

# MANUTENÇÃO DE FROTAS DE VEÍCULOS E SEU IMPACTO NA SUSTENTABILIDADE: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

**Rogério Vicente de Melo**  
rogerio-vicente@bol.com.br

**Ilton Curty Leal Júnior**  
iltoncurty@id.uff.br

\* Faculdade Sul Fluminense, Volta Redonda/RJ – Brasil  
\*\* Universidade Federal Fluminense, Volta Redonda/RJ - Brasil

---

## RESUMO

Este estudo tem como objetivo, a realização de uma revisão narrativa da literatura, que trata do tema desempenho do setor de manutenção de frotas de veículos, visando boas práticas de sustentabilidade, em empresas de transporte urbano de passageiros por ônibus. Para isto, a metodologia usada foi a revisão narrativa da literatura especializada, onde realizou-se consultas a livros, periódicos e artigos científicos, nas áreas de administração, administração pública e engenharia, sem considerar intervalo de tempo e usando como palavras-chave os termos transporte, transporte público, sustentabilidade e manutenção. A pesquisa discutiu os conceitos e aspectos da sustentabilidade e do transporte, e os impactos da manutenção veicular na sustentabilidade. Ao analisar a bibliografia selecionada para este estudo, foi possível constatar que a boa prática na atividade manutenção, em empresas deste segmento, possibilita conferir o equilíbrio entre os fatores econômico, ambiental e social destas empresas, validando assim a prática do conceito sustentabilidade nas mesmas. De acordo com o material bibliográfico analisado, a prática do conceito sustentabilidade nestas empresas, além de ser totalmente possível, vai impactar de forma positiva nos aspectos ambientais e sociais, possibilitando desta forma um incremento nos resultados econômicos da atividade.

**Palavras-Chave:** Transporte. Transporte Público. Sustentabilidade. Manutenção.

---

## 1. INTRODUÇÃO

Praticar sustentabilidade no transporte tornou-se o objetivo fundamental da política do setor em muitos países (CASTILLO e PITFIELD, 2010). Na busca pelo transporte sustentável, muitos estudos vêm utilizando certas atitudes e valores, como fatores decisivos para oferecer uma base contendo medidas que visam mudanças comportamentais, voltadas para a conscientização deste conceito (PRILLWITZ e BARR, 2011). Segundo Castillo e Pitfield (2010), em um nível mais elevado, o transporte sustentável pode ser visto como a expressão do desenvolvimento sustentável no setor de transportes. Assim, Nunes e Valadares (2002), entendem que desenvolver e adquirir novas competências, promovendo

mudanças nos processos de trabalho e nos mecanismos de gestão já existentes é exigência do atual contexto da globalização em que se vive. Neste pressuposto, a medida que as organizações vão aumentando seus investimentos, visando índices positivos de desempenho, vai se tornando necessário que cada função, setor ou departamento destas organizações, entenda a relevância de seu papel, na busca por resultados que contribuam com o objetivo final do empreendimento (TSANG, 2002; NUNES e VALADARES, 2002).

Para as empresas que atuam no setor de transporte urbano de pessoas, a prática correta da manutenção dos veículos usados para o atendimento deste serviço, vai impactar de forma decisiva e direta nos resultados econômicos, ambientais e sociais da atividade, gerando números positivos para estes indicadores do setor (VALENTE *et al.*, 2008; SILVA *et al.*, 2013). Desta forma, a manutenção em qualquer organização industrial, pode se concretizar na diferença entre o sucesso e o fracasso do empreendimento, uma vez que a manutenção tem por característica ser o retrato do sistema produtivo (CAMPOS e BELHOT, 1994; VALENTE *et al.*, 1997). Com isso, a boa prática na manutenção possibilitará a geração de resultados financeiros positivos para a organização, uma menor produção de poluentes contribuindo assim para qualidade ambiental e a entrega de produtos/serviços de qualidade, atendendo a demanda social (CAMPOS e BELHOT, 1994; VALENTE *et al.*, 1997; BARROS e LIMA, 2009).

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho consistirá em uma revisão narrativa da literatura, que trata do tema desempenho do setor de manutenção de frotas de veículos, visando boas práticas de sustentabilidade, em empresas de transporte urbano de passageiros por ônibus.

No intuito de contribuir com o debate, este estudo será orientado pela seguinte questão de pesquisa: buscar através de uma abordagem qualitativa, adotando a análise do conteúdo, identificar temas do interesse do pesquisador tais como: conceitos e aspectos da sustentabilidade; conceitos e aspectos do transporte; conceitos e aspectos do transporte sustentável; o transporte público por ônibus; a manutenção; e o impacto da manutenção nos fatores econômico, ambiental e social.

Assim, para se responder esta questão da pesquisa, o artigo foi elaborado da seguinte forma: no tópico 2 serão apresentados os métodos e procedimentos deste estudo; no tópico 3 se iniciarão as discussões, utilizando para tanto as referências bibliográficas selecionadas para esta pesquisa, e que constam especificadas ao final deste artigo; e no tópico 4 as conclusões.

## 2. MÉTODO E PROCEDIMENTOS

Este estudo constitui-se de uma revisão narrativa da literatura especializada, realizada entre agosto de 2017 e novembro de 2017, no qual se realizou uma consulta a livros e periódicos presentes na Biblioteca da Universidade Federal Fluminense (UFF) – campus Volta Redonda, e por artigos científicos selecionados em quatro bases de publicações científicas, quais sejam: *Scientific Periodicals Electronic Library* (SPELL), *Scientific Electronic Library Online* (SciELO), *SCOPUS Preview* e *Web of Science*, nas áreas de administração, administração pública e engenharia. A pesquisa não considerou intervalo de tempo, ou seja, todos os artigos disponíveis localizados nestas bases de dados foram classificados, e as palavras-chave utilizadas na busca, tanto na língua portuguesa quanto na língua inglesa foram: transporte; transporte público; sustentabilidade; manutenção. É um estudo de natureza qualitativa pelo motivo de se caracterizar pela análise de conteúdo dos artigos utilizados.

De acordo com Vosgerau e Romanowski (2014), a revisão narrativa não utiliza critérios explícitos e sistemáticos para a busca e análise crítica da literatura. A busca pelos estudos não precisa esgotar as fontes de informações, não aplica estratégias de busca sofisticadas e exaustivas. A seleção dos estudos e a interpretação das informações podem estar sujeitas à subjetividade dos autores e é adequada para a fundamentação teórica de artigos, dissertações, teses, trabalhos de conclusão de cursos (COOK *et.al.* 1997).

Para Cook *et.al.* (1997), a revisão da literatura narrativa ou tradicional, quando comparada à revisão sistemática, apresenta uma temática mais aberta. Ainda, segundo os mesmos autores, dificilmente parte de uma questão específica bem definida, não exigindo um protocolo rígido para sua confecção e a busca das fontes não é pré-determinada e específica, sendo frequentemente menos abrangente. A seleção dos artigos é arbitrária, provendo o autor de informações sujeitas a viés de seleção, com grande interferência da percepção subjetiva (VOSGERAU e ROMANOWSKI 2014).

## 3. DISCUSSÃO

### 3.1. SUSTENTABILIDADE E TRANSPORTE

Esta seção dá início à discussão, que é parte fundamental da presente pesquisa. Para isto, serão apresentados os vários conceitos e aspectos da sustentabilidade, do transporte e dos impactos da manutenção veicular na sustentabilidade.

### 3.1.1. CONCEITOS E ASPECTOS DA SUSTENTABILIDADE

Segundo Litman (2015), existem muitas definições de sustentabilidade, e às vezes essas definições visam simplesmente o fator ambiental, preocupando-se apenas com a redução da poluição e a preservação do *habitat*. Porém, atualmente é cada vez mais clara a preocupação em definir sustentabilidade, visando incluir neste *rol* outros fatores que abordem de forma mais ampla este conceito (LITMAN, 2015).

Para o relatório de *Brutland* (WCED, 1987), o desenvolvimento sustentável é aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras satisfazerem as suas próprias necessidades. Mega e Pedersen (1998), conceituam sustentabilidade como a igualdade e harmonia estendida no futuro, uma viagem cuidadosa, sem um ponto final, o esforço contínuo para a coevolução harmoniosa dos objetivos ambientais, económicos e socioculturais. Já Wilson (1998), entende que o objetivo comum de desenvolvimento sustentável deve ser o de expandir os recursos e melhorar a qualidade de vida para tantas pessoas quanto às forças de crescimento da população desatentas sobre a terra, e fazê-lo com a dependência protética mínima.

Alonso *et al.* (2014), entende que o desenvolvimento sustentável em suas três dimensões - econômica, social e ambiental – é hoje uma grande preocupação a nível mundial. Para ele, existe um problema de ordem global que deve ser tratado e resolvido de forma local, buscando-se para isto soluções para a desigualdade social e também para os prejuízos ao meio ambiente, não deixando de lado o fato de que a população mundial atua somente com foco no crescimento econômico e na produtividade.

### 3.1.2. CONCEITOS E ASPECTOS DO TRANSPORTE

Ao se falar do desenvolvimento econômico de uma determinada região certamente se estará ligando este fato ao setor de transportes deste mesmo local, pois é ele quem proporciona o escoamento da produção para mercados consumidores e proporciona mobilidade e acessibilidade para a população (GUIMARÃES *et al.*, 2013). Basicamente o sistema de transporte tem a função de estabelecer uma rede de ligações entre locais que realizam atividades socioeconômicas, facilitando o acesso de pessoas, produtos e informações, e assim mantendo uma relação de interdependência causa-efeito com o desenvolvimento socioeconômico (GUIMARÃES e LEAL Jr., (2016).

Segundo Ballou (2008), para a maioria das empresas a atividade de transporte é a mais importante, simplesmente porque ela absorve em média, de um a dois terços dos custos operacionais. Ainda citando Ballou (2008), transporte refere-se aos vários métodos para se

**Revista Valore, Volta Redonda, 3 (Edição Especial): 85-102, 2018.**

movimentar produtos e pessoas, algumas alternativas são os modos rodoviário, ferroviário e aeroviário e a administração desta atividade geralmente envolve decidir-se quanto ao método de transporte, aos roteiros e a utilização da capacidade dos veículos.

O transporte rodoviário de carga no Brasil chama a atenção por faturar o equivalente a 10% do PIB e movimentar dois terços da carga total do país (FOSSATI, 2003). Leal Junior e D'Agosto (2012), deixa claro que para isso, as organizações estão sempre em busca da excelência em suas atividades, tendo como objetivo a conquista de novos mercados e maior qualidade em seus produtos e serviços. Neste sentido, é preciso destacar a contribuição da avaliação de desempenho para as organizações. Os sistemas de avaliação de desempenho, nas organizações, buscam estabelecer maneiras de acompanhar os processos e/ou as atividades, a fim de verificar se os mesmos estão atendendo às necessidades e expectativas dos interessados, no sentido de fornecer informações adequadas para que sejam tomadas decisões relativas a ações de prevenção e manutenção ou correção de tais processos e/ou atividades, de forma que se atinjam objetivos organizacionais (LEAL JUNIOR e D'AGOSTO, 2012).

Já em se tratando do transporte público, existe neste setor uma preocupação com a deficiência do sistema e da mobilidade urbana nas metrópoles brasileiras, este fato faz parte de um quadro amplo de crise econômica e social (SILVA *et al.* 2013). Ainda de acordo com Silva *et al.* (2013), o baixo aporte de recursos pelo Estado para os órgãos de administração do setor de transportes público é apenas uma parte do problema. Pode-se ainda juntar a este pacote, a morosidade na implantação de programas e a progressiva desmobilização dos quadros administrativos responsáveis pela administração dos sistemas de transportes (ARAGÃO, 2004). Estes fatos afetam a capacidade de adoção de políticas públicas com potencial de promover estratégias mais eficazes para o desenvolvimento (SILVA *et al.* 2013).

Para que o sistema de transporte gere mobilidade urbana capaz de atender às necessidades socioeconômicas da comunidade são necessários recursos humanos e financeiros (ARAGÃO, 2004). Silva *et al.* (2013), afirmam que o modelo atual de administração dos transportes não contribui para a geração dos recursos necessários aos municípios e estados, aos quais cabem as funções de regular, planejar, conceder, fiscalizar e investir em infraestrutura de transporte em seus respectivos territórios. Ainda segundo eles, o sistema não é planejado de forma a integrar os modos de transportes, os quais em muitos casos são concorrentes, com tecnologias ultrapassadas e de alto custo para usuários e operadores. Não

há o necessário diálogo entre as secretarias de transportes municipais para obtenção eficaz de resultados (ARAGÃO, 2004).

### 3.1.3. CONCEITOS E ASPECTOS DO TRANSPORTE SUSTENTÁVEL

Segundo Castillo e Pitfield (2010), não existe uma única definição universalmente aceita para transporte sustentável. Ainda de acordo com os mesmos autores, dada a ausência de uma única definição, uma abordagem popular em prática e literatura é enquadrar o conceito, propondo princípios e atributos desejáveis de um sistema de transporte sustentável.

Litman (2015) identifica na literatura vários conceitos de transporte sustentável, logo abaixo, este estudo disponibiliza dois deles, a saber:

- Um sistema de transportes sustentável é aquele que é seguro, ambientalmente amigável e acessível. (ECMT, 2004).
- Transporte Sustentável é aquele que não ponha em perigo a saúde pública ou ecossistemas e satisfazem as necessidades de acesso de acordo com o uso de recursos renováveis abaixo de suas taxas de regeneração e o uso de recursos não renováveis a seguir as taxas de desenvolvimento dos substitutos renováveis. (OECD, 1998).

Também contribuindo neste sentido, para o Centro de Transporte Sustentável, CST (2005), um sistema de transporte sustentável é aquele que:

- Limita as emissões e os resíduos à capacidade do planeta para absorvê-los, minimiza o consumo de recursos não renováveis, limita o consumo de recursos renováveis ao nível de rendimento sustentável, reutiliza e recicla seus componentes e minimiza o uso da terra e a produção de ruído.

Esta última definição é a mais usada pela grande maioria dos especialistas, por ser a mais abrangente, e a que indica que o transporte sustentável deve equilibrar os objetivos econômicos, sociais e ambientais, objetivos estes chamados de “tripé da sustentabilidade” (LITMAN, 2015). Ainda de acordo com Litman (2015) e Castillo e Pitfield (2010), embora estes impliquem que cada objetivo se encaixa em uma determinada categoria, por muitas vezes estes objetivos se sobrepõem. Por exemplo, a poluição é geralmente considerada uma questão ambiental, mas também afeta a saúde humana - questão social, e indústrias de pesca e turismo - questões econômicas.

### 3.1.4. TRANSPORTE PÚBLICO POR ÔNIBUS

A gestão da mobilidade em áreas urbanas constitui um problema com características variadas e peculiares, do qual a organização e a gestão do transporte coletivo urbano não interessam apenas aos que o utilizam, mas a todos os que de forma direta ou indireta recorrem a este sistema (COSTA, 2007). O sistema de transportes coletivos se revela pelos modos de transporte que são colocados à disposição dos usuários, pelos serviços que são prestados, pela configuração das redes dos diferentes modos e pela qualidade e facilidade na utilização do sistema, resultado da integração dos distintos serviços, da coordenação dos trajetos, dos horários e do sistema tarifário, bem como da qualidade e utilidade da informação disponibilizada ao usuário (BORGES e SILVA, 2006; COSTA, 2007).

Quanto ao significado de transporte coletivo urbano, mesmo que ainda não se tenha encontrado uma definição legal para o termo, sua definição operacional envolve o transporte público não individual, realizado em áreas urbanas, que tenham características de deslocamento diário dos cidadãos (BORGES e SILVA, 2006; NORDFJARN, 2014).

Desta forma, o transporte público urbano em uma cidade, vai realizar o deslocamento de pessoas de um ponto a outro dentro desta mesma cidade (COSTA, 2007; NORDFJARN, 2014). Na grande maioria dos municípios ou áreas urbanas de médio e grande porte, por força de leis, algum tipo de transporte público urbano será disponibilizado (ANTP, 1997). A disponibilidade adequada deste serviço, é de responsabilidade municipal, os municípios/cidades por sua vez podem conceder licenças, e às vezes estas licenças são acompanhadas de subsídios para as companhias particulares (ANTP, 1997). O oferecimento de transporte público urbano é parte essencial para o desenvolvimento em qualquer município/cidade, ele deve constituir o meio de locomoção primário e garantir o direito de ir e vir de seus cidadãos (COSTA, 2007).

### 3.2. IMPACTOS DA MANUTENÇÃO VEICULAR NA SUSTENTABILIDADE

Nesta seção, a pesquisa discutirá o impacto da manutenção veicular na sustentabilidade. Para tanto, se discutirá a atividade manutenção e seu impacto no fator econômico, ambiental e social das empresas que atuam neste setor.

#### 3.2.1. MANUTENÇÃO

Para Barros e Lima (2009), manutenção é o conjunto de ações que vai permitir manter um bem, dentro de um estado específico, que permita assegurar um determinado serviço, de modo que suas atividades conduzam a um custo global aperfeiçoado. O objetivo da manutenção é assegurar que os ativos físicos continuem fazendo o que seus usuários querem que eles façam (CAMPOS e BELHOT, 1994; VALENTE *et al.*, 2008).

Ao se estabelecer um relacionamento entre as funções produção e manutenção, e entender a função produção como o ato de transportar passageiros, e a função manutenção como a forma de se garantir este transporte, Tsang (2002) vai apontar a manutenção como fator chave na produção deste serviço. Também analisando neste contexto, Arcuri Filho (2005) introduz a função manutenção no processo produtivo de forma decisiva, e a coloca como principal responsável não mais pelos reparos, mas sim pelo funcionamento efetivo dos sistemas, equipamentos e instalações.

Em se tratando da função manutenção em empresas que operam com frotas de veículos, Campos e Belhot (1994) entendem que a eficiência global destas empresas está vinculada ao desempenho da equipe de manutenção nas tarefas de planejamento, organização e execução das atividades da oficina. De acordo com o mesmo autor, o objetivo de qualquer plano de manutenção é reduzir as interrupções aleatórias no funcionamento das máquinas que executam os serviços, desta forma um programa de manutenção deve ser elaborado a partir de um minucioso estudo de cada peça ou parte principal dos veículos.

De acordo com diversas abordagens envolvendo manutenção, duas categorias possuem destaque: a manutenção corretiva e a manutenção programada (NIU e JIANG, 2017; NGUYEN *et.al.* 2017). A manutenção corretiva é a abordagem mais antiga da manutenção, porém, ainda hoje é adotada por algumas indústrias, principalmente por aquelas com equipamentos que não são críticos para a segurança e que as peças sobressalentes estão facilmente disponíveis e não são caras (NGUYEN *et.al.* 2017). Nesta prática, da manutenção corretiva, os equipamentos e componentes são operados até a falha, só ai então são realizadas as ações de reparos ou renovação dos mesmos (NIU e JIANG, 2017, NGUYEN *et.al.* 2017).

Já a atividade de manutenção programada pode ser dividida em três grupos: a manutenção preventiva, a manutenção baseada em condições e a manutenção preditiva (NIU e JIANG, 2017). Ainda de acordo com Niu e Jiang (2017), a manutenção preventiva abrange as ações realizadas na tentativa de reter um item em condições especificadas, fornecendo inspeção sistemática, detecção e prevenção de falhas incipientes. Conforme Nguyen *et.al.* (2017), um grande número de modelos de manutenção preventiva e métodos de aprimoramento foram introduzidos com o objetivo de reduzir falhas, por razões de segurança e tempo de inatividade não planejado, por razões econômicas. Como exemplo, pode-se citar os chamados modelos de "substituição de idade", uma classe muito conhecida de modelos de manutenção preventiva, que consideram que um componente é mantido

preventivamente em uma idade predeterminada ou reparado em caso de falha, o que ocorrer primeiro (LU e ZHOU, 2017).

De acordo com Lu e Zhou (2017), a manutenção preventiva tem eficácia na mitigação das deteriorações dos equipamentos, isso sugere que ao realizar manutenção preventiva, a segurança do sistema e a qualidade final do produto podem ser aprimoradas simultaneamente. No entanto, a operação de manutenção preventiva ocupa tempo de produção e consome recursos, que incorrem em custos relacionados a mesma (LU e ZHOU, 2017). Se a manutenção preventiva for realizada com muita frequência, a responsabilidade e a qualidade do produto serão melhoradas, mas os custos relacionados a ela podem ser proibitivamente altos (NIU e JIANG, 2017; LU e ZHOU, 2017). Portanto, é fundamental fazer cronogramas de manutenção preventiva para se garantir uma alta confiabilidade e qualidade do produto final com o menor custo de manutenção possível (LU e ZHOU, 2017).

Para Niu e Jiang (2017) e Nguyen *et.al.* (2017), nos últimos anos o acesso à tecnologia de monitoramento está levando a um crescente interesse em novos paradigmas de manutenção. Segundo eles, este tipo de manutenção baseia-se na possibilidade de monitorar um sistema para se obter informações sobre suas condições. Com base nestas informações, toma-se uma decisão sobre a próxima ação de manutenção. Isto permitirá uma abordagem dinâmica da manutenção, com base na antecipação de falhas e com o objetivo de melhorar o uso da vida útil do equipamento (NIU e JIANG, 2017; NGUYEN *et.al.* 2017).

Já para Maran (2011), a manutenção preventiva baseada em condição e a manutenção preditiva é uma atividade única com nomes diferentes. Segundo o autor, ela se difere da manutenção preventiva periódica, que executa serviços no ativo, mesmo que não existam defeitos aparentes, pelo fato de a mesma realizar intervenções, somente após a constatação de um defeito real e da avaliação da evolução de sua deterioração. Esse tipo de manutenção consiste na medição e inspeção de parâmetros de funcionamento de máquinas e sistemas por meio de aparelhos específicos, especialmente desenvolvidos para essa finalidade (MARAN, 2011).

### 3.2.2. IMPACTOS DA MANUTENÇÃO NO FATOR ECONÔMICO

Desenvolver-se economicamente, refere-se a caminhar em direção ao progresso, visando objetivos econômicos, como o aumento da renda, da riqueza, do emprego, da produtividade e do bem-estar social (LITMAN 2015). Ainda de acordo com Litman

(2015), as políticas econômicas são geralmente destinadas a potencializar o bem-estar social, mesmo isto sendo difícil de ser medido diretamente, e indicadores como renda, riqueza e produtividade são utilizados para este fim.

Alguns autores criticam o uso destes indicadores por motivos diversos. Cobb *et al.* (1995), afirmam que estes fatores medem apenas bens de mercado, por ignorar outros fatores que contribuem para o bem-estar social, tais como saúde, comunidade, amizade e qualidade ambiental. Dixon (2004) entende que indicadores dão um valor positivo para atividades que são destrutivas e que reduzem a saúde das pessoas e, portanto, aumenta o consumo de serviços médicos. Schepelmann *et al.* (2010), entende que, como eles são utilizados, estes indicadores não refletem a distribuição da riqueza, mesmo eles podendo ser utilizados para comparar a riqueza entre os diferentes grupos. Para Litman (2015), duas comunidades ou duas pessoas podem ter produtividade econômica e riqueza semelhantes, mesmo assim, elas ainda têm muitos diferentes níveis de bem-estar, devido a diferenças na forma que a riqueza é criada, distribuída e utilizada.

Porém, para as empresas que atuam no setor de transporte urbano de pessoas, desenvolver-se economicamente não tem definição diferente, daquela citada anteriormente por Litman (2015). Desenvolver-se economicamente tem por meta o caminho em direção ao progresso, com objetivos econômicos, como o aumento da renda, riqueza e produtividade (VALENTE *et al.*, 2008). Assim, uma prática correta da manutenção, nas empresas que atuam no referido setor, vai influenciar de forma decisiva e direta nos resultados econômicos destas empresas, produzindo para elas, números positivos que irão potencializar os objetivos econômicos das mesmas (VALENTE *et al.*, 2008; SILVA *et al.*, 2013). A

tabela 1 a seguir, mostra os principais impactos econômicos produzidos pelo setor de transportes.

**Tabela 1:** Principais impactos econômicos causados pelo setor de transportes.

Impacto	Descrição
Produtividade Econômica	O desempenho da produtividade da economia como um todo é fortemente influenciado pela qualidade da rede de infraestrutura como a de transportes, posto que as facilidades de transporte e infraestruturas exercem enorme correlação com várias atividades econômicas, tais como a produtividade, custo de produção, valor de propriedade, emprego e mobilidade. A produtividade econômica envolve diferentes variáveis observáveis e não observáveis de impacto nas empresas de transportes. As observáveis podem ser os equipamentos, mão de obra, insumos energéticos, velocidade média na malha da rede, tecnologia e a manutenção. As não observáveis, satisfação de cliente com o nível de serviços e tempo de viagem em decorrência dos congestionamentos e outras externalidades provocadas pela tipologia de rede e as condições do mercado.
Desenvolvimento Econômico	O serviço de transporte tem papel fundamental no processo de desenvolvimento econômico com efeitos diretos tanto sobre a produção quanto sobre o consumo no país. No que se refere à produção, a eficiência no transporte tem efeito redutor de custos semelhante

	<p>ao do emprego de uma nova tecnologia na produção ou de redução do custo de uma matéria-prima fundamental para a atividade econômica como, por exemplo, o petróleo. Sobre o consumo, a redução dos custos logísticos diminui os preços dos bens finais, resultando em um aumento de poder de compra da população. O resultado disso é o aumento da demanda por bens e serviços no mercado, o que impulsiona a atividade produtiva.</p>
<p>Eficiência Energética</p>	<p>O aumento da eficiência energética do transporte urbano implica no uso de menos energia para prover o mesmo serviço ou nível de atividade, ou significa um nível maior de atividade com o mesmo gasto de energia. Um certo nível de redução no consumo energético pode ser atingido com mudanças tecnológicas, mas também pode ser acessado através de um sistema mais bem organizado e gerido, bem como através de mudanças de comportamento. A eficiência energética divide-se em três níveis: na eficiência sistêmica (organizar o uso do solo, as atividades econômicas, de tal maneira que as necessidades de deslocamento e consumo de combustíveis fosseis sejam reduzidas), na eficiência das viagens (fazer uso de meios de transporte energeticamente eficientes, tais como o transporte público e o transporte não motorizado, para reduzir o consumo de energia por viagem) e na eficiência veicular (consumir a menor quantidade possível de energia por quilômetro percorrido através do uso de tecnologias e combustíveis avançados e através de melhorias na operação veicular).</p>
<p>Transporte Eficiente</p>	<p>Na área de serviços, um processo produtivo pode ser visto como uma forma de se transformar recursos de entrada em serviços úteis como forma de saída. Em se tratando de uma empresa de transporte público, os recursos de entrada são os veículos, a operação, a manutenção, a equipe administrativa e equipamentos diversos, utilizados para disponibilizar a seus clientes (passageiros), uma oferta de transporte público urbano eficiente. O resultado final deste processo são os passageiros transportados aos seus destinos. A eficiência no transporte público trata da capacidade de gestão de transporte para maximizar a produtividade dos recursos de entrada, visando à eficiência produtiva do sistema.</p>
<p>Operação Eficiente</p>	<p>O planejamento operacional nas empresas de transporte de passageiros tem como objetivo principal, sistematizar e aperfeiçoar os procedimentos adotados na movimentação de pessoas entre diversos pontos geograficamente distribuídos. Ele consiste em analisar e organizar os vários procedimentos referentes à movimentação de passageiros, permitindo a quantificação e mobilização de recursos necessários, de modo a aplica-los da melhor forma possível. Pode-se concluir, portanto, que a realização do planejamento operacional tem por objetivo o aumento da eficiência e o conseqüente aumento da competitividade, da empresa que o aplica, no mercado. A realização do planejamento operacional nas empresas de transporte de passageiros compreende os seguintes estudos: análise dos custos operacionais; estudo de demanda; dimensionamento e alocação de frota; e dimensionamento e alocação das equipes de pessoal (motoristas, cobradores, despachantes e operadores).</p>

**Fonte:** Afonso (2013); Litman (2015); CNT (2017)

Para Valente *et al.* (2008), a atividade manutenção integra a realidade da operação e tem participação plena na produção do transporte. A prática de uma boa gestão na manutenção é a melhor maneira de conter e reduzir os custos de produção, assegurar a amortização dos veículos, preservar os investimentos realizados, garantir a continuidade dos serviços prestados e oferecer qualidade (TSANG 2002; ARCURI FILHO 2005; VALENTE *et al.*, 2008). Assim, a elaboração de um programa de manutenção bem estruturado vai qualificar de forma acentuada o nível do serviço prestado ao usuário e estabelecer vantagens competitivas, para as empresas do ramo de transportes que tenham como meta modernizar seus instrumentos de gestão e controle (CAMPOS e BELHOT, 1994).

### 3.2.3. IMPACTOS DA MANUTENÇÃO NO FATOR AMBIENTAL

Em uma cidade sustentável, um sistema de transporte urbano que atende o conceito sustentabilidade é um elemento essencial, ajudando a mitigar os impactos ambientais, sociais e econômicos do transporte sobre o progresso saudável e o desenvolvimento dos seres humanos e seu meio ambiente (Batur e Koç, 2017).

O setor de transporte tem importância fundamental para o desenvolvimento econômico e social em qualquer região, contudo, ele é altamente dependente de combustíveis fósseis derivados de fontes não renováveis e que contribuem para o aumento dos índices de poluição atmosférica e emissão de gases de efeito estufa (GUIMARÃES *et al.* 2013). Porém, Valente *et al.*, (2008) entendem que a manutenção é formada por um conjunto de ações que ajudam no bom e correto funcionamento de máquinas e veículos, diminuindo desta forma este impacto.

Segundo Fogliatti *et al.* (2004), o impacto ambiental se traduz em qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e/ou biológicas do meio ambiente, provocadas direta ou indiretamente por atividades humanas, e que podem afetar a saúde, a segurança e/ou a qualidade dos recursos naturais. De acordo com Litman (2015), o setor de transporte é responsável por impactos ambientais que incluem vários tipos de poluição do ar, como gases que contribuem para as alterações climáticas; o ruído; a poluição da água; esgotamento de recursos não renováveis; a degradação da paisagem, incluindo neste contexto pavimento ou danos em terras ecologicamente produtivas, a fragmentação do *habitat* e perturbações hidrológicas devido ao pavimento; efeitos de ilha de calor, provocando o aumento da temperatura ambiente resultante do pavimento; e mortes de animais selvagens por colisões.

A tabela 2 a seguir, mostra os principais impactos ambientais causados pelo setor de transportes:

**Tabela 2:** Principais impactos ambientais causados pelo setor de transportes

<b>Impactos</b>	<b>Descrição</b>
Consumo de energia	Decorrente do consumo de combustíveis empregados nas atividades de transporte. Embora esteja concentrado em combustíveis fósseis, o setor de transportes pode utilizar tanto combustíveis renováveis (ex. eletricidade e biocombustíveis), quando não-renováveis (ex. diesel e gasolina). Salienta-se que, no caso das fontes de energia não-renováveis, a influência ambiental está associada à exaustão dos recursos naturais, enquanto para as fontes renováveis tem-se a destruição das florestas (ainda que de maneira indireta) para a produção de combustíveis.
Consumo de água	Considera a água consumida tanto na operação como na manutenção dos terminais e veículos. Destaca-se que o manejo inadequado da água utilizada na lavagem e na manutenção dos veículos, a qual pode estar contaminada por resíduos (como no caso de veículos dedicados ao transporte de produtos perigosos) pode causar poluição da água e do solo.
Consumo de material	Embora o consumo de material varie em relação ao modo de transporte e ao estágio do sistema de transporte (implantação, operação etc.), em geral, refere-se às peças de reposição usadas ao longo da vida útil de um determinado veículo (caminhão, trem, barca ou outro) e/ou ao material consumido durante o funcionamento dos terminais (por exemplo, os portos).
Emissão de gases de efeito estufa	São gases relacionados à queima de combustível cujos impactos têm abrangência global. Dentre eles, destacam-se: o dióxido de carbono – CO <sub>2</sub> , metano – CH <sub>4</sub> , óxido nitroso – N <sub>2</sub> O, vapor de água e clorofluorcarbonos – CFC. Dentre eles, destaca-se o CO <sub>2</sub> , que é emitido pela queima direta do diesel, o combustível mais utilizado para os transportes de carga.
Poluição atmosférica	Diz respeito à emissão de gases relacionados à queima de combustível cujos impactos têm abrangência local (monóxido de carbono – CO, óxido de nitrogênio – NO <sub>x</sub> , hidrocarbonetos – HC, Material Particulado – MP e Aldeídos) ou regional (como óxido de enxofre – SO <sub>x</sub> e óxido de nitrogênio – NO <sub>x</sub> ).
Poluição térmica	Provém do funcionamento dos veículos em operação e pela infraestrutura (vias, terminais etc.) necessária para o funcionamento dos mesmos, causando aquecimento dos ecossistemas em que estão inseridos.
Poluição Sonora	Diz respeito aos ruídos liberados pelo funcionamento dos motores, vibração de peças, atrito das rodas com a via, sinais sonoros, entre outros. Também pode estar relacionado ao ruído das operações em terminais de carga (como portos, aeroportos, terminais ferroviários etc.).
Poluição visual	Elementos que promovem o desconforto espacial e visual daqueles que transitam pelos locais, sendo que, no caso dos transportes, está relacionada ao uso e ocupação do solo pelos sistemas de transporte. Os sistemas de transporte em sua implantação e operação modificam e descaracterizam a paisagem local, impactando tanto na vida humana como na fauna e flora existentes.
Poluição da água e do solo	Refere-se à emissão de resíduos sólidos (pneus, sucata, madeira, plástico etc.) e líquidos (óleo, água de lastro, esgoto etc.) provenientes da operação de transporte nos ambientes aquáticos e terrestres. Pode envolver também o descarte de materiais de consumo e veículos no final do ciclo de vida.

**Fonte:** Litman (2015); Guimarães (2016)

De acordo com Smith e Hinchcliffe (2004), a manutenção tem como objetivo preservar as capacidades funcionais de equipamentos e sistemas em operação. Desta forma, entende-se que ao manter equipamentos e sistemas em condições perfeitas de operação, a manutenção estará colaborando para mitigar os efeitos do impacto ambiental causado pelo setor de transportes (CAMPOS e BELHOT, 1994).

### 3.2.4. IMPACTOS DA MANUTENÇÃO NO FATOR SOCIAL

Em busca de vantagens econômicas, oportunidades educacionais, melhores serviços de saúde e a promessa de empregos bem remunerados, entre outras coisas, as pessoas se mudam para áreas urbanas (BATUR e KOÇ, 2017). Desta forma, à medida que as cidades crescem

tanto em termos de área como de população, a demanda por transporte também aumenta, isto se levando em conta que estão intimamente relacionadas com as escolhas dos habitantes em relação a escolhas de local para residência, trabalho, escola e atividades sociais (BATUR E KOÇ, 2017).

Um dos meios de se suprir esta demanda de transporte é através do modo rodoviário, mais especificamente por carro (NORDFJARN *et al.*, 2014). Porém, de acordo com estes autores, a utilização do carro vai impactar no fator social através do congestionamento, ruído, poluição do ar e uso substancial da terra. Ainda citando Nordfjarn *et al.* (2014) este fato demonstra a importância de se promover o uso de transportes públicos seguros e ambientalmente amigáveis na população urbana. Este é um grande desafio para as autoridades de todo o mundo, que nos últimos anos perceberam que é extremamente importante reduzir o uso do carro e aumentar a demanda por transporte público, para promover a qualidade de vida e melhorar o meio ambiente nas áreas urbanas (NORDFJARN *et al.*, 2014).

Markovich e Lukas (2011) explicam que, embora estes fatores tenham muitos reflexos nos diferentes segmentos da sociedade, os impactos sociais costumam receber menos atenção que os impactos ambientais e econômicos. Neste sentido, torna-se importante avaliar o desempenho dos modos de transporte urbano de passageiros e todas as suas alternativas, considerando o total de dimensões possíveis (MARKOVICH e LUKAS, 2011).

Para Litman (2015), impactos sociais incluem a equidade, mobilidade e acessibilidade entre outros, conforme a tabela 3, que contém os principais impactos sociais causados pelo setor de transporte.

**Tabela 3:** Principais impactos sociais causados pelo setor de transporte

<b>Impacto</b>	<b>Descrição</b>
Mobilidade	Está relacionada ao número total de viagens feitas para que se chegue ao destino desejado. Pode ser avaliada no geral ou segregada por classe social, gênero e idade. Considera-se também a quantidade de viagens feitas por pessoas com deficiência e por regiões geográficas distintas.
Acessibilidade	Faz referência a distância total viajada entre os pontos de origem e destino.
Segurança	Refere-se à: (i) quantidade de acidentes registrados, categorizando-os pela gravidade (lesões leves, graves ou mortes); (ii) possibilidade e frequência de sofrer assaltos ou outros crimes durante o trajeto.
Motorização	Diz respeito ao grau de motorização, incluindo a proporção de viagens motorizadas e não motorizadas e a intensidade de uso de modos de transporte individuais.
Tempo de viagem	Inclui o tempo de deslocamento e espera nos terminais (específico do transporte coletivo) e o tempo parado nos congestionamentos.
Equidade	Igualdade de acesso ao transporte tanto entre pessoas com diferentes características quando entre diferentes regiões.
Uso do solo	Relacionado à forma com se dá a ocupação do solo pelos sistemas de transporte.

**Fonte:** Litman (2015); Guimarães (2016)

Lu e Zhou (2017), afirmam que o papel da manutenção é predominantemente melhorar e garantir a confiabilidade no uso dos equipamentos e máquinas, mitigar os impactos da deterioração dos mesmos e garantir a qualidade dos produtos. Ainda de acordo com os autores, a deterioração das máquinas e equipamentos não só podem aumentar o risco de falhas, mas também impactar diretamente o usuário do transporte público, causando transtornos provenientes destas mesmas falhas e impactando de forma negativa no fator social.

#### 4. CONCLUSÃO

A atividade manutenção em uma empresa de transporte urbano de passageiros por ônibus torna-se imprescindível à medida que ações estratégicas praticadas no presente vão surtir efeitos positivos futuros, nos fatores econômicos, ambientais e sociais do empreendimento. Os resultados positivos nestes fatores irão conferir uma gestão sustentável para a empresa, que conseqüentemente estará se adequando as oportunidades e novas exigências do mercado. De acordo com o relatório de *Brutland* (WCED, 1987), o desenvolvimento sustentável pode ser entendido como atender às necessidades atuais sem comprometer a habilidade de futuras gerações atenderem às suas próprias demandas. Isto implica em entender que para se alcançar o desenvolvimento sustentável no setor de transporte urbano por ônibus, é preciso proporcionar o equilíbrio entre os fatores econômico, ambiental e social.

Ao se analisar a bibliografia selecionada para este estudo, foi possível constatar que a boa prática na atividade manutenção, em empresas deste segmento, possibilita conferir o equilíbrio entre os fatores econômico, ambiental e social destas empresas, validando assim a prática do conceito de sustentabilidade nas mesmas. Esta constatação é possível a partir das afirmações dos autores pesquisados, onde os mesmos possibilitam este entendimento. Assim, ao se praticar a atividade manutenção de forma a atender plenamente estes fatores, a empresa estará gerando resultados financeiros positivos, pois ao praticar a correta manutenção, ela estará aumentando a vida útil e a qualidade do equipamento; ela estará contribuindo para a qualidade do ambiente, atendendo desta forma o fator ambiental, com uma menor produção de poluentes e gases de efeito estufa, isto com o perfeito funcionamento do equipamento através da correta manutenção e a substituição de itens necessários para este fim tais como: filtro lubrificante, filtro de combustível, filtro de ar, e outras peças; e estará atendendo a demanda social através da entrega de serviços de qualidade, evitando atrasos e/ou falha de atendimento por quebra de veículo, entregando serviço que proporciona segurança, conforto e

qualidade ao usuário e contribuindo para a qualidade da saúde da população através da diminuição da emissão de poluentes e gases de efeito estufa.

É necessário também destacar que esta pesquisa possibilitou reflexão sobre a possibilidade de novos debates e discussões, na direção de novas pesquisas sobre o impacto da manutenção em empresas de transporte público por ônibus na sustentabilidade das empresas concessionárias, e nas regiões que as mesmas prestam esta atividade. Analisar o conteúdo de artigos publicados em periódicos que possuem grande impacto internacional é de grande contribuição para pesquisa científica. Neste pressuposto, entende-se que foi possível contribuir na busca por achados que estarão desde já colaborando com os pesquisadores e com todos os envolvidos com o conceito sustentabilidade.

## REFERÊNCIAS

- AFONSO, H.C.A.G.** Economia de Redes de Transporte Público Urbano. Tese de Doutorado. Rio de Janeiro: UFRJ/COPPE, 2013.
- ALONSO, A., MONZON, A., CASCAJO, R.** Comparative analysis of passenger transport sustainability in European cities. *Ecological Indicators*, v. 48, p. 578-592, 2014.
- ANTP** (1997) Transporte Humano: Cidades com qualidade de vida. São Paulo.
- ARAGÃO, J. J.G.** Reforma Institucional e Financeira nos Transportes Públicos Urbanos: Impasses e Perspectivas. IPEA. 2004. Disponível em: <http://www.observatorioseguranca.org/documentos/METODOLOGIA%202011/Aula%204> Acesso em: 16 Set 2017.
- ARCURI FILHO, R.** Medicina de Sistemas: Uma abordagem holística, estratégica e institucional para gestão da manutenção. 2005. 123f. Dissertação de Mestrado em Sistemas de Gestão, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2005.
- BALLOU, R.H.**, Logística Empresarial – Transportes, Administração de Materiais, Distribuição Física – Editora Atlas, 2008.
- BARROS, J.F.R.; LIMA, G.B.A.** A Influência da Gestão da Manutenção nos Resultados da Organização. In: V CONGRESSO NACIONAL DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO, 2009, Niterói. Anais do V CNEG. Niterói: CNEG, 2009.
- BATUR, I.; KOÇ, M.** Travel Demand Management (TDM) case study for social behavioral change towards sustainable urban transportation in Istanbul. *Cities* 69 (2017) 20–35.
- BORGES, J; SILVA, H.P.** Democracia eletrônica e competência informacional. *Inf. & Soc.: Est.*, João Pessoa, v.16, n.1, p.129-137, jan./jun. 2006 Disponível em: <http://www.okara.ufpb.br/ojs2/index.php/ies/article/viewFile/448/1500>. Acesso em: 03 Set. 2017.
- CAMPOS, F.C.; BELHOT, R.V.** Gestão de manutenção de frotas de veículos: uma revisão. *Revista Gestão Produção, UFSCar - São Carlos*, v. 1, p. 171-188, 1994.
- CASTILLO, N.H.; e PITFIELD, D.E.** ELASTIC \_ a method-ological framework for identifying and selecting sustainable transport indicators. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 15 (4), pp. 179-188, 2010.
- CNT**, 2017. Transporte rodoviário: desempenho do setor, infraestrutura e investimentos. – Brasília-DF.

**COBB, C.; HALSTEAD, T.; e ROWE, J.** The Genuine Progress Indicator: Summary of Data and Methodology. San Francisco: Redefining Progress. 1995.

**COOK, D.J.; MULROW, C.D.; HAYNES, R.B.** Systematic Reviews: Synthesis of Best Evidence for Clinical Decisions. *Ann Intern Med* 126, pp 376-380, 1997.

**COSTA, N.M.S.M.** Mobilidade e Transporte em Áreas Urbanas: O caso da Área Metropolitana de Lisboa. 2007. 607f. Tese de Doutorado em Geografia. Universidade de Lisboa. Lisboa-Portugal. 2007.

**CST**, Defining Sustainable Transportation, Centre for Sustainable Transportation (<http://cst.uwinnipeg.ca>) at [http://cst.uwinnipeg.ca/documents/Defining\\_Sustainable\\_2005.pdf](http://cst.uwinnipeg.ca/documents/Defining_Sustainable_2005.pdf).

**DIXON F.** Gross National Happiness: Improving Unsustainable Western Economic Systems. GNH Conference in Thimphu, Centre for Science and Environment, 2004. Disponível em: <http://globalsystemchange.com/gross-national-happiness-improving-unsustainable-western-economic-systems/>. Acesso em 18 Set. 2017.

**ECMT**, Assessment and Decision Making for Sustainable Transport. European Conference of Ministers of Transportation and the OECD. 2004. Disponível em: <https://www.itf-oecd.org/sites/default/files/docs/04assessment.pdf>. Acesso em 15 Set. 2017.

**FOGLIATTI, M.C.; FILIPPO, S.; GOUDARD, B.** Avaliação de impactos ambientais: aplicação aos sistemas de transporte. Rio de Janeiro: Interciência, 2004. 249p.

**FOSSATI, K.** Logística e Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos - Planejamento do Fluxo de Produtos e dos Recursos. São Paulo: Atlas, 2003. p.257-267.

**GUIMARÃES, V. A.** Avaliação do Desempenho Sustentável das Alternativas de Transporte Urbano de Passageiros. Dissertação para Mestrado. UFF Volta Redonda. 2016.

**GUIMARÃES, V.A.; D'AGOSTO, M.A.; LEAL JUNIOR, I.C.; SILVA, M.A.V.; De CASTRO, J; FRANCA, L.S.** Análise da evolução da eficiência energética no setor de transporte brasileiro. *XXVII ANPET*, Belém, 2013.

**GUIMARÃES, V.A.; LEAL JUNIOR, I.C.** Performance Assessment and Evaluation Method for Passenger Transportation: A Step Toward Sustainability. *Journal of Cleaner Production* xxx (2016) 1e11

**LEAL JUNIOR, I.C.; D'AGOSTO, M.A.** Ações de Ecoeficiência Para Melhoria do Desempenho no Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos. *Transportes (Rio de Janeiro)*, v. 20, p. 5-17, 2012.

**LITMAN, T.** Developing Indicators for Sustainable and Livable Transport Planning. Victoria Transport Policy Institute, 2015.

**LU, B.; ZHOU, X.** Opportunistic preventive maintenance scheduling for serial-parallel multistage manufacturing systems with multiple streams of deterioration. *Reliability Engineering and System Safety* 168 (2017) 116–127.

**MARAN, M.** Manutenção Baseada em Condição Aplicada a um Sistema de Ar Condicionado Como Requisito para Sustentabilidade de Edifício de Escritórios. 2011. 121f. Dissertação de Mestrado a Escola Politécnica de Engenharia. Universidade de São Paulo. São Paulo. 2011.

**MARKOVICH, J.; LUKAS, K.** The Social and Distributional Impacts of Transport: A Literature Review. Transport Studies Unit, Oxford, 2011.

**MEGA, V. e PEDERSEN, J.** Urban Sustainability Indicators, European Foundation For The Improvement Of Living And Working Conditions. 1998. Disponível em: [ec.europa.eu/.../indicators\\_for\\_sustainable\\_cities\\_IR12\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/.../indicators_for_sustainable_cities_IR12_en.pdf). Acesso em 12 Set 2017.

**NGUYEN, K.A.; DO, P.; GRALL, A.** Joint predictive maintenance and inventory strategy for multi-component systems using Birnbaum 's structural importance. *Reliability Engineering and System Safety* 168 (2017) 249–261

**NIU, G.; JIANG, J.** Prognostic control-enhanced maintenance optimization for multi-component systems. *Reliability Engineering and System Safety* 168 (2017) 218–226.

**NORDFJARN, T.; SIMSEKOGLU, O.; RUNDMO, T.** The role of deliberate planning, car habit and resistance to change in public transportation mode use. *Transportation Research Part F* 27 (2014) 90–98.

**NUNES, N.L.; VALLADARES, A.** Potencialidades da MCC para gestão integrada da manutenção e da mudança de organizações. In: XXII ENEGEP - Encontro Nacional de Engenharia de Produção / VIII International Conference on Industrial Engineering and Operations Management, 2002, Curitiba/PR. Anais do XXII ENEGEP - Encontro Nacional de Engenharia de Produção / VIII International Conference on Industrial Engineering and Operations Management. Curitiba/PR: ABEPRO, v.1, p.182-189, 2002.

**OECD**, Environmentally Sustainable Transport: Report on Phase II of the OECD 1998. Project: Volume 1 Synthesis Report Organization of Economic Coordination and Development ([www.oecd.org](http://www.oecd.org)).

**PRILLWITZ, J; BARR S.** Moving towards sustainability? Mobility styles, attitudes and individual travel behaviour. *Journal of Transport Geography* 19 (2011) 1590–1600

**SCHEPELMANN, P; GOOSSENS, Y; e MAKIPAA, A.** Towards Sustainable Development: Alternatives to GDP for Measuring Progress. Wuppertal Institute. 2010. Disponível em: file:///C:/Users/User/Downloads/WS42%20(1).pdf. Acesso em 12 Set 2017.

**SILVA, W.N.; PORTO JR, W.; LEAL JUNIOR, I.C.; ORRICO FILHO, R.D.** Administração estratégica no setor de transporte público: melhores práticas. In: XXVII ANPET – Congresso Nacional de Pesquisa e Ensino em Transportes, 2013, Belém - PA. Anais do XXVII ANPET - Congresso Nacional de Pesquisa e Ensino em Transportes, 2013.

**SMITH, A.M., HINCHCLIFFE, G.R.,** RCM - Gateway to World Class Maintenance, 1st Edition, Elsevier Butterworth-Heinemann, 2004.

**TSANG, A.H.C.** Strategic dimensions of maintenance management. *Journal of Quality in Maintenance Engineering*, v.8, n.1, p.7-39, 2002.

**VALENTE, A.M.; PASSAGLIA, E.; NOVAES, A.G.** Qualidade e Produtividade nos Transportes - São Paulo – Cengage Learning, 2008.

\_\_\_\_\_. Gerenciamento de Transporte e Frotas - São Paulo – Editora Pioneira, 1997.

**VOSGERAU, D. S. A. R.; ROMANOWSKI, J. P.** Review studies: conceptual and methodological implications. *Rev. Diálogo Educ.*, Curitiba, v. 14, n. 41, p. 165-189. 2014.

**WCED.** Our Common Future: Report of the World Commission on Environment and Development. 1987. Disponível em: <http://www.un-documents.net/ocf-02.htm>. Acesso em: 16 Set 2017.

**WILSON, E.O.** “To What End” in Consilience: The Unity of Knowledge. Alfred A. Knopf. New York, 1998. Pp277 to 298.

Recebido em: 20/10/2018

Aceito em: 28/10/2018

Endereço para correspondência:

Nome: Rogério Vicente de Melo

e-mail: [rogerio-vicente@bol.com.br](mailto:rogerio-vicente@bol.com.br)



Esta obra está licenciada sob uma [Licença Creative Commons Attribution 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)