Anais do Simpósio Acadêmico de Engenharia de Produção (SAEPRO) da EEL-USP
IX SAEPRO – 25 e 26 de novembro de 2025

Análise da Logística no Esporte a Motor: Uma Perspectiva Sobre a Sustentabilidade Aplicada à Gestão de Pneus na Porsche Cup Brasil

Maria Thereza Bezerra Teles de Melo
Universidade Federal do Vale do São Francisco - UNIVASF
(engtherezamelo@gmail.com)

Edson Tetsuo Kogachi
Universidade Federal do Vale do São Francisco - UNIVASF
(ekogachi@gmail.com)

Resumo

O automobilismo caracteriza-se como uma modalidade esportiva de alta complexidade técnica, tecnológica e logística, que demanda planejamento preciso e gestão eficiente de recursos. Nesse contexto, compreender o papel da logística reversa na gestão de pneus e rodas da Porsche Cup Brasil torna-se essencial para avaliar sua contribuição à eficiência operacional e à sustentabilidade ambiental da competição. Assim, o presente estudo tem como objetivo investigar os impactos da adoção da logística reversa nos processos de logística de distribuição e gestão de resíduos, analisando como essas práticas influenciam o desempenho competitivo e o posicionamento sustentável do evento. Os resultados indicam que a adoção de um modelo logístico reverso, em parceria com a Michelin e a Reciclanip, possibilita o reaproveitamento de materiais, a redução de impactos ambientais e a otimização de custos operacionais, alinhando-se à Política Nacional de Resíduos Sólidos e às tendências internacionais de economia circular no automobilismo. Embora a categoria apresenta avanços expressivos em comparação a outras competições nacionais, ainda existem oportunidades de aprimoramento, como o fortalecimento das parcerias com empresas recicladoras e o investimento em tecnologias de rastreabilidade de materiais, reforçando o compromisso da competição com a inovação, a eficiência e a sustentabilidade no esporte a motor.

Palavras-Chaves: Logística Reversa; Gestão de Pneus; Porsche Cup Brasil; Esporte a Motor;

Abstract

Motorsport is characterized as a sporting modality of high technical, technological, and logistical complexity, requiring precise planning and efficient resource management. In this context, understanding the role of reverse logistics in the management of tires and wheels in the Porsche Cup Brasil becomes essential to assess its contribution to the operational efficiency and environmental sustainability of the competition. Thus, the present study aims to investigate the impacts of adopting reverse logistics on distribution logistics processes and waste management, analyzing how these practices influence the competitive performance and sustainable positioning of the event. The results indicate that the adoption of a reverse logistics model, in partnership with Michelin and Reciclanip, enables the reuse of materials, the reduction of environmental impacts, and the optimization of operational costs, aligning with the National Solid Waste Policy and international trends of the circular economy in motorsport. Although the category has made significant strides compared to other national competitions, there are still opportunities for improvement, such as strengthening partnerships with recycling companies and investing in material traceability technologies, reinforcing the competition's commitment to innovation, efficiency, and sustainability in motorsport.

Keywords: Reverse Logistics; Tire Management; Porsche Cup Brasil; Motorsport;

Resumen

El automovilismo se caracteriza por ser una modalidad deportiva de alta complejidad técnica, tecnológica y logística, que requiere una planificación precisa y una gestión eficiente de los recursos. En este contexto, comprender el papel de la logística inversa en la gestión de neumáticos y ruedas de la Porsche Cup Brasil se vuelve esencial para evaluar su contribución a la eficiencia operacional y a la sostenibilidad ambiental de la competición. Así, el presente estudio tiene como objetivo investigar los impactos de la

adopción de la logística inversa en los procesos de logística de distribución y gestión de residuos, analizando cómo estas prácticas influyen en el desempeño competitivo y el posicionamiento sostenible del evento. Los resultados indican que la adopción de un modelo de logística inversa, en asociación con Michelin y Reciclanip, posibilita la reutilización de materiales, la reducción de impactos ambientales y la optimización de costos operativos, alineándose con la Política Nacional de Residuos Sólidos y las tendencias internacionales de economía circular en el automovilismo. Aunque la categoría presenta avances significativos en comparación con otras competiciones nacionales, aún existen oportunidades de mejora, como el fortalecimiento de las alianzas con empresas recicladoras y la inversión en tecnologías de trazabilidad de materiales, reforzando el compromiso de la competición con la innovación, la eficiencia y la sostenibilidad en el deporte de motor.

Palabras Clave: Logística Inversa; Gestión de Neumáticos; Porsche Cup Brasil; Deporte de Motor.

1. INTRODUÇÃO

O automobilismo configura-se como uma modalidade esportiva que envolve a competição entre veículos, geralmente automóveis, em diferentes modalidades e categorias. Trata-se de um esporte multifacetado, que alia alta velocidade, precisão técnica e elaboração estratégica, consolidando-se não apenas como uma atividade de entretenimento, mas também como um ambiente propício ao desenvolvimento e à aplicação de inovações tecnológicas de diversas áreas da engenharia. Além disso, o ambiente competitivo do automobilismo impulsiona pesquisas voltadas à eficiência energética, sustentabilidade e aplicação de novos materiais, cujos resultados frequentemente transcendem os limites do esporte e são incorporados ao setor automotivo convencional.

A Porsche Cup Brasil é uma competição automobilística monomarca, consolidada como uma das principais categorias do esporte a motor nacional, na qual todos os competidores utilizam modelos idênticos, de acordo com sua respectiva categoria, especialmente preparados para as pistas. As provas são realizadas em diversos autódromos do Brasil e, eventualmente, no exterior, e incluem etapas de classificação, corridas sprint e provas de longa duração, obedecendo a regulamentos técnicos e desportivos alinhados às normas internacionais do automobilismo. Durante a competição, os pneus exercem um papel estratégico fundamental para o desempenho, a segurança e a competitividade dos pilotos, fornecidos exclusivamente pela Michelin, marca parceira do campeonato.

Estima-se que, ao longo de uma temporada da Porsche Cup Brasil, sejam utilizados aproximadamente 8.000 pneus, considerando as necessidades de treino, classificatórias e corridas, o que evidencia o volume expressivo de insumos consumidos e, consequentemente, a importância de práticas de gestão e logística reversa para o adequado descarte ou reaproveitamento desses materiais, em alinhamento às diretrizes de sustentabilidade no esporte a motor. Nesse sentido, questiona-se: **Como é realizada a gestão de pneus na Porsche Cup Brasil sob a ótica da logística reversa?**

Para responder a essa questão, propõe-se a identificação das práticas sustentáveis relacionadas à gestão de pneus no contexto da competição, a avaliação dos impactos da

logística reversa na eficiência operacional e na redução de custos logísticos, além da comparação das práticas adotadas na Porsche Cup Brasil com aquelas observadas em outras competições automobilísticas, tanto nacionais quanto internacionais.

A relevância deste estudo reside na necessidade de compreender como as práticas logísticas e de gestão da cadeia de suprimentos vêm sendo aplicadas no setor automotivo brasileiro, diante das transformações tecnológicas e ambientais recentes. Outro aspecto relevante consiste na geração de valor alcançado por meio da implementação de processos estruturados de logística reversa.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Gestão da Cadeia de Suprimentos

A Logística estabelece o alicerce fundamental de orientação e planejamento, tendo como missão a integração eficiente do fluxo em toda a cadeia de negócios. Nesta estrutura, o Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos (Supply Chain Management – SCM) atua de forma abrangente, para promover a coordenação e a integração estratégica entre todos os elos da rede, englobando fornecedores, clientes e a própria organização (Council of Logistics Management, 1999). Seu propósito central, conforme destacado por Christopher (2011), é gerar valor agregado ao cliente, o que é alcançado pela redução de custos e pelo aprimoramento contínuo da eficiência operacional.

Complementarmente, a visão de Christopher (2007) define o gerenciamento logístico como um processo estratégico voltado para a maximização da lucratividade presente e futura, por meio de um serviço de atendimento eficiente e de baixo custo. Dentro desse contexto, a Administração de Materiais concentra-se nas operações internas, tendo como objetivo primordial garantir que os insumos necessários estejam disponíveis no momento e na quantidade adequada. Para cumprir essa meta, a Administração de Materiais engloba setores cruciais como suprimentos, transportes, armazenagem e planejamento e controle de estoques (PCE), buscando sempre o equilíbrio ideal entre a disponibilidade de recursos e o custo operacional (Ballou, 2006).

Sob um perspectiva de gestão de pneus é uma das variáveis mais críticas e complexas no motorsport moderno. Em categorias como a Porsche Cup Brasil, onde

milésimos de segundo decidem o pódio, a habilidade de monitorar as condições dos pneus, escolher o composto certo e executar paradas estratégicas é vital. Uma gestão eficaz não apenas retarda o desgaste e aumenta a vida útil do pneu, mas também proporciona vantagens cruciais: maior velocidade, melhor aderência e, consequentemente, um desempenho superior ao longo da corrida. Os pneus são o único ponto de contato entre um carro de corrida e a pista, tornando-os o componente mais importante do veículo, independentemente da potência do motor ou da força descendente (downforce) gerada pela aerodinâmica, se as cargas não puderem ser transferidas de forma eficaz para gerar aderência, o carro não será rápido. A importância do gerenciamento de pneus é resumida em três pilares:

- **Aderência:** Na Porsche Cup Brasil, pneus na faixa ideal de temperatura e pressão garantem o máximo nível de tração, permitindo aos pilotos frear mais tarde e contornar curvas com maior velocidade e estabilidade. O controle preciso dessa aderência é essencial, especialmente em pistas com variação de temperatura ao longo do fim de semana.
- **Desempenho:** Pneus desgastados ou fora da temperatura ideal comprometem significativamente a performance do carro. A diferença entre um jogo novo e um já degradado pode representar perda de tempo considerável por volta, afetando diretamente a consistência e o ritmo de corrida.
- **Estratégia:** Como a categoria não adota paradas obrigatórias para troca de pneus durante as provas, o gerenciamento torna-se ainda mais estratégico. A escolha do momento ideal para extrair o máximo desempenho, sem antecipar o desgaste excessivo, é o que diferencia um *stint* (período de voltas) eficiente de um declínio abrupto de performance nas voltas finais.

A gestão de pneus na Porsche Cup Brasil, assim como em outras categorias do esporte a motor, oferece um paralelo direto com os princípios da gestão da cadeia de suprimentos no setor automotivo, especialmente no que diz respeito ao controle de insumos de alto valor e à importância da previsibilidade operacional. O suprimento de pneus envolve um processo logístico minucioso, que abrange o transporte sob condições controladas, o armazenamento adequado para preservar as propriedades do composto e a

alocação eficiente de jogos por etapa da temporada, além do descarte ou reaproveitamento responsável de pneus usados.

Assim como ocorre na indústria automotiva, em que componentes críticos demandam rastreabilidade e controle de desempenho, os pneus são tratados como ativos estratégicos, cuja durabilidade e performance influenciam diretamente o resultado final. O planejamento por etapa também reflete a lógica da cadeia de suprimentos, na qual, diferentes circuitos exigem diferentes estratégias de uso e reposição, da mesma forma que plantas industriais ajustam estoques conforme a demanda e o ambiente produtivo.

2.2 Vantagem Competitiva

Em complemento, a logística de distribuição, ao acompanhar o dinamismo dos negócios e as crescentes exigências dos consumidores, desempenha papel fundamental na competitividade e no posicionamento de mercado das empresas. Na qual, a competitividade e a lucratividade organizacional podem ser influenciadas diretamente pelo nível de especialização da produção e pela eficiência na movimentação dos produtos. Nesse sentido, as organizações precisam acompanhar as mudanças tecnológicas e o nível de exigência dos clientes, utilizando essas informações para desenvolver flexibilidade, agilidade e sensibilidade ao mercado consumidor, fatores determinantes na geração de demanda por bens e serviços (Nogueira, 2006).

Nos últimos anos, mudanças de paradigmas globais provocaram transformações profundas nas empresas e no ambiente de negócios em que atuam. Essas transformações exigem infraestrutura, políticas públicas e competências cada vez mais adequadas ao contexto de mercado, o que levou ao aumento da demanda por recursos naturais e matérias-primas e, consequentemente, ao crescimento do impacto ambiental decorrente de sua utilização (Kotler, 2000). De acordo com a International Union for Conservation of Nature (IUCN, 2006), o desenvolvimento sustentável pressupõe a construção de sistemas econômicos capazes de conciliar o progresso social com a conservação dos recursos naturais, garantindo o bem-estar das gerações presentes e futuras.

Nesse cenário, a crescente conscientização ambiental e social dos consumidores tem impulsionado a valorização de marcas que adotam práticas sustentáveis, como a

logística reversa. Além de contribuir para a preservação ambiental, a logística reversa fortalece a reputação corporativa, gera fidelização e preferência de compra, e proporciona redução de custos e inovação em processos, sendo assim, empresas que implementam programas eficientes nessa área atendem melhor às expectativas de consumidores, investidores e reguladores, consolidando sua posição no mercado. Segundo Porter (1985), a vantagem competitiva surge quando a empresa adota estratégias que criam valor de forma mais eficiente ou diferenciada em relação aos concorrentes. De modo que, ao promover ganhos em sustentabilidade, eficiência operacional e reputação de marca, as organizações fortalecem sua posição estratégica e contribuem para um modelo econômico mais sustentável e equilibrado, sem comprometer a integridade ambiental.

2.3 Logística Reversa

Nesse contexto, a logística reversa configura-se como um importante instrumento de desenvolvimento econômico e social, uma vez que possibilita a coleta e a restituição de resíduos sólidos ao setor empresarial, permitindo seu reaproveitamento em ciclos produtivos subsequentes ou sua destinação final de forma ambientalmente adequada. Silva (2019) argumenta que a logística reversa foi concebida para complementar a logística tradicional, suprindo uma lacuna identificada no pós-consumo e no descarte de produtos utilizados pelos clientes. Esses produtos, após o consumo, tornam-se geradores de resíduos que impactam a sociedade e o meio ambiente. Nesse sentido, a logística reversa proporciona uma perspectiva diferenciada dentro do conjunto de processos logísticos de uma organização.

De acordo com dados do IPEA, no Brasil, apenas 13% do total de resíduos urbanos são reciclados, embora o potencial de reaproveitamento seja de aproximadamente 30 a 40% (IPEA, 2020). No âmbito da cadeia automobilística, apesar da Lei nº 12.305/2010, que determina que fabricantes e montadoras adotem práticas de logística reversa, somente cerca de 40% dos materiais, como rodas e pneus, são descartados ou reutilizados de maneira adequada (NBR, 2011).

O potencial da logística reversa de pneus é, portanto, significativo, tanto do ponto de vista ambiental quanto econômico e estratégico, especialmente em setores como o

automobilismo e a indústria automotiva. Pneus representam ativos de alto valor, mas possuem vida útil limitada; seu descarte inadequado gera impactos ambientais severos, visto que a borracha pode levar séculos para se decompor. Com isso, a logística reversa permite prolongar o ciclo de vida desses produtos, transformando pneus usados em novos materiais, como compostos de borracha reciclada, pisos esportivos, pavimentação asfáltica ou outros insumos industriais, promovendo a economia circular e contribuindo para a sustentabilidade da cadeia produtiva.

3. MÉTODO

De acordo com Vianna (2001), a metodologia pode ser vista como a ciência de desencadear ações que atinjam objetivos propostos, com pertinência, objetividade e fidedignidade. Segundo Salvador (1977), a produção científica é uma forma de aprendizagem e produção cultural. Adicionalmente, a classificação metodológica permite ao leitor identificar elementos e critérios utilizados, o que poderá ser utilizado como base para trabalhos futuros no meio acadêmico, possibilitando visibilidade e relevância no meio científico (Gil, 2002). Considerando a problemática apresentada, o projeto de pesquisa tem natureza formal e apresentará uma análise dos impactos da adoção da logística reversa na gestão de pneus da Porsche Cup Brasil.

3.1 Classificação da Pesquisa

O presente projeto possui abordagem qualitativa e quantitativa, de caráter descritivo e exploratório, utilizando como procedimento técnico o uso de pesquisas bibliográficas e documentais.

A abordagem qualitativa, para Merriam (1998), envolve a obtenção de dados descritivos em uma ótica de investigação crítica ou interpretativa, sendo um processo adaptativo, não padronizado, de estrutura comunicativa e inserido em um contexto de métodos e técnicas que respaldam um caráter processual e reflexivo. Gil (1999) considera que a pesquisa qualitativa é subjetiva ao objeto de estudo, visando descrever e decodificar de forma interpretativa um sistema complexo de fenômenos. Enquanto a abordagem quantitativa, segundo Moreno (2006), é um conjunto de técnicas estatísticas que

analisam dados de forma cientificamente formulada, gerando informações úteis no processo de tomada de decisão, diretamente vinculada à quantificação das informações coletadas e à sua experimentação, mensuração e controle austero e rigoroso dos fatos analisados. Nesse contexto, a abordagem qualitativa será empregada para interpretar os efeitos estratégicos e operacionais decorrentes da adoção da logística reversa, considerando aspectos como sustentabilidade, imagem corporativa e vantagem competitiva. Já a abordagem quantitativa será aplicada à análise de indicadores de desempenho e à mensuração dos impactos sobre a eficiência e a sustentabilidade dos processos de logística de distribuição, possibilitando uma visão integrada entre os resultados técnicos e econômicos.

Conforme Mascarenhas (2012), pesquisas descritivas descrevem as características de um contexto observado e as relações entre variáveis analisadas, sendo aplicadas nesta pesquisa, baseando-se nos objetivos geral e específicos. Gil (1991) caracteriza as pesquisas exploratórias como forma de proporcionar uma maior familiaridade com um fenômeno ou tema ainda pouco investigado, permitindo ao pesquisador compreender melhor a questão e, ao final, estar apto a levantar hipóteses para estudos futuros.

Quanto aos procedimentos técnicos, este estudo adotará a pesquisa bibliográfica e documental. Segundo Severino (2007, p. 122), a pesquisa bibliográfica é aquela que se realiza a partir do registro disponível, decorrente de pesquisas anteriores, em documentos impressos, como livros, artigos, teses. Esse procedimento permite ao pesquisador construir um referencial teórico sólido, identificar lacunas no conhecimento existente e embasar a formulação do problema e dos objetivos da investigação. Segundo Oliveira (apud Gil, 2008), a pesquisa documental caracteriza-se pela busca de informações em documentos que não receberam nenhum tratamento científico, como relatórios, reportagens de jornais, revistas, entre outras matérias de divulgação, nesse caso, necessitando de uma análise mais cuidadosa, visto que os documentos não passaram antes por nenhum tratamento científico.

3.2 Limitações

Apesar dos esforços para obter uma análise abrangente, esta pesquisa apresenta algumas limitações importantes, entre disponibilidade e o acesso restrito a dados detalhados e confidenciais sobre os processos internos de logística da competição a ser estudada, limitando a profundidade da análise quantitativa. Além disso, a variabilidade nas informações coletadas, especialmente aquelas obtidas por meio de registros e observações documentadas, pode refletir diferenças contextuais ou operacionais, o que impacta na generalização dos resultados.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Para iniciar o resultado e discussão, para que o objetivo de compreender como a gestão de pneus é realizada na Porsche Cup Brasil, com foco na logística reversa, analisando práticas sustentáveis, impactos na eficiência operacional e redução de custos, e comparando-as com outras competições automobilística, destrinchar a categoria da Porsche cup brasil.

A competição nacional é composta pelas categorias Porsche Sprint Trophy Brasil (PSTB), Porsche Sprint Challenge Brasil (PSCB) e Porsche Carrera Cup Brasil (PCCB). Cada categoria conta com seu próprio modelo de carro e regras específicas de gestão de pneus, a serem definidas conforme o Regulamento Desportivo e Técnico (RDT). O Campeonato será regido pelo RDT, em conformidade com o Código Desportivo do Automobilismo (CDA) da Confederação Brasileira de Automobilismo (CBA), pelo Código Internacional de Esportes da FIA e seus apêndices, e pela Prescrição Geral da FIA aplicável aos circuitos.

Quadro 01 - Gestão de Pneus por Categoria

	Porsche 911 GT3 Cup Type 992 – Carrera	**Porsche 911 GT3 Cup Type 991/II – Sprint Challenge**	**Porsche 911 GT3 Cup Type 991/I – Sprint Trophy**
Pneus Slicks - Quantidade	3 jogos novos por etapa	3 jogos novos por etapa	1 jogo novo por etapa
Pré - Temporada	2 jogos novos	2 jogos novos	Não especificado no regulamento
Pneus Coringa	4 pneus por temporada	4 pneus por temporada	8 pneus por temporada
Troca Durante Classificação	Autorizada apenas por danos comprovados	Autorizada apenas por danos comprovados	Autorizada apenas por danos comprovados
Reaproveitamento de Pneus	3 jogos usados para próxima etapa	3 jogos usados para próxima etapa	2 jogos usados para próxima etapa
Pneus de Chuva - Quantidade	1 jogo montado por competidor	1 jogo montado por competidor	1 jogo montado por competidor
Troca Pneus de Chuva	Somente por condições de rodagem	Somente por condições de rodagem	Somente por condições de rodagem

Autoria: Os autores

Nesse sentido, a Porsche Cup Brasil adota regulamentos específicos para o uso de pneus em suas competições, visando garantir a segurança, o desempenho e a equidade entre os competidores. Os principais tipos de pneus utilizados são os slicks, os de chuva e os de reaproveitamento, segundo a tabela abaixo:

Tabela 02 - Caracterização na Gestão de Pneus

Pneus Slick	Os pneus slick são projetados para oferecer o máximo de aderência em pistas secas. Na Porsche Cup Brasil, a Michelin fornece o modelo Pilot Sport Cup N2, desenvolvido especificamente para os carros da competição. Este pneu oferece excelente desempenho em termos de grip e longevidade, garantindo consistência durante as corridas.
Pneus de Chuva	Os pneus de chuva são essenciais para garantir a segurança e o desempenho em condições de pista molhada. Conforme o Regulamento Desportivo a direção de prova pode determinar o uso obrigatório de pneus de chuva durante os treinos e corridas, caso as condições assim exijam. Cada competidor possui um número específico de jogos de pneus de chuva novos, definidos pela promotora da prova, e a estratégia de uso é livre para cada equipe
Pneus Coringa	Os pneus coringa são uma opção estratégica para os pilotos, permitindo flexibilidade nas escolhas durante a competição. Embora o regulamento específico para a Porsche Cup Brasil não mencione diretamente os pneus coringa, em outras competições, eles são usados para otimizar o desempenho em diferentes condições de pista.
Reaproveitamento de Pneus	O reaproveitamento de pneus refere-se ao uso de pneus usados em sessões anteriores, desde que ainda estejam em condições adequadas para a competição;

Fonte: Autoria própria

Outro aspecto relevante é a gestão de pneus entre etapas, que envolve o controle rigoroso do desgaste, armazenamento e reaproveitamento dos compostos. As equipes devem manter um registro detalhado de uso e quilometragem de cada pneu, visando

otimizar sua vida útil e planejar o melhor momento para substituição. Esse gerenciamento é essencial para equilibrar custos, garantir desempenho uniforme e atender às normas ambientais referentes ao descarte e reciclagem de pneus. A Michelin, em parceria com a organização da Porsche Cup, realiza a coleta e o destino sustentável dos pneus inservíveis, assegurando conformidade com as diretrizes de logística reversa previstas pela CBA e pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010).

Quadro 02 - Gerenciamento de Pneus entre Etapas

	Porsche 911 GT3 Cup Type 992 – Carrera e Porsche 911 GT3 Cup Type 991/II – Sprint Challenge		**Porsche 911 GT3 Cup Type 991/I – Sprint Trophy**	
ETAPAS	**SLICKS DISPONÍVEIS**	**CORINGA**	**SLICKS DISPONÍVEIS**	**CORINGA**
Etapa 1	3 jogos novos	4 pneus disponíveis na temporada	1 jogo novo	8 pneus disponíveis
Entre Etapas	Transportar 3 jogos usados	4 pneus disponíveis na temporada	Transportar 2 jogos usados	8 pneus disponíveis
Etapas 2-5	1 jogo novo + 2 usados anteriores	Usar conforme necessidade	1 novo + 2 usados anteriores	8 pneus disponíveis
Etapa 6	1 jogo novo + 2 usados anteriores	Saldo restante	*	*
Chuva	1 jogo de chuva sempre montado	Não aplicável	1 jogo de chuva sempre montado	Usar conforme necessidade

*A categoria Porsche Sprint Trophy Brasil não possuiu uma sexta etapa oficial.

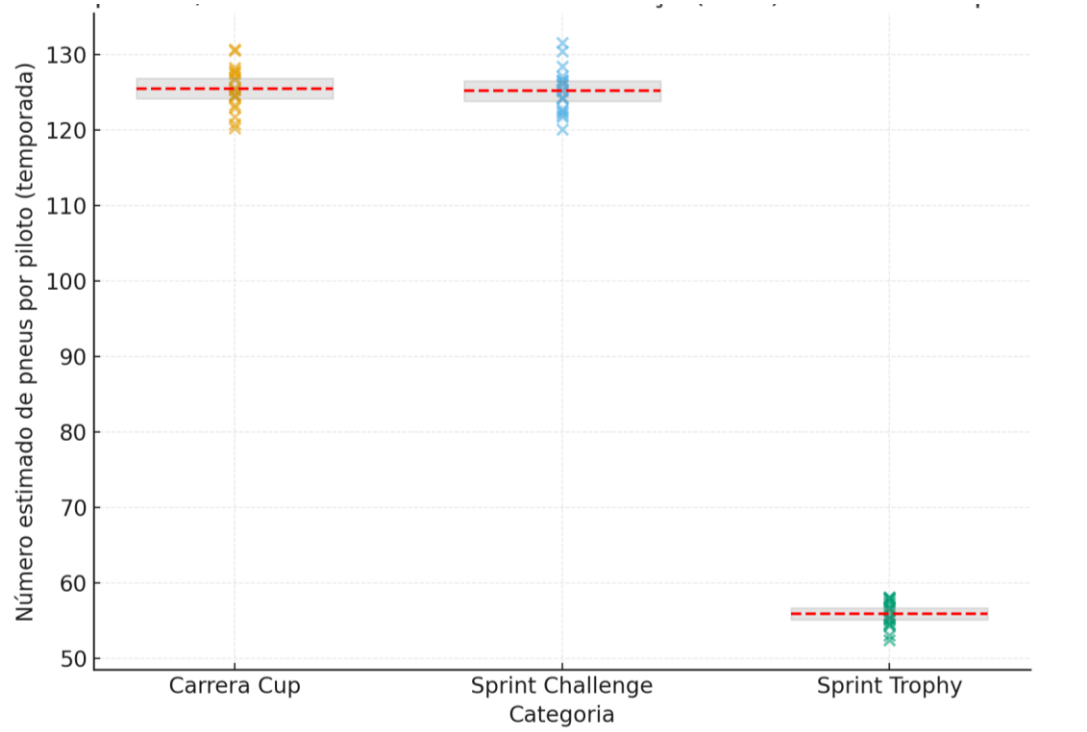
Fonte: Autoria própria

Em 2025, a Porsche Cup Brasil registrou 72 pilotos confirmados na etapa de abertura da temporada, estabelecendo um novo recorde de participantes para o

campeonato de sprint. Desse total, 32 competiram na categoria Carrera Cup e 23 na Challenge, demonstrando o crescimento e a consolidação da competição no cenário nacional. Vale destacar que o número de inscritos pode variar ao longo do calendário, como ocorreu no evento do Algarve, que contou com 55 participantes, evidenciando a dinâmica e a diversidade de adesão entre as etapas. Ao analisar o consumo de pneus, obtida a partir dos dados regulamentares de cada categoria da Porsche Cup 2025, considerando o número de etapas, a quantidade de jogos novos e reaproveitados e o uso de pneus "coringa" durante a temporada. Aplicou-se um modelo de média ponderada, incorporando um fator de reaproveitamento de 70% para os pneus usados, o que resultou em médias de 126 pneus por piloto para as categorias.

Em seguida, foi realizada uma simulação estatística com 20 observações por categoria, considerando uma dispersão aleatória dentro do desvio padrão (±3 para Carrera e Challenge, ±2 para Trophy), a fim de representar variações de uso entre pilotos. A análise incluiu o cálculo do intervalo de confiança de 95% para cada média, evidenciando uma baixa variabilidade interna nas duas principais categorias e um padrão mais restritivo na Trophy. Por fim, o coeficiente de correlação de Pearson ($r = 1,0$; $p = 0,0$) indicou uma relação linear perfeita entre o número de etapas e o consumo total de pneus, confirmando que o aumento de provas impacta diretamente o volume utilizado. Esses resultados reforçam a consistência das regras de gestão de pneus e a previsibilidade do consumo em função do calendário competitivo.

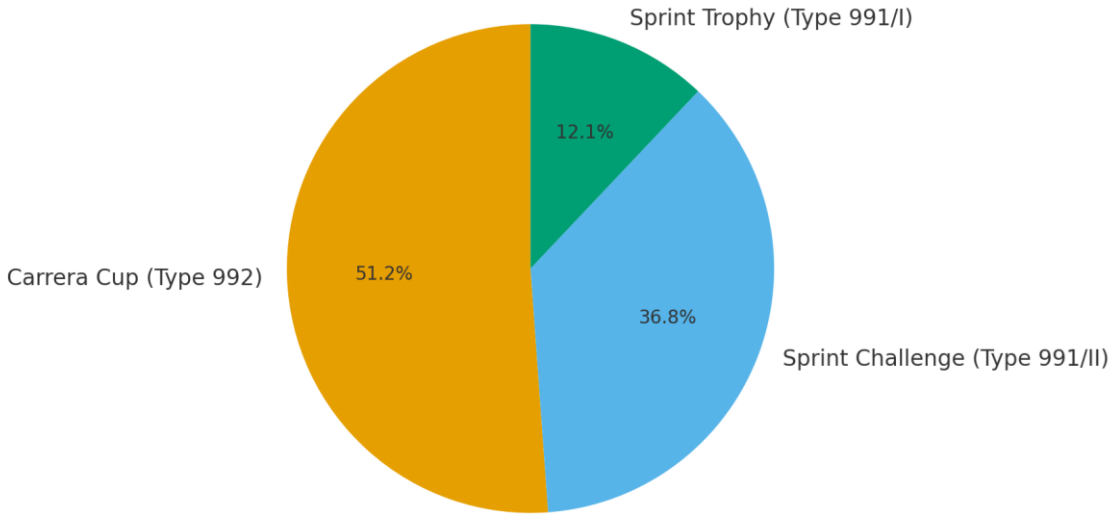
Gráfico 01 - Dispersão e Média de Consumo de Pneus por Categoria



Fonte: Autoria própria

Com base na estimativa realizada, o consumo total de pneus na temporada 2025 da Porsche Cup Brasil (Sprint Series) é de aproximadamente 7.900 unidades, distribuídas entre as categorias Carrera Cup (4.032 pneus), Sprint Challenge (2.898 pneus) e Sprint Trophy (952 pneus). As duas primeiras categorias concentram, juntas, cerca de 87,9% do consumo total, reflexo do maior número de pilotos, da intensidade das provas e do uso mais frequente de pneus novos ao longo das seis etapas da competição. Já a Sprint Trophy, com regras mais restritivas e menor número de participantes, representa 12,1% do consumo, caracterizando um perfil operacional mais econômico e sustentável. Esse volume expressivo evidencia a alta rotatividade operacional do campeonato, o que exige planejamento logístico rigoroso, monitoramento de estoque e políticas eficazes de reaproveitamento e destinação ambientalmente adequada dos pneus, fundamentais para a sustentabilidade e a eficiência da gestão da competição.

Gráfico 02 - Distribuição Percentual por Categoria



Fonte: Autoria própria

Sob uma perspectiva da logística reserva, a Michelin, parceira técnica e fornecedora oficial da categoria, desempenha papel fundamental na gestão sustentável deste volume, promovendo ações de reciclagem, remanufatura e processamento em sua unidade de Itatiaia (RJ), em parceria com a Reciclanip, responsável por mais de 700 pontos de coleta no país. Essa integração logística permite que os pneus inservíveis sejam reaproveitados como combustível alternativo em cimenteiras (63,5%) ou transformados em materiais reciclados (36,5%), reduzindo impactos ambientais e custos operacionais, assim como, gerando uma vantagem estratégica à competição, ao alinhar eficiência técnica, redução de resíduos e responsabilidade socioambiental, reforçando o posicionamento sustentável da Porsche Cup Brasil.

Observando o contexto brasileiro das competições de motorsport, Stock Car Pro Series e a Porsche Cup Brasil figuram entre os principais exemplos de adoção de práticas de logística reversa. Na Stock Car, há controle rigoroso no uso e descarte de pneus Pirelli, que são coletados após cada etapa e enviados para reciclagem energética em cimenteiras, seguindo parâmetros semelhantes aos da Reciclanip. Além disso, a categoria implementa ações de compensação de emissões de CO_2 e reaproveitamento de componentes eletrônicos e metálicos, reduzindo o volume de resíduos destinados a aterros.

No cenário internacional, as iniciativas de logística reversa e sustentabilidade estão ainda mais consolidadas. A Fórmula 1, por exemplo, adota desde 2020 uma política de carbono zero até 2030, incluindo o reaproveitamento de compostos de pneus Pirelli para uso em pavimentação e pesquisa industrial, além do uso de biocombustíveis e materiais recicláveis nos carros e estruturas de paddock. A Fórmula E, categoria 100% elétrica, apresenta um modelo avançado de gestão circular, com 100% dos pneus reciclados e reaproveitamento integral das baterias em parceria com empresas especializadas como a Umicore. Outras competições, como o World Endurance Championship (WEC) e o MotoGP, também implementam programas de recuperação de resíduos técnicos e logística reversa de materiais compostos e lubrificantes, buscando reduzir a dependência de matérias-primas virgens e minimizar o impacto ambiental.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa evidenciou que a implementação de práticas de logística reversa na Porsche Cup Brasil, especialmente no âmbito da gestão de pneus, constitui um importante instrumento para a promoção da sustentabilidade, a redução dos impactos ambientais e o aperfeiçoamento da eficiência operacional do evento. Os resultados obtidos demonstram que, em contraste com o modelo linear da logística tradicional, o fluxo reverso adotado pela competição possibilita o reaproveitamento de materiais, a destinação ambientalmente adequada de resíduos e a integração de princípios da economia circular, em conformidade com a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010) e as tendências internacionais de sustentabilidade no automobilismo.

Além dos ganhos ambientais, verificou-se que a logística reversa também apresenta vantagens econômicas e estratégicas, como a redução de custos com aquisição de novos componentes, otimização do transporte de resíduos e fortalecimento da imagem institucional da Porsche Cup Brasil e de seus parceiros, como a Michelin, cuja atuação em programas de reciclagem e remanufatura contribui para o fechamento do ciclo produtivo. Tais práticas posicionam a competição como referência nacional em gestão sustentável no esporte a motor, promovendo o equilíbrio entre alto desempenho técnico e responsabilidade socioambiental.

Contudo, ainda se identificam oportunidades de aprimoramento, como o fortalecimento de parcerias com empresas recicladoras locais, o desenvolvimento de indicadores de desempenho ambiental (KPIs) voltados à mensuração dos ganhos obtidos e o investimento em tecnologias de rastreabilidade que permita monitorar todo o ciclo de vida dos pneus e componentes metálicos utilizados. Como recomendações para estudos futuros, sugere-se: (i) a análise comparativa entre modelos de logística reversa adotados por outras categorias do automobilismo nacional e internacional; (ii) a avaliação do ciclo de vida (ACV) dos pneus utilizados na competição, considerando os impactos ambientais em cada etapa do processo; e (iii) a investigação dos efeitos econômicos e de imagem corporativa decorrentes da adoção de práticas sustentáveis em eventos esportivos de alto desempenho. Tais abordagens poderão ampliar a compreensão sobre o potencial da logística reversa como ferramenta estratégica de inovação e sustentabilidade no cenário do automobilismo brasileiro.

REFERÊNCIAS

AMBLEGIS. **O que é logística reversa: tipos, etapas e benefícios.** Amblegis, 26 maio 2025. Disponível em: https://amblegis.com.br/meio-ambiente/o-que-e-logistica-reversa-tipos-etapas-e-beneficios/. Acesso em: 25 jun. 2025.

ARAÚJO, Raquel Chave de; MACÊDO, Maria Erilúcia Cruz. **Logística Reversa: conceitos, relevância e o comportamento sustentável.** Revista ID on-line, v. 14, n. 50, p. 216-231, 2020. Disponível em: https://idonline.emnuvens.com.br/id/article/view/3048. Acesso em: 25 jun. 2025.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10004: Resíduos sólidos – Classificação**. Rio de Janeiro, 2004.

CAVANHA FILHO, Armando Oscar. **Logística: novos modelos.** Rio de Janeiro: Qualitymark, 2001.

FREMAX. **Fremax lança série documental sobre os bastidores da Porsche Cup Brasil.** P1 Media Relations, 30 abr. 2024. Disponível em: https://p1media.pressroom.com.br/437327f82a/fremax-lanca-serie-documental-sobre-os-bastidores-da-porsche-cup-brasil.html. Acesso em: 25 jun. 2025.

LEAX DO BRASIL. **Logística reversa: entenda como realizar processos na operação de montagem veicular.** Leax do Brasil, 31 ago. 2022. Disponível em: https://leaxdobrasil.com.br/logistica-reversa-entenda-como-realizar-processos-na-operacao-de-montagem-veicular/. Acesso em: 25 jun. 2025.

LEITE, Paulo Roberto. **Logística reversa: meio ambiente e sustentabilidade.** 2. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2017.

MARQUES, Danielly Gomes. **Tomada de decisão de múltiplos critérios utilizando o método AHP na gestão de resíduos sólidos industriais no município de Itaporã-MS.** 2017. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Administração) - Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, 2017.

MICHELIN. Porsche Cup. **Michelin Brasil.** Disponível em: https://www.michelin.com.br/competicoes/porsche-cup. Acesso em: 25 jun. 2025.

MICHELIN. **Tudo o que você precisa saber sobre reciclagem de pneus.** Michelin Brasil. Disponível em: https://www.michelin.com.br/auto/conselhos/troca-de-pneus/reciclagem-de-pneus. Acesso em: 25 jun. 2025.

MOTORSPORT.COM. **Porsche Cup Brasil é o primeiro evento de motorsport da Porsche rumo ao carbono zero.** UOL, 28 maio 2021. Disponível em: https://motorsport.uol.com.br/porsche/news/porsche-cup-brasil-e-o-primeiro-evento-de-motorsport-da-porsche-rumo-ao-carbono-zero/6517178/. Acesso em: 25 jun. 2025.

MTR SOLAR. MTR Solar. **Porsche Cup Brasil.** Disponível em: https://www.porschegt3cup.com.br/parceiros/mtr-solar/. Acesso em: 25 jun. 2025.

NOMUS. **Tipos de logística reversa: pós-venda vs pós-consumo.** Nomus, [s.d.]. Disponível em: https://www.nomus.com.br/blog-industrial/web-stories/tipos-de-logistica-reversa-pos-venda-vs-pos-consumo/. Acesso em: 25 jun. 2025.

PIRELLI. **Destinação correta de pneus usados.** Pirelli, [s.d.]. Disponível em: https://www.pirelli.com/global/pt-br/road/carros/pneus/destinac-a-o-correta-de-pneus-usados-57281/. Acesso em: 25 jun. 2025.

PORSCHE CUP BRASIL. **Viagem de 28 dias para 60 carros: a complexa logística para a etapa de Portugal da Porsche**. Porsche Cup Brasil, 6 jun. 2024. Disponível em: https://www.porschegt3cup.com.br/noticias/viagem-de-28-dias-para-60-carros-a-complexa-logistica-para-a-etapa-de-portugal-da-porsche-cup-c6-bank/56734/. Acesso em: 25 jun. 2025.

RECICLANIP. **Onde descartar pneus usados.** Recicloteca, 17 jan. 2012. Disponível em: https://www.recicloteca.org.br/coleta-seletiva/reciclanip-e-o-descarte-de-pneus/. Acesso em: 25 jun. 2025.