverse logistics and conserving resources.

Keywords: Road transport. Own fleet. Tires. Retreading. Sustainability.

1 INTRODUÇÃO

Os pneus representam um dos elementos mais estratégicos e críticos para o desempenho de veículos de carga, especialmente no transporte rodoviário, onde os caminhões são responsáveis por movimentar grande parte da produção agrícola e industrial do país. Além de garantirem a segurança da operação, eles influenciam diretamente no consumo de combustível, na estabilidade do veículo e na vida útil de diversos componentes mecânicos. Assim, a gestão eficiente desse recurso não deve ser entendida apenas como uma questão de manutenção, mas como fator determinante para a competitividade e sustentabilidade das cooperativas do setor de transporte.

Nesse contexto, a recauchutagem surge como alternativa viável frente à crescente pressão econômica e ambiental. O processo, que consiste em remover a banda de rodagem desgastada e aplicar uma nova camada de borracha na carcaça estrutural do pneu, permite ampliar o ciclo de vida do material, reduzir custos e minimizar o impacto ambiental decorrente do descarte inadequado. Considerando que os pneus figuram como a segunda maior despesa operacional de uma frota — superados apenas pelo consumo de combustível —, a possibilidade de reduzir até 75% dos custos em comparação à compra de pneus novos torna a recauchutagem uma prática de alta relevância (DAFONTE PNEUS, 2004; NUNES et al., 2008).

Além da economia financeira, a adoção desse processo contribui para a sustentabilidade ambiental. A produção de um pneu novo consome, em média, 90 litros de petróleo, enquanto a recauchutagem exige cerca de 27 litros (ANDRADE; PACHIEGA; EL-KHATIB, 2003). Dessa forma, cooperativas que incorporam essa prática em sua gestão de frotas não apenas otimizam recursos, mas também demonstram responsabilidade socioambiental em consonância com a legislação e com as exigências de mercado.

O presente estudo se dedica a analisar a implantação de um sistema de controle e recauchutagem de pneus em uma cooperativa agrícola do interior de São Paulo. Mais do que relatar um caso prático, a proposta é demonstrar como a combinação entre controle técnico rigoroso, logística reversa e práticas sustentáveis pode resultar em benefícios significativos, tanto no âmbito econômico quanto no ambiental.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O transporte rodoviário é o principal meio de movimentação de cargas no Brasil, responsável por mais de 60% da matriz logística nacional, segundo a Confederação Nacional do Transporte (CNT, 2023). Esse modal é essencial para o escoamento da produção agrícola e industrial, especialmente em regiões onde a infraestrutura ferroviária e hidroviária é limitada. Contudo, o elevado custo operacional e o desgaste dos veículos — especialmente dos pneus — representam grandes desafios para a competitividade das empresas e cooperativas do setor. Assim, a eficiência na gestão dos componentes veiculares é determinante para reduzir custos e garantir a segurança das operações.

A sustentabilidade no transporte rodoviário tornou-se um eixo estratégico das organizações modernas. Conforme Bowersox, Closs e Cooper (2014), práticas sustentáveis na logística devem alinhar eficiência econômica com responsabilidade ambiental, reduzindo desperdícios e promovendo o reaproveitamento de recursos. Nesse contexto, a logística verde e a logística reversa ganham destaque como ferramentas de mitigação de impactos ambientais e de fortalecimento da imagem institucional das empresas. A gestão sustentável de pneus, quando integrada a políticas

ambientais corporativas, contribui diretamente para o cumprimento das metas de sustentabilidade estabelecidas por órgãos ambientais e pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2009).

Os pneus, além de serem um dos principais custos de manutenção de uma frota, são também fatores críticos de segurança no transporte rodoviário. Pneus em más condições elevam o risco de acidentes, aumentam o consumo de combustível e geram maior desgaste nos sistemas de suspensão e frenagem (ANTT, 2022). Assim, o controle técnico, o monitoramento da milimetragem e a manutenção preventiva são fundamentais para garantir o desempenho operacional e a integridade dos motoristas e das cargas. Além disso, o uso de pneus certificados e com manutenção adequada reduz o impacto ambiental e amplia o ciclo de vida útil do produto.

Nesse cenário, a recauchutagem se apresenta como uma alternativa técnica e ambientalmente viável. O processo consiste em reaproveitar a carcaça estrutural do pneu e aplicar uma nova banda de rodagem, prolongando seu uso e reduzindo significativamente o consumo de matérias-primas não renováveis, como o petróleo (ANDRADE; PACHIEGA; EL-KHATIB, 2003). De acordo com Nunes et al. (2008), a prática pode reduzir até 75% dos custos em relação à compra de pneus novos, mantendo padrões de segurança equivalentes, desde que o processo siga as normas técnicas e certificações exigidas. Dessa forma, a recauchutagem representa não apenas uma ação de economia, mas também uma estratégia de sustentabilidade e de fortalecimento da competitividade logística.

3 METODOLOGIA

Este estudo adota uma abordagem qualitativa e quantitativa, com ênfase em um estudo de caso, tendo como unidade de análise uma cooperativa agrícola localizada no interior do estado de São Paulo, mais especificamente no município de Bebedouro-SP. A pesquisa foi desenvolvida com o objetivo de investigar, descrever e avaliar a implementação de um sistema de controle e recauchutagem de pneus, utilizado como estratégia para redução de custos operacionais na frota de caminhões da organização, transporte dos pneus usados através de notas fiscais que comprovam o item transportado.

A metodologia utilizada é descritiva e aplicada, com coleta de dados primários e secundários. Os dados primários foram obtidos por meio de observação direta do processo logístico, entrevistas informais com colaboradores da área de transporte e responsáveis pela manutenção da frota, além do acompanhamento da rotina de controle de pneus. Os dados secundários foram extraídos de relatórios internos, registros de custos com pneus novos e recauchutados, sistemas de controle de milimetragem e registros fiscais da cooperativa.

Também foram utilizadas referências técnicas e legais sobre a logística reversa e a recauchutagem de pneus, conforme estabelecido por órgãos ambientais e obras acadêmicas, como o estudo técnico de Lagarinhos e Tenório (2008) e os conceitos logísticos apresentados por Bowersox, Closs e Cooper (2014).

A análise foi conduzida por meio de comparativos financeiros, visando demonstrar a economia gerada com a substituição da compra de pneus novos pela utilização de pneus recauchutados. O estudo considerou, ainda, aspectos legais e operacionais envolvidos na regularização fiscal do transporte dos pneus reformados, com ênfase na criação do código de “sucata de borracha”, medida essencial para o cumprimento das normas de transporte e tributação, além de informações que

comprovassem o pneu que estava sendo transportado através de sua numeração de fogo feita após implementação de um sistema de controle e gestão de pneus.

A metodologia escolhida se mostra adequada para compreender, com profundidade, os efeitos da recauchutagem dentro de um contexto cooperativista específico, permitindo extrapolações e recomendações para outras organizações do setor agroindustrial.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A implantação do sistema de controle e recauchutagem de pneus na cooperativa agrícola analisada gerou impactos expressivos tanto no âmbito econômico quanto no ambiental. Os relatórios internos evidenciam que a substituição gradual da compra de pneus novos pela utilização de pneus reformados possibilitou uma redução média de 50 a 60% nos custos relacionados a pneus, considerando a milimetragem percorrida e a vida útil estendida das carcaças. Esse resultado está em consonância com estudos de Nunes et al. (2008), que apontam economias superiores a 7% nos custos operacionais gerais de frotas com a adoção parcial da reforma.

Outro ponto relevante foi a melhoria no acompanhamento técnico. O uso de planilhas de controle permitiu monitorar o desgaste individual de cada pneu, identificando padrões de utilização e prevenindo substituições prematuras. Essa prática reduziu desperdícios e contribuiu para que a cooperativa adotasse políticas de manutenção preventiva mais eficientes, em linha com as recomendações de Bowersox, Closs e Cooper (2014) sobre o papel da logística no suporte à competitividade cooperativista.

Na Figura 1 tem-se a planilha com os seguintes dados: pneus, status atual, valor de compra, marca do pneu, modelo do pneu, quantidade de sulcos do modelo, vida atual, valor da vida atual, banda aplicada, quantidade de sulcos, dimensão e código DOT (que indica fabricante, modelo e data de fabricação).

Figura 1 – Dados relevantes do pneu

UNIDA	PNEU	STATUS ATUAL	VALOR COMPRA	MARCA DO PNEU	MODELO DO PNEU	QTD SULCOS MODELO	VIDA ATUAL	VALOR VIDA ATUAL	BANDA APLICADA	QTD SULCOS	DIME	DOT
Bebedou	1638	EM_USO	2500.00	Pirelli	FR88	4	Primeira Vida	-	Nunca Recapado	-	295/80 R	320
Bebedou	1633	EM_USO	2500.00	Continental	HTR1	4	Primeira Vida	-	Nunca Recapado	-	295/80 R	4218
Bebedou	1642	EM_USO	2500.00	Continental	HTR1	4	Primeira Vida	-	Nunca Recapado	-	295/80 R	4418
Bebedou	1632	EM_USO	2500.00	Continental	HTR1	4	2ª Vida (1ª Recapagem)	700.00	BARRECAP (Ñ USAR) - LIS	4	295/80 R	4318
Bebedou	1631	EM_USO	2500.00	Continental	HTR1	4	2ª Vida (1ª Recapagem)	700.00	BARRECAP (Ñ USAR) - LIS	4	295/80 R	4318
Bebedou	1634	EM_USO	2500.00	Continental	HTR1	4	Primeira Vida	-	Nunca Recapado	-	295/80 R	4318
Bebedou	1639	EM_USO	2500.00	Continental	HTR1	4	2ª Vida (1ª Recapagem)	700.00	BARRECAP (Ñ USAR) - LIS	4	295/80 R	4318
Bebedou	1640	EM_USO	2500.00	Pirelli	TR88	4	2ª Vida (1ª Recapagem)	700.00	BARRECAP (Ñ USAR) - LIS	4	295/80 R	117
Bebedou	1637	EM_USO	2500.00	Pirelli	FR88	4	Primeira Vida	-	Nunca Recapado	-	295/80 R	2017
Bebedou	1635	EM_USO	2500.00	Continental	HTR1	4	Primeira Vida	-	Nunca Recapado	-	295/80 R	4418
Bebedou	1636	EM_USO	2500.00	Continental	HTR1	4	Primeira Vida	-	Nunca Recapado	-	295/80 R	4218
Bebedou	1641	EM_USO	2500.00	Bridgestone	R250	4	Primeira Vida	-	Nunca Recapado	-	295/80 R	3017
Bebedou	2220	EM_USO	2065.07	Pirelli	FR01	4	Primeira Vida	-	Nunca Recapado	-	275/80 R	3823
Bebedou	2523	EM_USO	2570.00	Michelin	XMULTI Z	4	Primeira Vida	-	Nunca Recapado	-	275/80 R	4623
Bebedou	658	EM_USO	0.00	Goodyear	KMAX S	4	3ª Vida (2ª Recapagem)	000.00	VIPAL - VL110L		4 275/80 R	2220
Bebedou	2547	EM_USO	2375.00	Bridgestone	L325	4	2ª Vida (1ª Recapagem)	730.00	PIRELLI - TG01		4 275/80 R	4723
Bebedou	2050	EM_USO	2360.00	Continental	HS3	4	2ª Vida (2ª Recapagem)	000.00	VIPAL - VL110L		4 275/80 R	3222
Bebedou	1564	EM_USO	1800.00	Goodyear	KMAX S	4	3ª Vida (2ª Recapagem)	672.00	VIPAL - VL110L		4 275/80 R	1120
Bebedou	2550	EM_USO	2375.00	Bridgestone	L325	4	2ª Vida (1ª Recapagem)	730.00	PIRELLI - TG01		4 275/80 R	4823
Bebedou	2525	EM_USO	2570.00	Michelin	XMULTI Z	4	Primeira Vida	-	Nunca Recapado	-	275/80 R	4623
Bebedou	977	EM_USO	0.00	Pirelli	FG01	3	2ª Vida (1ª Recapagem)	730.00	PIRELLI - TG01		4 275/80 R	220
Bebedou	2548	EM_USO	2375.00	Bridgestone	L325	4	2ª Vida (1ª Recapagem)	730.00	PIRELLI - TG01		4 275/80 R	4723
Bebedou	488	EM_USO	0.00	Goodyear	KMAX S	4	3ª Vida (2ª Recapagem)	000.00	VIPAL - VL110L		4 275/80 R	2420
Bebedou	2108	EM_USO	2350.00	Continental	HS3	4	2ª Vida (1ª Recapagem)	000.00	VIPAL - VL110L		4 275/80 R	4322

Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

A Figura 2 mostra a situação dos pneus nos veículos por região e por filiais da empresa mostrando unidade e em todas as filiais, total de veículos, veículos estão ok e veículos onde os pneus estão vencidos.

Figura 2 – Situação dos pneus nos veículos por região e por unidade

ADERÊNCIA VEÍCULOS SEM DTA POR UNIDADE				
UNIDADE	ESPERADO	NO PRAZO	VENCIDOS	% OK
BEBEDOURO	88	69	19	78%
LIMEIRA	9	0	9	0%
SÃO SEBASTIÃO DO PARAÍSO	15	5	10	33%
UBERABA	25	8	17	32%
Total	137	82	55	60%

ADERÊNCIA VEÍCULOS SEM DTA POR FILIAL (MENSAL)				
UNIDADE	ESPERADO	NO PRAZO	VENCIDOS	% OK
ARAXA CD 248	2	1	1	50%
ARAXA FABRICA 157	9	5	4	56%
ARAXA LOJA 161	1	0	1	0%
BEBEDOURO CD 206	24	22	2	92%
BEBEDOURO DEPOSITO 14	14	6	8	43%
BEBEDOURO DTA 214	3	2	1	67%
BEBEDOURO GC 215	2	2	0	100%
BEBEDOURO POSTO 44	3	3	0	100%
CAMPO FLORIDO LOJA 78	1	0	1	0%
CASSIA FABRICA 173	5	0	5	0%
DEPOSITO DVA 18	10	7	3	70%
LIMEIRA DEPOSITO 90	2	0	2	0%
LOGISTICA 926	2	1	1	50%
MARILIA CD 234	2	2	0	100%
SAO ROQUE MINAS LOJA 147	1	1	0	100%
SAO SEBASTIAO DO PARAISO ARMAZEM 188	3	0	3	0%
SAO SEBASTIAO DO PARAISO CAFE 115	4	4	0	100%
TRR ARACATUBA 04	7	6	1	86%
TRR ARAGUARI 07	5	0	5	0%
TRR BEBEDOURO 02	11	11	0	100%
TRR ITAPOLIS 01	8	6	2	75%
TRR ITUIUTABA 06	6	1	5	17%
TRR PIRASSUNUNGA 03	7	0	7	0%
UBERABA CD 191	3	1	2	33%

Fonte: Cooperativa Agroindustrial (2021-2022).

A Figura 3 mostra os seguintes dados para o controle de milimetragem para realização da troca: unidade alocada, pneu, status atual, marca do pneu, modelo do pneu, medidas, placa aplicada, tipo de veículo, posição aplicada, sulco interno, sulco central interno, sulco central externo, sulco externo, menor sulco, pressão, DOT e último.

Figura 3 – Planilha criada para controle de milimetragem

UNIDADE ALOCADO	PNE	STATUS ATUAL	MARCA PNEU	MODELO PNEU	MEDIDAS	PLACA APLICADA	TIPO VEÍCULO	POSIÇÃO APLICADA	SULCO INTERN	SULCO CENTRAL INTERN	SULCO CENTRAL EXTERN	SULCO EXTERN	MENOR SULC	PRESSÃO (PSI)	VIDA ATU	DO	ÚL
Bebedouro	1	DESCARTE	Pirelli	FR88	275/80 R22.5	-	-	-	13,1	13,0	13,27	13,08	13,1	-	2	5220	
Bebedouro	2	DESCARTE	Pirelli	FR88	275/80 R22.5	-	-	-	6,88	7,03	6,86	6,27	6,27	-	1	5220	
Bebedouro	3	EM_USO	Pirelli	FR88	275/80 R22.5	EYE6526	TRUCK	1EE1	13,28	13,92	11,24	11,39	13,24	-	2	5220	
Bebedouro	4	DESCARTE	Pirelli	FR88	275/80 R22.5	-	-	-	17	17	17	17	17	-	5	5220	
Bebedouro	6	EM_USO	Pirelli	TR01	275/80 R22.5	FTH6178	TRUCK	1EE1	9,47	9,17	8,91	10,59	8,91	-	8	5020	
Bebedouro	8	DESCARTE	Pirelli	TR01	275/80 R22.5	-	-	-	12,04	11,61	11,24	12,5	11,24	-	8	5020	
Bebedouro	9	DESCARTE	Pirelli	FR88	275/80 R22.5	-	-	-	2,86	3,43	3,85	2,48	2,86	-	1	3610	
Bebedouro	10	DESCARTE	Pirelli	FR88	275/80 R22.5	-	-	-	8,62	8,76	5,36	4,22	8,62	-	1	3410	
Bebedouro	12	DESCARTE	Pirelli	FR01	275/80 R22.5	-	-	-	5,83	4,26	4,83	5,38	4,26	-	2	1920	
Bebedouro	13	DESCARTE	Pirelli	FR01	275/80 R22.5	-	-	-	16,68	17,19	16,73	17,41	16,68	100	2	220	
Bebedouro	14	DESCARTE	Pirelli	FG01	275/80 R22.5	-	-	-	3,76	1,56	1,56	4,71	1,56	-	1	2319	
Bebedouro	15	DESCARTE	Pirelli	FG01	275/80 R22.5	-	-	-	5,2	3,68	3,39	4,76	3,39	80	2	220	
Bebedouro	16	ESTOQUE	Pirelli	FG01	275/80 R22.5	-	-	-	21	21	21	21	21	-	2	220	
Bebedouro	17	DESCARTE	Pirelli	FG01	275/80 R22.5	-	-	-	13,49	13,12	11,28	12,41	13,12	-	3	2319	
Bebedouro	18	DESCARTE	Pirelli	FG01	275/80 R22.5	-	-	-	5,68	4,92	4,92	5,71	4,92	-	1	220	
Bebedouro	19	DESCARTE	Pirelli	FG01	275/80 R22.5	-	-	-	5,47	6,48	7,41	8,69	5,47	104	2	220	
Bebedouro	20	DESCARTE	Pirelli	TG01	275/80 R22.5	-	-	-	6,58	4,86	5,85	7,8	5,85	104	2	920	
Bebedouro	21	DESCARTE	Pirelli	TG01	275/80 R22.5	-	-	-	13,03	11,75	12,34	13,42	11,75	-	5	1020	

Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

No aspecto ambiental, os ganhos também foram notórios. Considerando que a produção de um pneu novo consome cerca de 90 litros de petróleo, enquanto a reforma demanda apenas 27 litros (ANDRADE; PACHIEGA; EL-KHATIB, 2003), estima-se que a cooperativa tenha evitado o consumo de milhares de litros de petróleo no período estudado. Além disso, houve significativa redução no descarte de resíduos sólidos, fortalecendo a política de logística reversa adotada pela organização e alinhando-se à Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Portanto, os resultados demonstram que a recauchutagem de pneus, aliada a um controle rigoroso de milimetragem e manutenção preventiva, oferece três benefícios principais:

1. Redução de custos operacionais significativos;

2. Aumento da eficiência logística por meio do monitoramento detalhado;

3. Contribuição ambiental relevante pela diminuição do consumo de petróleo e do descarte inadequado de pneus.

Esses achados corroboram a literatura revisada, ao mesmo tempo em que evidenciam, no caso concreto da cooperativa agrícola, que a recauchutagem não deve ser vista apenas como uma alternativa pontual de economia, mas como um elemento central da política de gestão de frotas e de sustentabilidade cooperativista.

Na Figura 4 tem-se a foto do layout do depósito antes da implantação da gestão de pneus na matriz da empresa.

Figura 4 – **Depósito da matriz antes da implantação da gestão de pneus**



Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

A Figura 5 apresenta a foto do layout do depósito depois da implantação da gestão de pneus na matriz da empresa.

Figura 5 – Depósito da matriz depois da implantação da gestão de pneus



Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

Os resultados alcançados não ficaram restritos às planilhas: a economia obtida contribuiu para maior eficiência na utilização de recursos, reduziu o impacto ambiental decorrente do descarte de pneus e consolidou uma política de manutenção inovadora. A partir de tais implantações, a cooperativa passou a consumir apenas 100 pneus novos por ano alocados na dianteira dos caminhões e passou a utilizar 798 pneus ressolados por ano, totalizando 898 pneus, de um total de 800 pneus novos que eram comprados por ano, além das irregularidades que não eram vistas sem o sistema, com o preço médio do pneu a R$ 2.198,00 e com o preço médio em ressolagens a R$ 699,00, passou de gasto anual de R$ 1.758.400,00 para um gasto de R$ 777.602,00, gerando uma economia de R$ 980.798,00, ou seja, 55,78% de redução em relação aos custos de pneus conforme a Tabela 1.

Tabela 1 – Resultados dos custos antes e depois da adoção da ressolagem

	Quantidade pneus novos	Quantidade de pneus ressolados	Valor gasto novos R$	Valor gasto de ressolados	Total gasto R$
Sem ressolagem	800	0	800*2198,00		1.758.400,00
Com ressolagem	100	798	100*2198,00	798*699,00	777.602,00
Economia					980.798,00

Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

No aspecto ambiental, a economia anual foi de 41.454 litros de petróleo devido à ressolagem, de acordo com a Tabela 2, além das carcaças dos pneus que deixaram de ser descartadas, pois foram para ressolagem.

Tabela 2 – Economia ambiental em relação ao gasto de petróleo pela ressolagem

	Quantidade pneus novos	Quantidade de pneus ressolados	Litros de petróleo novos	Litros de petróleo ressolados	Total gasto
Sem ressolagem	800	0	800*90		72000
Com ressolagem	100	798	100*90	798*27	30546
Economia					41454

Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Gerir uma frota de veículos exige mais do que apenas planejamento operacional: trata-se de uma responsabilidade estratégica que impacta diretamente a sustentabilidade financeira e ambiental da organização. Em um cenário onde os custos logísticos representam parcela significativa das despesas totais, economizar de forma inteligente se torna não apenas uma obrigação administrativa, mas uma ação de grande relevância para a saúde da cooperativa e para a competitividade no mercado. Cada decisão voltada à redução de custos, quando bem fundamentada, transforma-se em benefício coletivo — pois amplia a capacidade de investimento, fortalece a cooperativa e garante melhores condições de trabalho aos colaboradores.

Nesse contexto, o projeto de implantação do sistema de controle e recauchutagem de pneus na cooperativa agrícola do interior de São Paulo demonstrou o quanto a gestão responsável pode gerar resultados concretos. Ao substituir gradualmente a compra de pneus novos por processos de reforma certificados, aliados a um rigoroso acompanhamento da milimetragem e do ciclo de vida de cada pneu, foi possível reduzir de maneira expressiva os custos operacionais da frota, assegurando desempenho, segurança e sustentabilidade.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES TERRESTRES (ANTT). **Conteúdo do Portal AR**. 2022. Disponível em: https://portal.antt.gov.br/pagina-de-teste/-/asset_publisher/zhlgU1mXEzF5/content/2022/3116054. Acesso em: 7 nov. 2025.

ANDRADE, L. F. S.; PACHIEGA, J. R.; EL-KHATIB, C. A reciclagem de pneus e o seu impacto ambiental. **Polímeros**: Ciência e Tecnologia, v. 13, n. 2, p. 85-91, 2003.

BOWERSOX, D. J.; CLOSS, D. J.; COOPER, M. B. **Gestão logística da cadeia de suprimentos**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2014.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução nº 416, de 20 de setembro de 2009**. Brasília, DF: IBAMA, 2009. Disponível em: http://www.mma.gov.br/port/CONAMA/. Acesso em: 30 nov. 2025.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO TRANSPORTE (CNT). **Pesquisa CNT de Rodovias 2023 reforça a importância de maior investimento na malha rodoviária**. 2023. Disponível em: https://www.cnt.org.br/agencia-cnt/pesquisa-cnt-de-rodovias-2023-refora-a-importancia-de-maior-investimento-na-malha-rodoviaria. Acesso em: 10 dez. 2025.

COOPERATIVA AGROINDUSTRIAL. **Relatórios internos de controle de frota, custos com pneus e logística reversa**. Bebedouro, SP: acervo interno, 2021-2022. Documento não publicado.

DAFONTE PNEUS. **Manual técnico de pneus**: manutenção, reforma e aproveitamento. São Paulo: Dafonte, 2004.

LAGARINHOS, Carlos Alberto F.; TENÓRIO, Jorge Alberto S. Tecnologias utilizadas para a reutilização, reciclagem e valorização energética de pneus no Brasil. **Polímeros**: Ciência e Tecnologia, v. 18, n. 2, p. 106-118, 2008. Disponível em: https://www.scielo.br/j/polimeros/a/4Y5J4sZMHhC6JvBrGGX9mvd/?lang=pt. Acesso em: 17 jun. 2025.

NUNES, M. L.; SILVA, J. R.; MOURA, F. C. Gestão de pneus em frotas de transporte: análise da viabilidade econômica da recapagem e recauchutagem. **Revista Transporte & Desenvolvimento**, v. 4, n. 2, p. 55-72, 2008.

NUNES, R. V. *et al.* Análise dos custos, benefícios econômicos e financeiros da utilização de pneus reformados nas cooperativas de transporte de passageiros: uma análise comparativa entre a aquisição de pneus novos e a utilização de pneus reformados na cooperativa Expresso Grandes Rumos S/A. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE CUSTOS, 15., 2008, Curitiba. **Anais** [...]. Curitiba: Associação Brasileira de Custos, 2008. Disponível em: https://www.abcustos.org.br/anais/arquivos/2008/338.pdf. Acesso em: 17 jun. 2025.

Os conceitos e as opiniões expressos neste artigo são de responsabilidade exclusiva de seus autores.