

# ESTUDO DE CASOS SOBRE AS POLÍTICAS DE GESTÃO AMBIENTAL NAS COMPANHIAS DE TRANSPORTE AÉREO ATRAVÉS DE RELATÓRIOS DE SUSTENTABILIDADE

S. F. Bedin<sup>1</sup>; T. C. Ferraz<sup>1</sup>; G. C. Favalli<sup>1</sup>; R. C. M. S. Contini<sup>1</sup>

1- Faculdade de Tecnologia de São José dos Campos – “Prof. Jessen Vidal”  
Avenida Cesare Mansueto Giulio Lattes, 1350 – CEP: 12247-014 – São José dos Campos - SP  
– Brasil  
Telefone: (12) 3905-2423 – Email: [sfbedin@gmail.com](mailto:sfbedin@gmail.com)

**RESUMO:** As preocupações ambientais têm sido recorrentes no mundo corporativo. As interferências produzidas pelas atividades aeronáuticas apresentam consequências cujas amplitudes são cada vez mais analisadas, envolvendo a geração de impactos econômicos às companhias aéreas, interferência no clima e prejuízos à sociedade. Para mitigar estes impactos, as empresas aplicam práticas sustentáveis diversas, a partir das quais é possível elaborar os Relatórios de Sustentabilidade, que visam demonstrar o interesse sustentável aplicado dentro das companhias. Este trabalho tem como propósito demonstrar as perturbações geradas pela aviação na esfera ambiental e social e elucidar as práticas verdes empregadas pelas companhias aéreas a fim de mitigar tais interferências ambientais junto aos resultados subsequentes. Os Relatórios de Sustentabilidade emitidos pelas empresas em estudo demonstram as conquistas positivas alcançadas, tais como a redução dos custos e a redução de emissão de gases poluentes.

**PALAVRAS-CHAVE:** Relatórios de Sustentabilidade; Lufthansa; Latam; Gestão Ambiental.

**ABSTRACT:** Environmental concerns have been recurrent in the corporate world. The interference caused by the aeronautical activities have consequences whose amplitudes are increasingly analyzed, involving the generation of economic impacts to airlines, interference with the climate and damaging to society. To mitigate these impacts, companies apply various sustainable practices, from which it is possible to prepare the Sustainability Reports, which aim to demonstrate sustainable interest applied within companies. This work aims to demonstrate the disturbances generated by the aviation environmental and social sphere and elucidate green practices employed by airlines in order to mitigate such environmental interference with the subsequent results. Sustainability Reports issued by companies in study show the positive achievements, such as reducing costs and greenhouse gas emission reduction.

**KEYWORDS:** Sustainability Reports; Lufthansa; Latam; Environmental Management.

## 1. INTRODUÇÃO

A globalização é um processo que está diminuindo a distância entre os países e a aviação é uma das principais responsáveis. O setor de transportes é vital para a economia moderna globalizada e contribui para o aquecimento global. Por esse motivo, segundo a IATA (Associação Internacional de Transporte Aéreo) [1], a busca pelo transporte aéreo vem crescendo 5% ao ano e devido a essa evolução, o setor que atualmente é responsável por cerca de 2% das emissões de

CO<sub>2</sub> poderá atingir 3% até o ano de 2050. Esse crescimento acentuado gera a preocupação em controlar a evolução do aquecimento global associada às emissões de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), e é com este objetivo que este setor vem trabalhando intensamente para reduzir os impactos causados ao meio ambiente.

De acordo com o trabalho de Brettas [2], no final dos anos 60 já se consideravam os impactos decorrentes da aviação, porém tais considerações eram restritas ao ruído e às emissões dos motores. Somente a partir da década de 90 o problema adquiriu uma forma

mais sólida, fornecendo uma importância substancial aos problemas ambientais gerados pela aviação.

Alguns acontecimentos foram importantes para o progresso no que tange à preocupação ambiental. Como o surgimento da ISO 14001, que propõe requisitos de práticas sustentáveis aplicados a todos os setores e a IATA, cujo trabalho na área de gestão ambiental é importante ao estabelecer medidas que visam à redução do consumo de combustível junto às companhias aéreas [2].

Outro ponto no que concerne a preocupação com os problemas globais é a publicação de Relatórios de Sustentabilidade por parte das companhias de transporte aéreo, que evidenciam a preocupação destas em demonstrar aos *stakeholders*, isto é, todos os interessados, as ações adotadas no que se refere ao aspecto socioambiental [3].

Este trabalho tem como objetivo demonstrar, através de estudos de casos com o uso de Relatórios de Sustentabilidade, que a admissão intensiva de convenções que diminuam o impacto ambiental promove uma maior eficiência operacional, qualidade social e redução dos custos de uma empresa, tornando-se um fator chave para promovê-la dentro do âmbito corporativo.

## 2. A AVIAÇÃO E OS PROBLEMAS AMBIENTAIS

### 2.1. Ruído Aeronáutico

A definição de ruído aeronáutico é "todo o ruído produzido por aeronaves em operação de pouso, decolagem, taxi, circulação e teste de motores." [2].

Como observa Brettas [2], o ruído gerado pelas aeronaves é atribuído majoritariamente ao motor dos aviões. Porém existe outra fonte geradora de ruído, de origem aerodinâmica, sendo que esta afeta principalmente os entornos dos aeroportos.

Os parâmetros estabelecidos pela ICAO/OACI (Organização da Aviação Civil Internacional) para os níveis de ruído na aviação civil se encontram no *Annex 16*

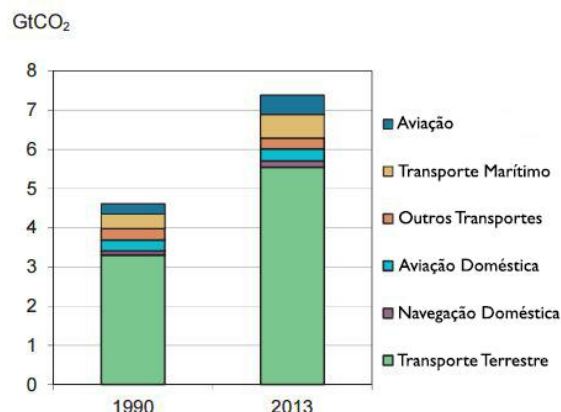
*Environmental Protection*, emitido no ano de 1971 [4].

### 2.2. Emissão de Poluentes

Cientistas relacionados ao clima têm observado que as concentrações de CO<sub>2</sub> na atmosfera têm aumentado significativamente ao longo do século passado, se comparadas à era pré-industrial (cerca de 280 partes por milhão, ou ppm) [5].

Como citado por Gössling [6], o CO<sub>2</sub> é o único LLGHG (*long-lived greenhouse gas*) emitido em quantidades significativas pelos motores das aeronaves atuais. Existe a identificação de emissão de N<sub>2</sub>O e CH<sub>4</sub>, mas essas emissões não são significativas ou mensuráveis em condição de cruzeiro [7, 8].

A Figura 1 mostra a comparação das emissões de CO<sub>2</sub> da aviação com outros modais de transporte [5].



**Figura 1.** Comparação de emissões de CO<sub>2</sub> entre modais de transporte [5].

Uma ferramenta adotada pelas empresas para quantificar as emissões de poluentes é a *Greenhouse Gas Protocol* (GHG Protocol).

As três principais categorias (escopos) de emissão de CO<sub>2</sub> definidas pela *Greenhouse Gas Protocol* (GHG Protocol) são as seguintes:

Escopo 1 (Emissões diretas): consiste nas emissões diretas derivadas da combustão de combustível nas dependências da empresa como também pelos meios de transporte.

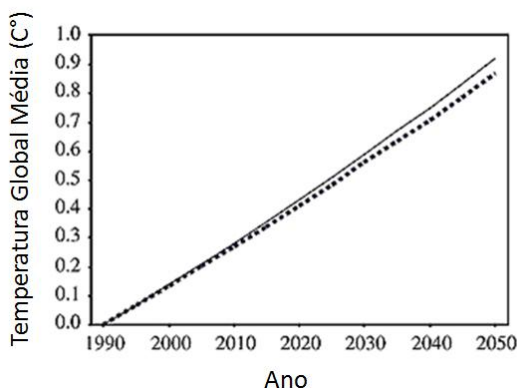
Escopo 2 (Emissões Indiretas): são as emissões indiretas advindas do consumo de energia comprada (eletricidade, aquecimento, resfriamento).

Escopo 3 (Outras Emissões Indiretas): nessa categoria são localizadas as atividades de transporte feitas por subcontratantes e fornecedores. Inclui também a manufatura de bens adquiridos de terceiros, produtos e serviços. Emissões derivadas da produção e transporte de combustível e energia também são contabilizadas [9].

### 2.3. Impacto no Clima

Muitas iniciativas de pesquisas foram realizadas ao longo dos anos 90 para mensurar o impacto da aviação no clima. O relatório do IPCC, *Intergovernmental Panel on Climate Change* sobre Aviação e Atmosfera Global, feito em 1999, foi um importante marco no que se trata de desenvolvimento da ciência, e continua sendo uma referência neste tema [6].

A Figura 2 mostra uma predição da alteração da temperatura média global de 1990 a 2050 para o cenário de emissão IS92a (Figura 3, linha sólida), que consiste no cenário do IPCC 1992a e para o mesmo cenário porém sem considerar a emissão de aeronaves (Figura 3, linha pontilhada) [7].

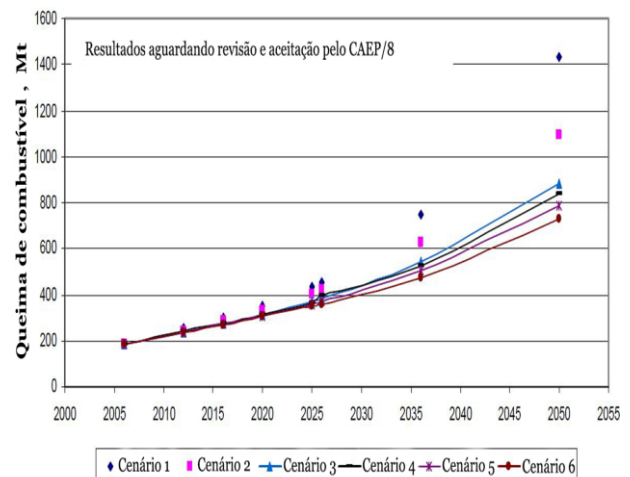


**Figura 2.** Predição de aumento da temperatura média global para emissão IS92a (linha sólida) e mesmo cenário mas sem emissão de aeronaves (linha pontilhada) [7].

### 2.4. Programas de conservação de combustível

Segundo dados de 2016 levantados pela Airbus Global Market Forecast [10], a demanda de aviões de passageiros e carga em 20 anos será de mais de 33.000, sendo que nesse período o tráfego aéreo irá mais que dobrar. Esses dados fornecem uma breve perspectiva do quanto a redução do consumo de combustível é necessária. Os programas de conservação de combustível são uma importante iniciativa para mitigar este consumo.

A Figura 3 mostra a projeção de queima de combustível anual até 2050 da ICAO [11], adotando os cenários MODFT (*Modelling and Databases Task Force*) [11].



**Figura 3.** Projeção de queima de combustível até 2050 adotando cenários MODFT [11].

A classificação mostrada na Tabela 1 dos cenários estabelecidos pela ICAO [11] é a seguinte:

**Tabela 1.** Cenários de projeção de melhorias MODFT [11].

	Melhora de queima de combustível (%)		Melhora Operacional (%)		
			2016	2026	2036
Cenário 1	—	—	—	—	—
Cenário 2	Somente melhoras de CSN/ATM para manter níveis de eficiência atuais				

<b>Cenário 3</b>	2006-2015: 0.95 ao ano	2015-2036: 0.57 ao ano	0.5	1.4	2.3
<b>Cenário 4</b>	2006-2036: 0.96 ao ano		0.5	1.4	2.3
<b>Cenário 5</b>	2006-2036: 1.16 ao ano		1.0	1.6	3.0
<b>Cenário 6</b>	2006-2036: 1.5 ao ano		3.0	6.0	6.0

## 2.5. Relatórios de Sustentabilidade e Diretrizes GRI

Os relatórios de sustentabilidade são ferramentas contábeis que permitem que as empresas reportem as ações empregadas na busca de melhorias socioambientais [3].

O emprego de relatórios de sustentabilidade por parte das empresas tornou-se altamente vantajoso, pois segundo a GRI [12] leva a benefícios como: (a) Aumento do valor da marca e fidelidade dos clientes, (b) Aumento na participação do mercado, (c) Maior acesso ao capital a um custo mais baixo, (d) Ampliação da licença social de operação e (e) Agilização nas aprovações regulatórias.

A primeira versão das Diretrizes da GRI surgiu em 2002 através da reunião de indivíduos e organizações preocupados com a agenda sustentável, assim também como empenhados com a transparência e prestação de contas. Outras versões da GRI surgiram no decorrer dos anos, com a função de aumentar a garantia de qualidade, segurança e confiabilidade destes relatórios. [12, 13]

## 3. VISÃO DAS POLÍTICAS AMBIENTAIS EMPREGADAS NAS COMPANHIAS DE TRANSPORTE AÉREO

### 3.1. Políticas de Gestão Ambiental

A Tabela 2 reúne as principais práticas adotadas pelas companhias de transporte aéreo Lufthansa e Latam.

**Tabela 2.** Principais Práticas adotadas pela Lufthansa e pela Latam [14, 15].

Práticas Lufthansa	Práticas Latam
<ul style="list-style-type: none"> <li>Melhoria Tecnológica: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Progresso através do emprego de novas aeronaves e motores.</li> <li>- Emprego de 251 novas aeronaves mais eficientes até 2025.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aperfeiçoamento do peso a bordo <ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilização de materiais mais leves.</li> <li>- Adequação mais adequada de carga.</li> </ul> </li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Iniciativas para o uso de biocombustíveis; <ul style="list-style-type: none"> <li>- Projeto <i>BurnFair</i></li> <li>- Iniciativas aieg (<i>Aviation Initiative for Renewable Energy in Germany</i>) e SAFUG (<i>Sustainable Aviation Fuel Users Group</i>).</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Redução do consumo de combustível <ul style="list-style-type: none"> <li>- Programas <i>Lean Fuel</i> (LAN) e <i>Smart Fuel</i> (TAM), combinações de melhorias tecnológicas e operacionais.</li> </ul> </li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Melhoria em infraestrutura: <ul style="list-style-type: none"> <li>destinar pesquisas para padronizar o tráfego aéreo; <ul style="list-style-type: none"> <li>- Programa SESAR (<i>Single European ATM Airsky Research</i>).</li> <li>- Padronização SES (<i>Single European Sky</i>).</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Otimização do uso dos motores em solo: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Taxiamento usando somente um motor.</li> <li>- Utilização mínima de fonte auxiliar de energia (APU).</li> </ul> </li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Medidas Operacionais: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Características mais eficientes em aeronaves, otimização de rotas e velocidades ideais.</li> <li>- Carrinhos 35% mais leves feitos de material composto.</li> <li>- OMEGA (<i>Ops Monitor and Efficiency Gap Analyzer</i>), software de análise de eficiência de</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Medidas Operacionais: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Planejamento de rotas que evitem condições climáticas desfavoráveis</li> <li>- Sistema OSA, que calcula rotas mais eficientes.</li> <li>- Sistema RNP (<i>Requirement Navigation Performance</i>), que guia aeronaves através do GPS</li> </ul> </li> </ul>



combustível pós-voo. - Método de lavagem de motores <i>Cyclean Engine Wash</i> .	automaticamente. - Padronização de operações de aterrissagem e aproximação.
• Medidas econômicas: programa de compensação de carbono.	• Desenvolvimento de itens que aumentem a eficiência de combustível: - Programa para correção de falhas que interferem no rendimento de combustível.

Verifica-se que ambas as companhias de transporte aéreo empregam posições similares, construindo pilares de melhorias que englobam o consumo de combustível e iniciativas para o uso de combustíveis alternativos, medidas operacionais para o emprego de rotas mais eficientes e por fim percebe-se a adesão de programas inovadores, na constante busca por aperfeiçoamentos em função de tecnologias diferenciadas.

A Tabela 3 demonstra o quadro de investimentos da Lufthansa e da Latam nos anos de 2014 e 2015.

**Tabela 3.** Investimentos da Lufthansa e da Latam nos anos de 2014 e 2015 [14, 16].

	Investimentos (Capex)	
	2014	2015
<b>Lufthansa (€\$)</b>	2.777.000	2.569.000
<b>Latam (US\$)</b>	2.522.000 <sup>a</sup>	911.691 <sup>a</sup>

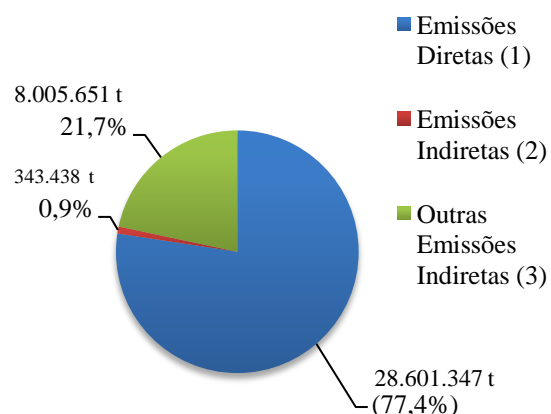
Nota: a – somente investimentos em gestão ambiental.

A Lufthansa apresenta um capital de investimento superior, o que pode ser justificado pelo fato de suas proporções serem maiores que a Latam. Houve uma redução de investimento em ambas as empresas, porém convém-se observar que os dados disponíveis

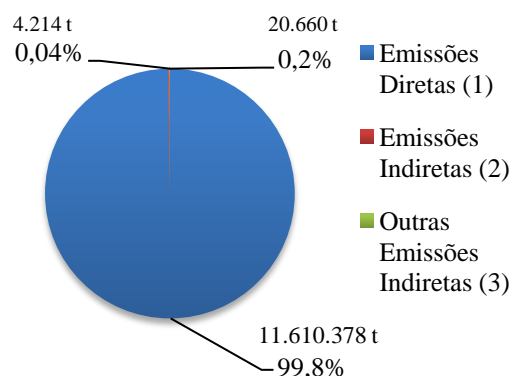
da companhia Latam contabilizam somente os investimentos em gestão ambiental.

### 3.2. Resultados apresentados nos Relatórios de Sustentabilidade

**3.2.1. Emissões de CO<sub>2</sub>:** As Figuras 4 e 5 mostram as emissões de CO<sub>2</sub> da Lufthansa e da Latam respectivamente, no ano de 2015 seguindo as três categorias (escopos) de emissão *Greenhouse Gas Protocol* (GHG Protocol).



**Figura 4.** Emissões diretas e indiretas de CO<sub>2</sub> em toneladas da Lufthansa em 2015 [14].



**Figura 5.** Emissões diretas e indiretas de CO<sub>2</sub> em toneladas da Latam em 2015 [16].

É possível observar que as emissões diretas contribuem para a maior parte das emissões de CO<sub>2</sub> em ambas as empresas. A Lufthansa apresenta o segundo maior nível de emissão de CO<sub>2</sub> localizado em Outras Emissões Diretas, totalizando 27,7% das emissões. Isso

demonstra que os subcontratantes e fornecedores representam uma grande fatia dos níveis de emissão. O Grupo Latam tem níveis irrisórios de emissões indiretas, sendo que as Emissões Diretas contribuem majoritariamente para as emissões totais de CO<sub>2</sub>.

A Tabela 4 apresenta uma comparação dos níveis de emissões em toneladas de CO<sub>2</sub> entre as empresas Lufthansa e Latam nos anos de 2014 e 2015 e os respectivos percentuais de redução ou aumento de emissão.

**Tabela 4.** Comparação entre os níveis de emissões de CO<sub>2</sub> entre a Lufthansa e a Latam nos anos de 2014 e 2015 [14, 16].

Ano	Emissões de CO <sub>2</sub> da Lufthansa (t)	Emissões de CO <sub>2</sub> da Latam (t)
2014	27.801.092 <sup>b</sup>	11.716.722
2015	28.185.463 <sup>b</sup>	11.610.378
$\Delta$ 2015/2014	+1.4%	-0.91%

Nota: b - foram utilizados os valores de emissão de CO<sub>2</sub> presentes no relatório, que consistem no total de emissões de CO<sub>2</sub> (transporte de passageiros + transporte de cargas).

A Lufthansa apresenta níveis de emissão de CO<sub>2</sub> maiores que o dobro das emissões de CO<sub>2</sub> do Grupo Latam, o que salienta as maiores proporções corporativas da primeira. Em contraponto, a Latam conseguiu reduzir as emissões em 0.91% em 2015. A redução não foi possível na Lufthansa, que possivelmente devido as suas taxas de transporte e crescimento elevadas não conseguiu reduzir as emissões apesar dos investimentos em gestão ambiental, sendo possível apenas conter o crescimento em níveis aceitáveis se comparados às emissões do ano anterior.

**3.2.2. Consumo de Combustível:** A Tabela 5 exibe os dados de consumo de

combustível das companhias de transporte aéreo Lufthansa e Latam.

**Tabela 5.** Quadro comparativo de consumo de combustível entre as companhias Lufthansa e Latam [14, 16].

Lufthansa			
Consumo de recursos	Unidade	2015	2014
Consumo de Combustível	toneladas	8.947.766	8.825.744
Mudança Δ 2015/2014		+1.4%	
Latam			
Ano	Economia de Combustível	Ganhos de Eficiência	Custo Evitado
2015	38,4 milhões de galões	0.3%	US\$ 79,1 milhões

Apesar do aumento de 1.4% no consumo de combustível, a Lufthansa manteve o recorde de eficiência em consumo específico de combustível estabelecido em 2014, consumindo 3.84 toneladas de combustível em média para transportar um passageiro por uma distância de 100 quilômetros. Além disso, o Grupo alcançou um aumento de 11.5% em eficiência de combustível desde 2008 [14]. Já a Latam, obteve um ganho de eficiência de 0.3% [16] em consumo de combustível, o que representa um resultado significativo se comparado aos níveis de consumo da Lufthansa.

## 4. CONCLUSÃO

Através deste estudo foi possível elucidar as principais interferências das atividades da aviação no meio ambiente. Sucedeu-se a demonstração da constante mobilização das companhias de transporte aéreo em empregar práticas que visem o aumento da eficiência em questão de consumo de combustível, uso de tecnologias mais eficientes e incentivos às pesquisas que envolvem essa área para mitigar os impactos

previstos. Observou-se que na empresa Lufthansa houve um aumento de emissões de CO<sub>2</sub> e consumo de combustível. Apesar desses aumentos, o Grupo manteve o consumo específico de combustível do ano anterior (2014) e também se faz necessário considerar o resultado positivo de melhor eficiência de combustível acumulada desde 2008. A Latam, apesar do decréscimo de investimento (capex) em gestão ambiental conseguiu reduzir as emissões de CO<sub>2</sub> e promover uma economia de combustível entre os anos de 2014 e 2015. Portanto, observaram-se resultados positivos na esfera ambiental e econômica, conferindo assim, altos níveis de excelência às companhias de transporte aéreo em estudo.

## 5. REFERÊNCIAS

- [1] IATA. Fact Sheet: Climate Change, 2015.
- [2] BRETTAS, L. A. M. Gestão Ambiental em Companhias de Aviação: Estudo de Caso na Varig. Rio de Janeiro: 2001.
- [3] FILHO, G. A. L.; PRATES, L. A.; GUIMARÃES, T. N. Análise dos Níveis de Evidenciação dos Relatórios de Sustentabilidade das Empresas brasileiras A+ do Global Reporting Initiative (GRI) no ano de 2007. *RCO – Rev. de Cont. e Org. – FEA-RP/USP*, v. 3, n. 7, p. 44-59, set-dez 2009.
- [4] PUSTERLA, P. N. Regulação do Ruído na Aviação do Brasil – Parte 2, 2013.
- [5] IEA, International Energy Agency. *CO2 Emissions from Fuel Combustion*. IEA Publications, 2015.
- [6] GÖSSLING, S.; UPHAM, P. *Climate Change and Aviation: Issues, Challenges and Solutions*. United Kingdom: Earthscan, 2009.
- [7] IPCC (1999). Internacional Panel on Climate Change. *Aviation and the global atmosphere: summary for policymakers*. Montreal: IPCC, 1999.
- [8] WIESEN, P.; KLEFFMANN, J.; KORTENBACH, R.; BECKER, K. H. Nitrous oxide and methane emissions from aero engines. *Geophysical Research Letters* 21: 2027–2030, 1994.
- [9] LUFTHANSA (2014). Sustainability Report Balance, 2014.
- [10] AIRBUS GMF 2016-2035. Mapping Demand, 2016.
- [11] ICAO. Agenda Item 2: Review of aviation emissions-related activities within ICAO and internationally: GLOBAL AVIATION CO2 EMISSIONS PROJECTIONS TO 2050. Montreal, 2009.
- [12] GRI (GLOBAL REPORTING INITIATIVE). Relatórios de Sustentabilidade da GRI: Quanto vale essa jornada?, 2012.
- [13] OLIVEIRA, M. A. S.; CAMPOS, L. M. S.; SEHNEM, S.; ROSSETTO, A. M. Relatórios de sustentabilidade segundo a Global Reporting Initiative (GRI): uma análise de correspondências entre os setores econômicos brasileiros. *Production*, v. 24, n. 2, p. 392-404, 2014.
- [14] LUFTHANSA (2016). Sustainability Report Balance, 2016.
- [15] LATAM (2014). Relatório de Sustentabilidade, 2014.
- [16] LATAM (2015). Relatório de Sustentabilidade, 2015.