



6 a 8 de outubro de 2010 - Canela RS

**ENTAC 2010**

XIII Encontro Nacional de Tecnologia  
do Ambiente Construído

## **LOGÍSTICA: O USO DE BIG BAG DE CIMENTO EM OBRAS NA AMAZÔNIA**

**Márcia C. G. Barra Salgado (1); Raymundo U. F. Salgado Júnior (2); Renato Martins  
das Neves (3)**

(1) Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil – Instituto Tecnológico – Universidade Federal  
do Pará – e-mail: marciacsalgado@bol.com.br

(2) Divisão de Engenharia – Comissão de Aeroportos da Região Amazônica – Comando da  
Aeronáutica – e-mail: nicksalgado@gmail.com

(3) Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil – Instituto Tecnológico – Universidade Federal  
do Pará, Brasil

### **RESUMO**

Construir pistas de pouso na Amazônia é sempre um desafio. Um dos motivos é a dificuldade de acesso, onde o transporte, na maioria das vezes, é realizado por avião ou balsa. Por isso, a logística torna-se importante para romper este desafio. O planejamento com foco na logística é, portanto, um elemento fundamental para que as obras ocorram sem atrasos. Minimizar os problemas decorrentes de entrega de materiais em canteiros e chegada destes em condições de uso é um dos principais desafios de qualquer equipe que esteja engajada em obras na Amazônia. O objetivo deste trabalho é avaliar o uso de *Big Bag's* (sacolões) de cimento, apresentados em embalagens plásticas de 1ton ou 2ton, para facilitar a distribuição e a utilização deste produto nos canteiros de obras. A metodologia utilizada neste trabalho incluirá revisão bibliográfica e um levantamento de quantitativo de material e de custo, assim como uma investigação em planilhas na empresa de engenharia responsável pela construção de pistas de pouso em Tiriós-PA e Iauaretê-AM e de toda despesa envolvida no transporte de cimento para estes canteiros. Busca-se com o uso do *Big Bag* diminuir o volume de trabalho, não somente em seu transporte, como no seu manuseio no canteiro, pois será utilizado um dispositivo mecânico para sua colocação diretamente na usina de concreto. Com isso, haverá um benefício em todo o serviço, como planejamento, execução e redução no valor da obra.

Palavras-chave: logística; obras na Amazônia; *big bag* de cimento.

# 1 INTRODUÇÃO

## 1.1 Amazônia Brasileira e os conceitos de Logística

A Amazônia Legal, composta por dez estados, tem cinco milhões de quilômetros quadrados equivalente a 60% da superfície do país distribuídos em 775 municípios e possui onze mil quilômetros de fronteiras com países sul-americanos. Além disso, possui a maior bacia hidrográfica do mundo com vinte e cinco mil quilômetros de rios navegáveis, favorecendo o transporte fluvial na região. Apesar disso, existem municípios e reservas indígenas somente acessíveis por via aérea, como é o caso de Tiriós, no Pará, que fica a cerca de duas horas de voo em avião cargueiro C-130 Hércules.

A Amazônia por sua grande extensão territorial enfrenta muitas dificuldades com transporte, por isso a logística de qualquer serviço na região deve ser estratégica (BALLOU,2006); principalmente nos casos de obras de engenharia numa região com muitas peculiaridades, onde a falta de insumos básicos de construção pode trazer obstáculos e atrasos na execução de obras, onde o atraso de uma semana na entrega de produtos pode significar meses de atraso em seu cronograma, devido às condições climáticas da região.

O conhecimento da logística está implícito em qualquer questão relacionada a cadeia de suprimentos, entendendo-se por logística como planejamento, implementação e controle eficiente e eficaz do fluxo de armazenagem de bens, serviços e informações relacionadas, segundo o Council of Supply Chain Management Professionals (CSCMP).

Para algumas pessoas o problema da Amazônia não é a logística e sim a falta de infra-estrutura. Porém como implementar e melhorar a infra-estrutura senão através de obras que precisarão de uma logística com uma missão: “atender ao nível de serviço estrategicamente definido pela empresa para cada segmento de clientes e produtos, ao menor custo possível”. Os principais clientes são principalmente as comunidades nos locais onde as obras estão sendo executadas.

## 1.2 Big Bag de cimento

*Big Bag's* são contentores flexíveis de volume médio (FIBC), usados para transporte e armazenamento de qualquer tipo de líquidos, granulados ou produtos em pó. São confeccionados com tecidos 100% recicláveis de polipropileno (estabilizado contra ação de raios UV) e costurados com revestimentos internos de polietileno. Para o manuseio no processo de enchimento e para manipulação através de máquinas de levantamento, todos os *big bag's* contam com quatro alças, de dois diferentes tipos:

- Alças fixadas na costura vertical, onde uma alça é fixada juntamente com cada uma das quatro costuras verticais, nos cantos do big-bag; e
- Alças fixadas nas laterais, em que quatro alças são costuradas transversalmente nas laterais do big-bag, permitindo que as alças fiquem em pé, facilitando operações de levantamento.

O foco do estudo será na logística de transporte de cimento para duas pistas de pouso, nas localidades de Tiriós-PA e Iauaretê-AM, onde o transporte de material será feito usando dois modais: aéreo e fluvial. O uso de *Big Bag's* de cimento em embalagens com peso de 1ton ou 2ton será introduzido em um dos canteiros, facilitando o transporte e a aplicação de um dos insumos básicos para o suprimento da obra em questão.

# 2 OBJETIVO

Este artigo tem por objetivo analisar o uso de *big bag* de cimento como um elemento importante na logística de canteiros de obras de pistas de pouso na Amazônia.

# 3 METODOLOGIA

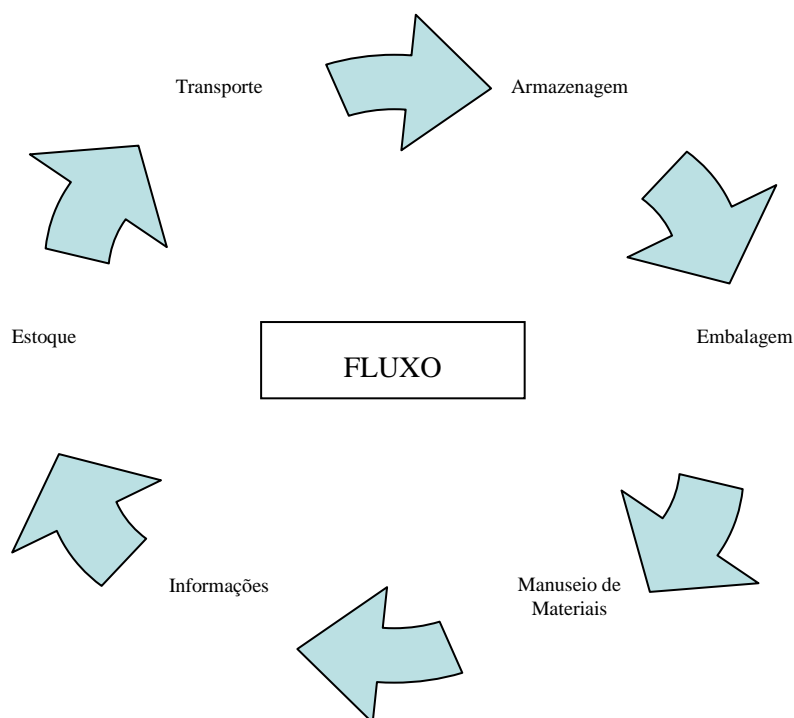
Segundo Ronald Ballou (2006): “As atividades de logística são a ponte que faz a ligação entre locais de produção e mercados separados por tempo e distâncias”. Ainda segundo o autor: “O valor da logística é manifestado primariamente em termos de tempo e lugar”. Analisando estes contextos é notado que a Amazônia, por sua grande extensão territorial, apresenta uma logística de alto custo e

grandes dificuldades de transporte, gerando custos elevados nas obras e problemas no tempo de execução destas em sítios de difícil acesso. A logística deve ter considerada uma importante estratégia de ataque para enfrentar a concorrência. No caso da Amazônia o ataque deve ser feito às barreiras impostas pela falta de infra-estrutura, principalmente nos locais mais longínquos e isolados.

A logística de dois canteiros de obras na Amazônia, um em Tiriós no estado do Pará e outro em Iauaretê no estado do Amazonas, será analisada com foco no transporte do cimento até os destinos citados.

Logística é o ramo da ciência militar que lida com obtenção, manutenção e transporte de material, pessoal e instalações. Conceito apresentado no Webster's New Encyclopedic Dictionary.

Na figura abaixo é apresentado o fluxo necessário da logística. O estudo focará da embalagem ao transporte.



Inúmeras são as razões pelas quais se incorre na despesa da embalagem, como promover melhor utilização do equipamento de transporte (BALLOU, 2006). Aqui a embalagem deverá proteger a aeronave quando do uso de transporte aéreo, assim como proteger o produto da ação do tempo durante o transporte. Deve-se ressaltar que as embalagens irão trazer custos adicionais ao insumo a ser transportado.

O insumo a ser analisado neste trabalho é o Cimento Portland comum, utilizado para a fabricação de concreto nas duas localidades anteriormente mencionadas. Para que se entenda a importância do cimento nestas duas obras é importante salientar que em Iauaretê o sistema de drenagem, a pista de pouso, a pista de táxi e o pátio de estacionamento de aeronaves serão inteiramente em concreto, o que leva a quantidades relevantes na logística do canteiro. Já em Tiriós apenas o sistema de drenagem e as ilhas de estacionamento no pátio serão em concreto, mas como o modal aéreo é o utilizado, mesmo menores quantidades de cimento se tornam relevantes.

Para visualizar melhor as quantidades de cimento faz-se mister saber que as dimensões de uma pista de pouso básica são de 2.000m de comprimento por 30m de largura, sendo sua pavimentação usualmente confeccionada com asfalto ou com concreto.

### 3.1 Canteiro de obra de Tiriós (TS) - PA

O primeiro caso a analisar é o canteiro de Tiriós, situado no estado do Pará próximo a fronteira de Suriname (menos de 10 km de distância). Está dividida entre os municípios de Oriximiná (área do

acampamento da Base) e Óbidos (área da pista de pouso e decolagem), utilizada pela Força Aérea Brasileira nas operações de fronteira. As dimensões da pista de pouso em Tiriós são de 2.000m x 30m em ASFALTO, mais Táxi e Pátio (com 2 ilhas de Concreto de 27m x 20m) e Sistema de Drenagem. Para os serviços de concreto foram necessárias 500 ton de cimento, traduzindo para 10.000 sacos de 50 kg.

A localização de Tiriós dificulta seu acesso, pois não existem rios navegáveis na Região e nem acesso por rodovias e o único modal utilizado é o aéreo. Com base nestas informações faz-se necessário saber que as únicas aeronaves disponíveis na Força Aérea Brasileira (FAB) para este tipo de transporte são o C-130 (Hércules) e o C-105(Amazonas). A capacidade do C-130 é de 14ton, sendo que para o transporte de cimento é usado somente 10ton. Para proteção da aeronave, devido o alto poder de corrosão do produto, cada saco de cimento deve ser re-embalado separadamente. Tendo a capacidade por perna (perna é como o trecho de viagem é chamado pelos militares da FAB) de 10ton, para atender o canteiro em questão foram necessárias 50 pernas, somente para o transporte de cimento.

O ensacamento usa 10 pessoas por 8 horas de trabalho e consegue preparar 20 ton/dia (ou 400 sacos), sendo o custo de cada saco R\$ 1,00, sem colocar os custos H/h. O C-130 leva em cada viagem 10 ton (ou 200 sc de 50 Kg). Em princípio o custo do *Big Bag* será trocado pelo custo das sacas.

Analisando a Tabela 1 constata-se que o tempo gasto na embalagem são 200 horas ou 25 dias, o que mostra um tempo adicional no cronograma da obra. Na Tabela 2 percebe-se que o canteiro teve um gasto adicional de R\$ 25.400,00 (vinte e cinco mil e quatrocentos reais) a sua planilha em decorrência das embalagens. A Tabela 3 mostra como teria sido se fossem utilizados *big bag's* no lugar das sacas de 50 kg e na Tabela 4 tem a comparação dos transportes com as sacas de 50 kg e os *big bag's*.

**Tabela 1**

CANTEIRO	CIMENTO TONELADAS	QUANTIDADE DE CIMENTO - TEMPO DE		TEMPO TOTAL DE EMBALAGEM EM HORAS	TEMPO GASTO EM 8HR/DIA
		EM SACAS 50KG	DE EMBALAGEM EM SEGUNDOS		
TIRIÓS	500	10.000	0:01:20	200	200

**Tabela 2**

TRANSPORTE COM SACAS DE CIMENTO 50KG					
CANTEIRO	MÃO-DE-OBRA	CUSTO EMBALAGEM/SACA	TEMPO GASTO EM DIAS	QUANTIDADE DE EMBALAGEM	CUSTO TOTAL
TIRIÓS	10	2,54	25	10.000	25400

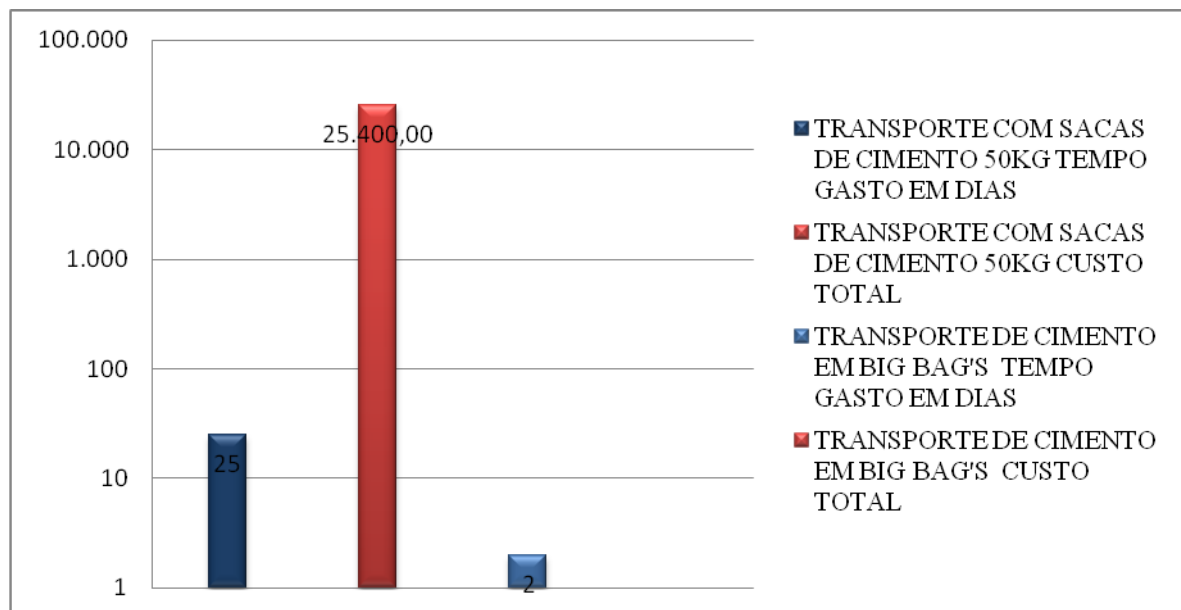
**Tabela 3**

TRANSPORTE DE CIMENTO EM <i>BIG BAG'S</i>					
CANTEIRO	MÃO-DE-OBRA	CUSTO EMBALAGEM/HORA	TEMPO GASTO EM DIAS	QUANTIDADE DE EMBALAGEM	CUSTO TOTAL
TIRIÓS	1	0	25	500	0,00

**Tabela 4**

TRANSPORTE COM SACAS DE CIMENTO 50KG		TRANSPORTE DE CIMENTO EM <i>BIG BAG'S</i>	
TEMPO GASTO EM DIAS	CUSTO TOTAL	TEMPO GASTO EM DIAS	CUSTO TOTAL
25	25.400,00	2	0,00

Com base no Gráfico Tiriós abaixo seria considerável a diminuição de pessoas envolvidas no processo de carregamento do C-130 se tivesse sido usado *big bag* de 1 ton no lugar de sacas de cimento de 50 kg. Os dados considerados no gráfico foram somente do tempo de embalagens, não foram considerados os tempos de carregamento e descarregamento do cimento que na maioria das pernas foi feita nas costas (ver Figura 3).



**Gráfico – Tiriós**

### 3.2 Canteiro de obra de Iauaretê (YA) - AM

O segundo caso a analisar é o da ampliação da pista de pouso de Iauaretê (cachoeira das onças), localidade inserida geograficamente no município de São Gabriel da Cachoeira, localizada no extremo Noroeste da Amazônia Brasileira, no ponto de confluência dos rios Uaupés e Papuri. O acesso a esta comunidade pode ser feito apenas pelo rio Uaupés e pelo aeroporto da Base Militar, não havendo estradas de acesso a esta localidade.

Iauaretê terá sua pista de pouso em concreto cimento, mais pista de táxi, pátio e Sistema de Drenagem. As dimensões da pista de pouso são 2.000m x 30m. A quantidade de cimento necessário será de 9.000 ton. Considerando cada saca de cimento de 50 kg a quantidade necessária será de 180.000 sacas, com *big bag's* temos uma redução em volume de pacotes de 95%.

O modal de transporte utilizado será o marítimo, pelas condições do local, optando por balsas, por capacidade e valor de transporte.

Analisando a Tabela 5 constata-se que o tempo gasto na embalagem seria de 450 dias, causando um grande impacto no cronograma da obra, de mais de um ano. Constata-se ainda na Tabela 5 um custo

adicional de R\$ 4.572.000,00 (quatro milhões e quinhentos e setenta e dois mil reais). Na Tabela 6 percebe-se que o canteiro usando o *big bag* terá uma diminuição no tempo considerável, sendo que o custo não sofrerá adições. A Tabela 7 mostra a comparação dos transportes com as sacas de 50 kg e os *big bag*'s.

**Tabela 5**

TRANSPORTE COM SACAS DE CIMENTO 50KG					
CANTEIRO	MÃO-DE-OBRA	CUSTO EMBALAGEM/HORA	TEMPO GASTO EM DIAS	QUANTIDADE DE EMBALAGEM	CUSTO TOTAL
IAUARETÊ	10	2,54	450	180.000	4.572.000,00

**Tabela 6**

TRANSPORTE DE CIMENTO EM <i>BIG BAG</i> 'S					
CANTEIRO	MÃO-DE-OBRA	CUSTO EMBALAGEM/HORA	TEMPO GASTO EM DIAS	QUANTIDADE DE EMBALAGEM	CUSTO TOTAL
TIRIÓS	1	0	20	9.000	0,00

**Tabela 7**

TRANSPORTE COM SACAS DE CIMENTO 50KG		TRANSPORTE DE CIMENTO EM <i>BIG BAG</i> 'S	
QUANTIDADE DE EMBALAGEM	CUSTO TOTAL	QUANTIDADE DE EMBALAGEM	CUSTO TOTAL
180.000	4.572.000,00	9.000	0,00

O Gráfico Iauaretê abaixo mostra que a diminuição de pessoas envolvidas no processo de carregamento das balsas usando *big bag* de 1 ton no lugar de sacas de cimento de 50 kg se torna muito importante para a logística deste canteiro. Os dados considerados no gráfico foram somente do tempo de embalagens, não foram considerados os tempos de carregamento e descarregamento do cimento, serviço esse contratado nos locais, sendo os valores impactantes no orçamento das obras.

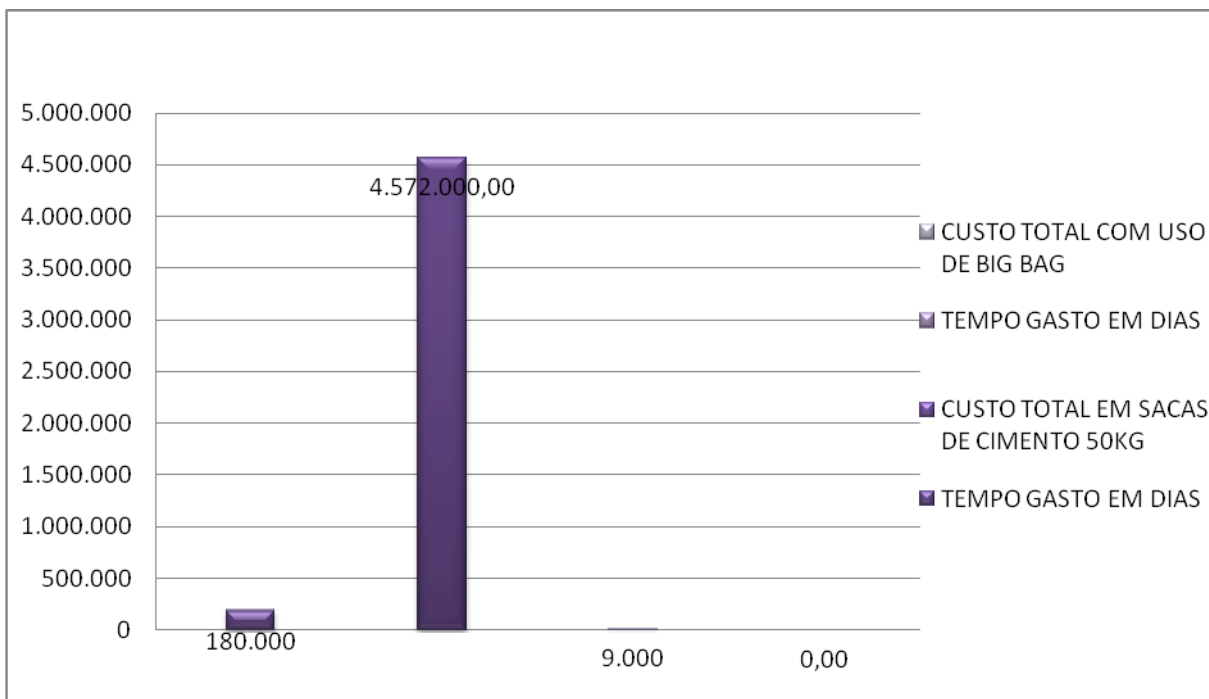


Gráfico - Iauaretê 1

#### 4 ANÁLISE DE RESULTADOS

Com posse desses dados podemos afirmar que o uso de *big bag's* de cimento trará benefícios para qualquer obra na Amazônia com grande utilização de cimento, reduzindo gastos com mão-de-obra e diminuição do tempo de preparação e espera nos canteiros do material citado. Apesar dos *big bag's* serem reaproveitáveis, nos casos estudados, por ser mais interessante operacionalmente e ter mais agilidade no uso do cimento será utilizado rasga sacos.

Não foi utilizado *Big-Bag* em Tiriós, analisando os dados mostrados nas Tabelas 1,2, 3 e 4 e no Gráfico Tiriós, pode-se concluir que teria facilitado muito e ainda evitado uma ocorrência de um pallet que arrebentou e estourou alguns sacos de cimento, aumentando o trabalho, pois depois de fazer todo descarregamento de material foi necessário fazer a limpeza da aeronave minuciosamente, gerando custos adicionais.

Em ambos os locais, ainda é utilizado um *pallet* para colocar o cimento, sendo o mesmo embrulhado com lona plástica (porém o *pallet* e a lona são reutilizáveis) como vemos na foto abaixo.



Figura 1



Figura 2

A diminuição do tempo necessário ocorrerá não somente no transporte, que envolveu embalagem no caso de Tiriós, como também na operacionalidade dentro do canteiro, principalmente no caso de Iauaretê que usará concreto em toda obra, pois ao invés da usina de concreto, com capacidade de 40m<sup>3</sup>/h, ser alimentada com sacas de 50 kg o que gastaria mais tempo nesta operação, pois cada 1m<sup>3</sup> gasta 8 sacos de 50kg, sendo necessários 320 sacos de cimento/h para alimentar a usina, usando *big bag's* de 1 ton serão necessários 16, reduzindo o trabalho e o tempo de espera. Ainda conforme dados das tabelas 4, 5 e 6 e Gráfico Iauaretê é contrastante o tempo gasto e os custos envolvidos usando *big bag* no lugar de sacas de cimento de 50 kg.



Figura 3

A idéia em YA é realmente agilizar o transporte, considerando ainda que o *Big-Bag* é impermeável, não será necessário o uso de lonas em seu transporte (como ilustra a Figura 1 e 2). Com isso, chega-se a conclusão de que com essa nova estratégia a missão da logística de fazer o serviço ao menor custo possível será atendida.

## 5 REFERÊNCIAS

BALLOU, R. H. **Logística empresarial: transporte, administração, distribuição física**. São Paulo: Atlas, 1993.

BALLOU, R. H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos/Logística empresarial**. 5<sup>a</sup> Ed. Porto Alegre: Bookman, 2006. 616p.

CAIXETA FILHO, J. V.; MARTINS, R. S. **Gestão logística do transporte de cargas**. 1<sup>a</sup> Ed. São Paulo: Atlas, 2001. 294p.

FIGUEIREDO, L. A. **Auditoria e sua utilização na logística**. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 22, 2002, Curitiba.

LUZ, N. F. **A logística como estratégia do desenvolvimento**. 2006. Disponível em <[http://www.ibralog.org.br/ler\\_artigo.php?cod=75](http://www.ibralog.org.br/ler_artigo.php?cod=75)>

LUZ, N. F. **Embalagem e logística**. 2002. Disponível em <[http://www.ibralog.org.br/ler\\_artigo.php?cod=9](http://www.ibralog.org.br/ler_artigo.php?cod=9)>. Acesso: 07 de maio 2010.

MEIRIM, H. **A importância da embalagem no processo logístico**. 2007. Disponível em



<[http://www.ibralog.org.br/ler\\_artigo.php?cod=94](http://www.ibralog.org.br/ler_artigo.php?cod=94)>. Acesso em: 26 de abr. 2010.

POZO, H. **Gestão de materiais e logística em turismo: enfoque voltado para as micro, pequenas e médias empresas.** São Paulo: Atlas, 2008. 123p.

PESSOA, P. D.; MIOTTO, L. C. **O estudo de caso do projeto de logística reversa: reutilização de embalagens do tipo big bag.** In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 26, 2006, Fortaleza.

SILVA, F. B. **Conceitos e diretrizes para gestão da logística no processo de produção de edifícios.** São Paulo. 2000. 223f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000.

## **6 AGRADECIMENTOS**

Os autores gostariam de agradecer a Força Aérea Brasileira (FAB), à Comissão de Aeroportos da Região Amazônica (COMARA), especificamente a Divisão de Engenharia desta Unidade.