

Figura 37 – (A) e (B) Presença de algas e resíduo nas águas da Lagoa Rodrigo de Freitas  
Fonte: Própria

Um dos principais produtos consumidos ao redor da Lagoa Rodrigo de Freitas é a água de coco verde e, em função disto, o coco verde pós-consumo é alvo de um programa, ainda piloto da COMLURB, para segregação do mesmo na origem. Ao redor de toda a Lagoa existem coletores de 240 litros específicos para coco verde pós-consumo. A Figura 38 (A) mostra um destes coletores específicos para coco, nota-se que a sua diferenciação por cor e um adesivo não é suficiente para que as pessoas descartem neles somente cocos pós-consumo, pois como mostra a Figura 38 (B) neste coletor foram descartados resíduos diversos, mas nenhum coco.



Figura 38 - (A) Coletor de 240 L específico para coco verde e (B) resíduos diversos dispostos no coletor de coco, sem a presença de coco

Fonte: Própria

O Projeto piloto de coleta diferenciada e aproveitamento da casca do coco verde recolheu no primeiro semestre de 2011 cerca de 360 toneladas do coco, somando os diversos pontos de coleta distribuídos na zona sul da Cidade do Rio de Janeiro (O GLOBO, 2011a). Após a coleta este é enviado para a empresa Ecofibras na UFRJ que repassa para cooperativas que fazem o uso da material para artesanato e ainda existem outras formas de aproveitamento em estudo, como o seu uso na confecção de vasos de plantas, em substituição ao xaxim.

Constata-se ainda a relevante geração de folhas no entorno da Lagoa Rodrigo de Freitas mesmo no período do verão. Foi conversado com o profissional da COMLURB sobre a sua rotina de trabalho e este informou que durante a sua jornada de trabalho diária as folhas das árvores compõe a maior parte do seu trabalho. A Figura 39 (A) mostra o profissional em seu trabalho de varrição e na Figura 39 (B) destaca-se a grande quantidade de folhas de árvores no chão.



Figura 39 – (A) Profissional da COMLURB em sua atividade de varrição na área da Lagoa Rodrigo de Freitas e (B) Em destaque a grande quantidade de folhagens que são geradas diariamente ao redor da Lagoa

Fonte: Própria

#### 4.2.4 Riocentro

O Riocentro é um dos maiores centros de convenções da América Latina e recebe em suas instalações feiras, eventos, congressos, entre outros.

O Riocentro terá no Pavilhão 2 a realização dos eventos de boxe e ainda será o local para treinamentos desta modalidade (RIO2016, 2012). Frente a isso foi realizada uma etapa de campo no Riocentro exatamente no Pavilhão 2, durante o período de realização de uma feira de artigos para gestantes e bebês.

Nesta etapa o objetivo foi observar a infraestrutura atual do Pavilhão 2 do Riocentro. Não foi objeto desta etapa a disposição e forma de coleta durante a realização da feira, isto se justifica pelo evento em si não possuir relação com os Jogos e, portanto, a sua comparação não seria justificada.

Nas áreas de estacionamento do Riocentro já próxima ao Pavilhão 2, Figura 40 (A), existem coletores em cores diferenciadas para o material reciclável, estes já aparentavam descoloração pela exposição ao sol e com identificação parcialmente apagada. Conforme mostra a Figura 40 (B), foi observada a disposição incorreta de resíduos nos coletores.



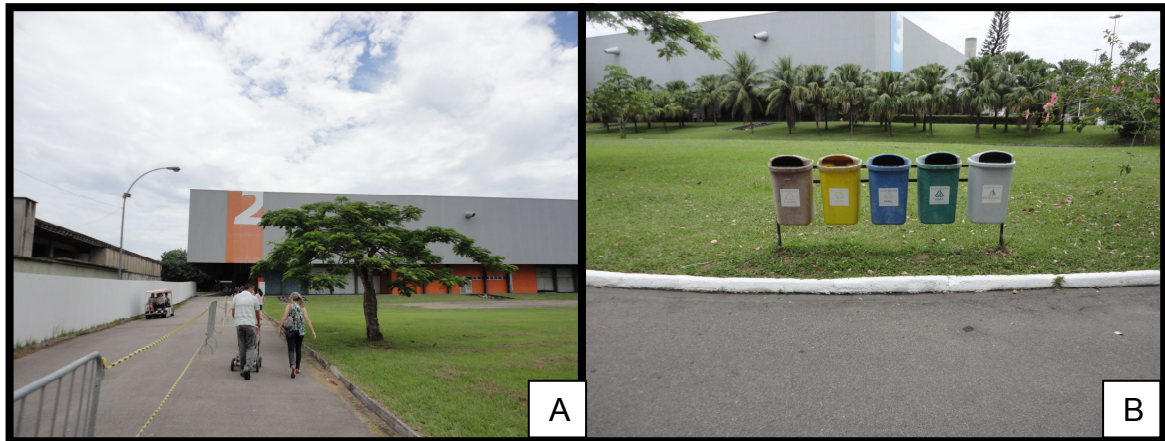


Figura 40 – (A) Pavilhão 2 do Riocentro e (B) Coletores com diferenciação de cores para os recicláveis próximos ao Pavilhão 2 do Riocentro

Fonte: Própria

No entorno da área do Pavilhão 2 foram também evidenciados coletores para resíduos diversos nos moldes do apresentado na Figura 41 (A), e nos fundos deste pavilhão uma caçamba de 15 m<sup>3</sup>, Figura 41 (B), para a coleta de resíduos. No local só foi observado a separação de papelão para a reciclagem, Figura 41 (C), e o papel que ao final é colocado em sacos pretos nos fundos do pavilhão, Figura 41 (D). Não foi constatada uma área específica de separação dos recicláveis.



Figura 41 - (A) Coletor de resíduo no entorno do Pavilhão 2 do Riocentro (B) caçamba de 15m<sup>3</sup> nos fundos do Pavilhão 2 do Riocentro (C) papelão para reciclagem e (D) papel para reciclagem já em sacos pretos nos fundos do Pavilhão 2 do Riocentro

Fonte: Própria

Pelas características de centro de convenções e a estrutura montada em pavilhões, as adaptações para o evento dos Jogos são de nível de complexidade baixa e de rápida implementação. Uma Central de Resíduos, como é denominada nas indústrias, poderia ser montada no local com a função principal de separar os grandes grupos de recicláveis em especial papel e papelão que pela quantidade e valor de mercado podem ajudar a manter ou reduzir os custos de operação da central.

#### 4.2.5 Outras Instalações

Foi objeto das observações de campo, visitas a outras instalações que farão parte dos Jogos. Estas são apresentadas a seguir em conjunto, pois se encontravam fechadas ou ainda em fase de implantação.

O Centro Aquático Maria Lenk estava recebendo eventos durante o período em que foi realizado as observações de campo. Da parte externa do empreendimento foi observado somente coletores de resíduo comum, conforme Figura 42.



Figura 42 - Centro Aquático Maria Lenk e em destaque os coletores  
Fonte: Própria

Onde ainda hoje existe o Autódromo do Rio de Janeiro será construído o Parque Olímpico. Durante o período das observações de campo estava em curso a licitação para a definição da empresa que irá realizar as obras do empreendimento. A Figura 43 mostra a situação atual na entrada do Autódromo.





Figura 43 - Entrada do Autódromo do Rio de Janeiro e futura instalação do Parque Olímpico  
 Fonte: Própria

As Figuras 44 (A) e (B) mostram a área onde será construída a Vila Olímpica, também chamada de Vilas dos Atletas e que se encontrava em fase inicial das obras.

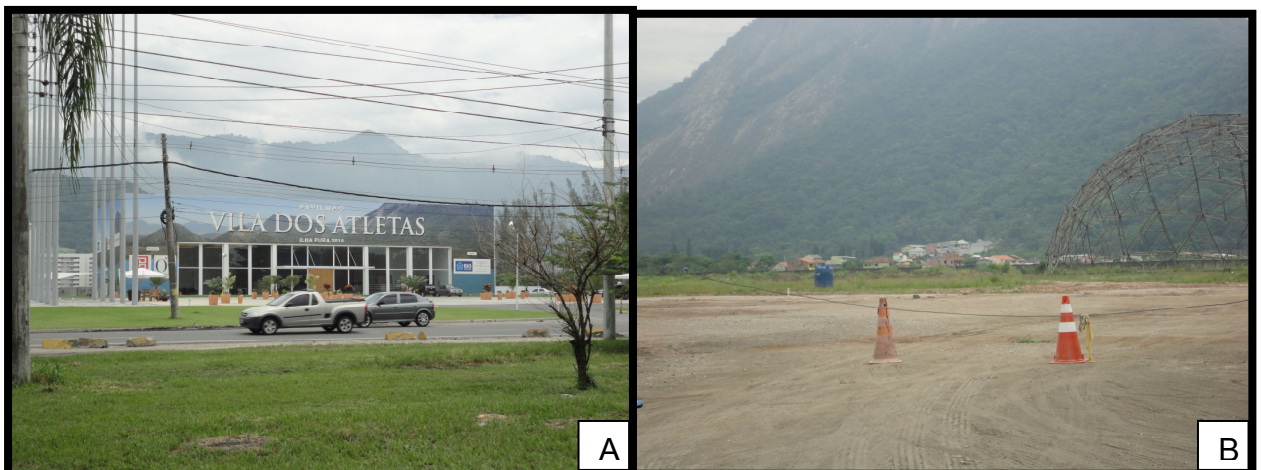


Figura 44 - (A) e (B) Vila dos Atletas em fase inicial das obras  
 Fonte: Própria

#### **4.3 Observações sobre o levantamento de campo realizado nas instalações já existente e que farão parte dos Jogos Olímpicos do Rio de Janeiro em 2016**

A geração de cocos após o consumo nas áreas turísticas visitadas, bem como no entorno das instalações é relevante no que tange a geração de resíduos hoje e deverá continuar durante a realização dos Jogos Olímpicos de 2016. Como foi observado no Maracanã, os coletores de resíduos, modelo padrão, não tem abertura suficiente para a disposição do coco dentro do mesmo pelos transeuntes. Desta forma se faz necessário a avaliação de alternativa ou adequação este coletor.

O Projeto-piloto de coleta de coco verde, evidenciado na Lagoa Rodrigo de Freitas, tem proposta interessante, mas com a participação baixa dos frequentadores quanto a sua disposição correta. Neste caso observa-se a semelhança entre o coletor para o coco e um coletor de resíduos diversos, onde se podem buscar alternativas de aprimoramento no teste de coletores com sinalizações mais evidentes e disposição do mesmo somente nos locais estrategicamente próximos a ponto de vendas.

Nesta dissertação foi possível realizar observações de campo tanto na Cidade do Rio de Janeiro como na Cidade de Londres. Ao se iniciar a pesquisa não era esperada a evidência de tantas semelhanças como, por exemplo, a disposição de resíduos em sacos à noite nas ruas para a sua coleta, e a disposição incorreta em coletores específicos para recicláveis de materiais diversos e não recicláveis. Estas semelhanças, em específico sobre a disposição de não recicláveis em coletores de recicláveis, nos remetem a constatação que a simples distribuição dos mesmos na área do evento não representa uma ação eficiente de segregação dos recicláveis e que as medidas de conscientização podem também ter um efeito limitado, dado as características de curto prazo do evento, a diversidade de culturas e a alta movimentação de pessoas.

A Cidade do Rio de Janeiro demonstra clara capacidade e eficiência na sua capacidade de limpeza e coleta de resíduos, fato este evidenciado em todas as áreas visitadas, mas com alguns pontos necessitando de melhorias, em especial no que tange a buscar a separação dos recicláveis na origem.



#### 4.4 Descrição e análise da projeção da geração dos resíduos nos Jogos Olímpicos do Rio de Janeiro em 2016

##### 4.4.1 Taxa de geração de resíduos na Cidade do Rio de Janeiro

Com base nos dados da Companhia Municipal de Limpeza Urbana (COMLURB, 2008) temos na Tabela 7 as quantidades de resíduos sólidos urbanos gerados na cidade do Rio de Janeiro.

Tabela 7 – Resíduos gerados na cidade do Rio de Janeiro

<b>TIPOLOGIA</b>	<b>QUANTIDADE (kg/dia)</b>
Resíduos Domiciliares	4.856.000
Resíduos Públicos	3.884.000
Resíduos Hospitalares	39.000
<b>TOTAL GERAL</b>	<b>8.779.000</b>

Fonte: COMLURB (2008)

Considerando a taxa de geração de resíduos de 8.779.000 kg/dia e considerando que a população da cidade é de 5.924.834 habitantes, tem-se a taxa a seguir:

$$\text{Taxa de geração de resíduos} = (\text{Quantidade de resíduos gerados})/\text{dia}/\text{hab}$$

Temos assim uma geração para a cidade do Rio de Janeiro de:

$$\text{TAXA DE GERAÇÃO DE RESÍDUOS POR DIA/HABITANTE} = 1,48$$

A composição gravimétrica do resíduo sólido gerado na cidade do Rio de Janeiro é apresentada na Tabela 8 a seguir:

Tabela 8 - Composição gravimétrica dos resíduos da cidade do Rio de Janeiro

<b>TIPOLOGIA</b>	<b>PERCENTAGEM</b>
<b>Total de Reciclável</b>	<b>36,30%</b>
Plástico	17,10%
Papel e Papelão	14,60%
Vidro	3,00%
Metal	1,60%
<b>Total de Rejeito</b>	<b>5,50%</b>
Folhas	1,75%
Panos/Trapos	1,67%
Outros	2,08%
<b>Total de Matéria Orgânica</b>	<b>58,20%</b>
Matéria Orgânica	58,20%

Fonte: COMLURB (2008)

Cabe ressaltar que a composição dos resíduos gerados representa a sua composição gravimétrica e não o percentual para o qual cada material é efetivamente destinado e/ou tratado.

#### 4.4.2 Nas áreas da responsabilidade do evento

O objetivo desta etapa do estudo foi elaborar a projeção de geração de resíduos sólidos durante os Jogos Olímpicos de 2016.

Como é mostrado na Tabela 9 as taxas de geração de resíduos em kg/ticket para os Jogos Pan-americanos de 2007 e para os Jogos Olímpicos de Londres 2012 foram semelhantes.

Tabela 9 – Resumo das taxas de geração de resíduos

<b>CENÁRIOS</b>	<b>Taxa (kg/ticket)</b>
Cenário 1 - Similar ao Pan-americano	0,74
Cenário 2 – Similar a Londres	0,76

Fonte: Elaboração própria

A partir da quantidade de 8.800.000 tickets que serão vendidos para os Jogos de 2016 (RIO2016, 2012) foi realizada a aplicação das taxas obtidas nos diferentes cenários com o objetivo de estabelecer dois cenários para a geração de resíduos durante a realização dos Jogos Olímpicos de 2016. Na Tabela 10 a seguir são apresentados os resultados obtidos:

Tabela 10 - Cenários para a geração de resíduos durante a realização dos Jogos de 2016

<b>CENÁRIOS</b>	<b>QUANTIDADE (kg de resíduos)</b>
<b>Cenário 1</b>	<b>6.512.000</b>
<b>Cenário 2</b>	<b>6.688.000</b>

Fonte: Elaboração própria

Os resultados obtidos são ferramentas importantes para estabelecer estratégias na gestão dos resíduos sólidos durante os Jogos.

Ao se avaliar os números obtidos na tabela anterior, pode-se estimar que a geração dos resíduos durante o período do evento dos Jogos na cidade do Rio de Janeiro é de:

*Geração de resíduos durante os Jogos Olímpicos de 2016 de cerca de 7 milhões de quilos*

A geração dos resíduos durante os Jogos Olímpicos de 2016 mostram sua relevância quando comparamos as quantidades de resíduos que são coletados nos grandes eventos no qual a cidade está habituada a receber. A seguir algumas comparações:

- No Carnaval de 2011 a cidade do Rio de Janeiro recebeu cerca de 800 mil turistas e foram gerado, segundo dados da COMLURB (O GLOBO, 2011b), de sexta-feira a quarta-feira nas áreas com realização de eventos carnavalescos (Sambódromo e blocos de rua) cerca de 849 mil quilos de resíduos. Somente no sambódromo e seu entorno foram recolhidos 417 mil quilos. A atividade de limpeza envolveu 1.572 profissionais, além de 140 máquinas e



equipamentos, entre caminhões basculantes e compactadores, pipas d'água, pás carregadeiras e mini varredeiras. Foram utilizados também 1025 contêineres em toda a área do Sambódromo e do Terreirão. Em 2011 contou-se com a participação de 70 catadores cooperativados que atuaram no Sambódromo e coletaram 44 mil quilos de recicláveis.

- No réveillon de 2012 foram 675 mil quilos de resíduo coletados pela COMLURB nas praias da Cidade do Rio de Janeiro (G1.GLOBO.COM, 2012). Somente na praia de Copacabana foram recolhidos 370 mil quilos, neste local a limpeza contou com 1.300 garis, com o apoio de 100 viaturas e 23 equipamentos, como mini-pás, varredeiras e pás foram utilizados no trabalho de limpeza em Copacabana.

Após as comparações percebemos que os Jogos Olímpicos de 2016 terão uma geração bem superior aos eventos de grande porte tradicionais na Cidade do Rio de Janeiro e com o complicador que se trata de um evento de maior duração.

Outro fator a ser considerado é que tanto no Carnaval quanto no réveillon existe um grande número de turistas, mas em contrapartida uma saída de boa parte dos moradores da cidade no período, o que diminui a geração de resíduos em outros pontos da cidade e viabiliza o deslocamento da estrutura de coleta e limpeza de outros bairros para os pontos críticos. Já nos Jogos de 2016 os moradores em sua maioria permanecerão na cidade e se somará a geração advinda dos turistas, o que em última análise não possibilitará o deslocamento da estrutura de limpeza e coleta de outros bairros áreas para áreas críticas.

#### **4.5 Proposição para gestão de resíduos durante a realização dos Jogos de 2016**

Nesta etapa já com os dados de projeções de geração de resíduos sólidos e das observações de campo realizadas nas cidades de Londres e Rio de Janeiro é possível realizar algumas proposições para gestão dos resíduos durante o período de realização dos Jogos Olímpicos de 2016.

#### 4.5.1 Ações e metas de gestão de resíduos para o período de realização dos Jogos de 2016

Durante a etapa de candidatura da Cidade do Rio de Janeiro para sede dos Jogos Olímpicos foram assumidos compromissos em relação a gestão de resíduos e hoje já se faz oportuna a proposição de ações e a definição de metas.

Proposição de ações para a gestão de resíduos para durante a realização dos Jogos Olímpicos:

- Criação de um sub-comitê voltado para a gestão sustentável de resíduos que estará ligado a um comitê de sustentabilidade;
- Definir a hierarquização para o gerenciamento de resíduos;
- Elaboração de um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos;
- Elaborar programas de treinamento e conscientização diretamente relacionados a gestão de resíduos, utilizando a mídia impressa, televisiva e digital e com a participação de atletas formadores de opinião.

Proposição de metas de gestão de resíduos para o período de realização dos Jogos Olímpicos:

- Reciclar no mínimo 35% dos resíduos gerados durante a realização dos Jogos e utilizar os serviços de triagem pelas cooperativas de catadores credenciados e treinados para tal;
- Enviar 100% do material de galhada/poda e do material orgânico dos cavalos das equipes de hipismo para a compostagem;
- Destinar até no máximo 40% dos resíduos gerados durante a realização dos Jogos para Aterro Sanitário.

#### 4.5.2 Criação do sub-comitê voltado para a gestão sustentável de resíduos

O COB não é o executor direto da grande maioria das obras, nem o contratante direto de grande parte dos serviços que serão prestados durante a realização do evento. Diante disto, é necessário lançar mão de diversas ferramentas para viabilizar a gestão adequadas das diversas atividades que envolvem a realização dos Jogos Olímpicos. Uma destas ferramentas é a criação de comitês e sub-comitês que não só podem ajudar no processo de disseminação da informação como também contribuir na melhoria da realização das atividades.

Até o presente momento não se tem conhecimento da formação do comitê de sustentabilidade, mas durante reunião com o COB foi manifestado este objetivo por parte da entidade. Propõe-se, após formação do comitê de sustentabilidade que este se seja subdividido em sub-comitês para cada um dos grandes temas abordados no dossiê no seu capítulo relacionado ao meio ambiente.

O sub-comitê para a gestão sustentável de resíduos tem como proposta de composição básica: Gestor do Sub-comitê; Membro do COB da área de obras e engenharia; da área de Sustentabilidade; de Centro de Pesquisa da Universidade; da Companhia Municipal de Limpeza Urbana (COMLURB); do Instituto Estadual do Ambiente (INEA) e da Secretaria Municipal de Meio Ambiente (SMAC).

Propõe-se a estruturação, em caráter piloto com a seguinte forma de organização e propósitos básicos: reunir mensalmente durante o primeiro ano e elaborar proposições de ações e discussões de alternativas, bem como apresentar um relatório trimestral do andamento dos trabalhos. O comitê será responsável por avaliar e encaminhar às autoridades superiores, as proposições feitas pelos sub-comitês. Também deverá elaborar um relatório semestral com o andamento das ações e suprir o COB de um histórico estruturado da evolução das ações tomadas. Cabe ressaltar que a estruturação foi concebida para que seja a mais simples possível, tornando a implementação pouco onerosa e dinâmica.

O diagrama apresentado na Figura 45 descreve a proposta de estruturação desenvolvida para a etapa piloto aqui proposta.



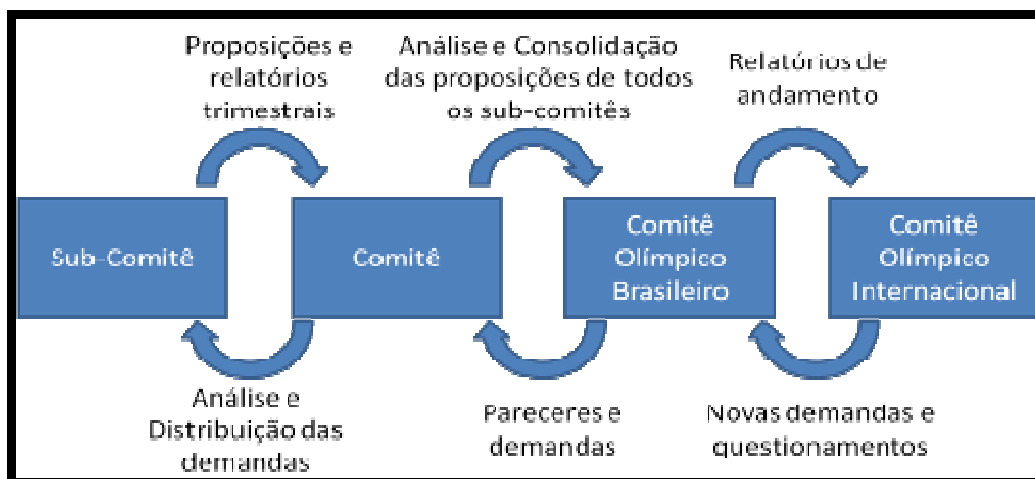


Figura 45 – Diagrama proposta para operacionalização com suas interconexões  
Fonte: Elaboração própria

#### 4.5.3 Hierarquização na gestão de resíduos

Com base no conceito de hierarquização na gestão dos resíduos, alinhado com o Art. 9º da PNRS (BRASIL, 2010), considerando-se a composição provável dos resíduos gerados durante a realização dos Jogos e as condições brasileiras para o tratamento dos resíduos é proposta a seguinte hierarquização com relação aos resíduos.

1. Redução através da busca de materiais que gerem uma menor quantidade de resíduos ao longo do seu ciclo de vida;
2. Reuso dos materiais buscando retardar a transformação do material em resíduo;
3. Maximização da reciclagem;
4. Realização de compostagem do material orgânico;
5. Destinação para Aterro Sanitário devidamente licenciado.

A incineração dos resíduos com aproveitamento energético não está sendo apresentada neste momento por não existir, durante o período de elaboração da presente dissertação, em operação ou mesmo em construção uma unidade de grande porte no Rio de Janeiro com tal objetivo. No entanto, se este tipo de atividade for introduzida na realidade carioca e ainda em tempo da realização dos Jogos esta deverá ser considerada como alternativa imediatamente abaixo do item 4 que é relativo a compostagem.

Unidades pilotos de incineração de resíduos não foram consideradas em virtude de sua limitação em atender os grandes volumes de resíduos gerados durante o evento.

#### 4.5.4 Gestão de resíduos na área dos Jogos

A gestão dos resíduos gerados durante a realização dos Jogos deve ser tratada como um projeto, tendo assim início e fim definidos. Desta forma, será necessária a estruturação de uma equipe de projetos para a realização da gestão, controle e registro de todo o material gerado neste período. As atividades da estrutura de gestão deverá ter forte interação, no mínimo, com as empresas contratadas para a realização do evento, a COMLURB e o INEA.

Com base na hierarquização proposta foi elaborado um fluxograma de blocos que tem por finalidade contribuir com a estratégia a ser adotada para a gestão de resíduos durante o período de realização dos Jogos. A Figura 46 ilustra o fluxograma.

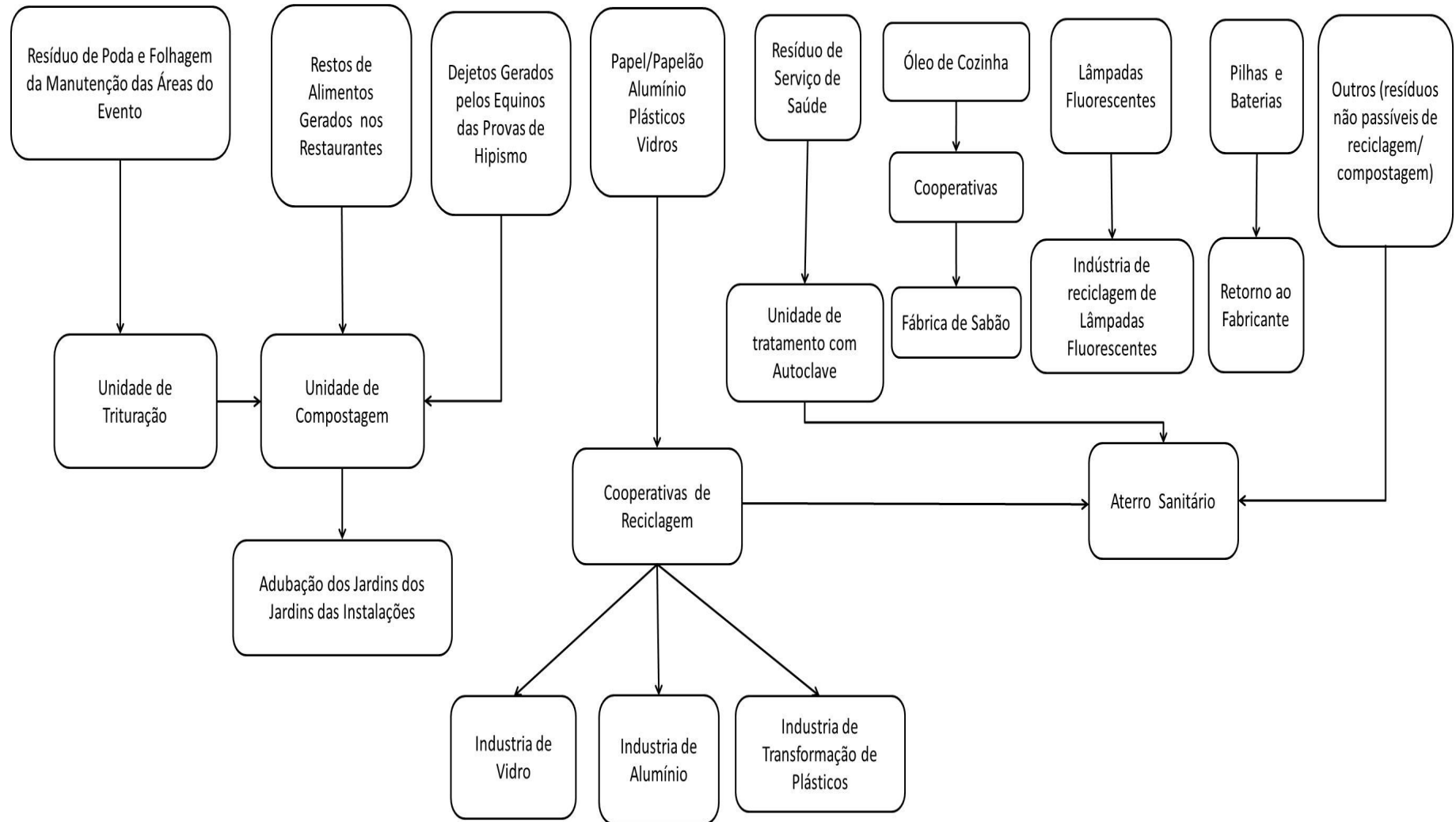


Figura 46 – Fluxograma da proposição para a gestão de resíduos durante os Jogos Olímpicos

Fonte: Elaboração própria



Conforme é mostrado no fluxograma são necessárias ações diferenciadas para os diversos resíduos/materiais.

Os resíduos de galhada e folhagens devem ser tratados na unidade de trituração, podendo ser aplicado diferentes modelos de equipamentos para tal fim. Todo o material triturado deverá ser direcionado para a unidade de compostagem.

A Unidade de Compostagem se propõe a receber os restos de alimentos, os resíduos orgânicos gerados pelos equinos das equipes de prova de hipismo, bem como os resíduos triturados de galhadas e folhas.

A Unidade de Compostagem deve ser montada em área devidamente impermeabilizada. Tal proteção é necessária para que o percolado gerado não se infiltre no solo e por consequência contamine o lençol freático. Estrategicamente a sua localização deve ser próxima a área dos equinos.

A madeira recolhida durante o evento poderá em parte ser reaproveitada em instalações temporárias no próprio evento. O restante deverá ser triturado e enviado para compostagem.

Os papéis/papelão, alumínio, vidros e plásticos deve ser direcionado para cooperativas de reciclagem, onde o Programa Coleta Solidária liderada pelo INEA em parceria com a Universidade do Estado do Rio de Janeiro pode ser um elo para o sucesso desta etapa. É importante que as cooperativas passem por uma auditoria ambiental prévia, que deverá ter por objetivo verificar dentre outros pontos as condições ambientais da área, se existe tratamento para o efluente gerado e se está devidamente licenciada pelo órgão ambiental.

Os resíduos de serviço de saúde como os ambulatórios das instalações, devem ser recolhidos por transportadora devidamente licenciada para este fim e devem ser encaminhados para empresas que realizam a esterilização com autoclaves e posterior envio ao aterro sanitário.

As pilhas deverão ser recolhidas e enviadas para a unidade de armazenamento temporário e, em seguida, enviadas aos fabricantes para a correta destinação final, conforme a resolução CONAMA 257/99.

As lâmpadas fluorescentes devem ser armazenadas na unidade de armazenamento temporário e, após o acúmulo de quantidade suficiente, estas devem ser envelopadas e transportadas para indústria de reciclagem de lâmpadas.

O óleo de cozinha será recolhido basicamente dos restaurantes e lanchonetes na área das instalações do evento. Estes devem ser armazenados em bombonas plásticas e enviados a área de armazenamento temporário para posterior envio a indústria de reaproveitamento de óleo de cozinha, tendo neste caso duas vias principais a primeira faz uso do óleo para a fabricação de sabão e a segunda para a produção de biodiesel, para ambas deve-se ficar atento ao devido licenciamento ambiental destas empresas. É possível utilizar o Programa de Reaproveitamento de Óleos Vegetais (PROVE) realizado com o INEA e cooperativas parceiras.

Os resíduos não passíveis de reciclagem ou compostagem devem ser direcionados para o aterro sanitário devidamente licenciado.

Os resíduos considerados perigosos, conforme a NBR 10.004 serão gerados em percentagem pequena, são exemplos destes resíduos estopas sujas de óleo, latas de tintas, óleo usado, restos de solventes. Estes resíduos devem ser armazenados em tambores homologados e enviados para a área de armazenamento temporário, após ter sido acumulada quantidade suficiente para o transporte, estes podem ser enviado para aterro industrial Classe I.

#### 4.5.5 Gestão dos resíduos nas instalações onde serão realizados os Jogos e seu entorno

Nas instalações onde serão realizados os Jogos Olímpicos serão gerados resíduos nos lojas, restaurantes e lanchonetes e também nos coletores dispostos nas áreas de convivência.

Para a maior eficiência das ações e atendimento a hierarquia é proposta a realização de duas estratégias distintas, mas complementares e que seguem:

- Ações junto às lojas, restaurantes e lanchonetes:
  - Adoção de segregação dos diferentes resíduos em coletores específicos;

- Campanha de conscientização dos funcionários dos estabelecimentos comerciais.

- Ações nas áreas de convivência:

- Disposição de coletores em apenas duas categorias, um de resíduo geral não reciclável e outro de material reciclável;

- Apresentação de material de divulgação das medidas ambientalmente corretas para o público que deverá receber as informações ao entrar na área do evento através de diferentes formas de mídia.

Propõe-se a aplicação de coletores mais simples, onde só se diferencia recicláveis de não recicláveis, assim como feito em Londres, mas como uma diferenciação acentuada de cores, embora esta proposição vá de encontro a resolução CONAMA 275 de 2001 que estabelece o código de cores para os coletores, sendo necessária a sua reavaliação ou ao menos a sua flexibilização tendo em vista que a disposição inadequada nos coletores é uma constante não só nas ruas, como nas empresas, até mesmo aquelas que possuem a certificação ISO 14.001.

## 5 CONCLUSÕES

Ao longo da dissertação buscou-se evidenciar as lições aprendidas em especial as relativas aos Jogos Pan-americanos e os Jogos Olímpicos de Londres, sendo este último ainda não realizado, mas já com instalações concluídas e em operação. O uso das comparações foram constantes e demonstraram as semelhanças e diferenças de outros eventos esportivos com os Jogos Olímpicos de 2016. No tocante a gestão de resíduos é necessária a tomada de ações já nos próximos anos de forma a viabilizar a realização de Jogos Sustentáveis em especial no que se refere aos resíduos sólidos.

A geração de resíduos durante o evento é significativa e necessita de atenção para que de fato se potencialize as ações como coleta seletiva, reciclagem e compostagem.

A pesquisa realizada mostrou que somente a disposição de coletores com a indicação em cores para os diferentes materiais para a reciclagem não é eficiente e necessita de ações mais amplas e permanentes.

A medida que forem sendo definidas exatamente as capacidades das instalações, localizações e estrutura disponível as informações podem ser complementadas a este estudo para formar um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos para os Jogos Olímpicos de 2016 dentro de uma respectiva sustentável.

Estudos complementares podem ser realizados, pois importantes instalações como a Vila dos Atletas ainda se encontram em fase inicial das obras e que, pela sua magnitude justifica a realização de pesquisas envolvendo aplicação de novos materiais e alternativas para a gestão de resíduos durante as obras.

Para estudos futuros, recomenda-se avaliar também a questão da gestão dos resíduos da construção civil antes da realização dos Jogos, ou seja, durante a execução das obras das futuras instalações, algumas delas já em curso.

A contribuição desta dissertação é servir como uma ferramenta na tomada de decisões e elaboração de planos estratégicos para a cidade, além de fonte de pesquisa de base para outros estudos que irão, nos próximos anos, se aprofundar não somente na área de gestão de resíduos, mas no pilar ambiental do desenvolvimento sustentável.

## REFERÊNCIAS

ABRAHAM, Harold M.; YOUNG, David C. *Olympic Games*. Encyclopædia Britannica Online. Disponível em: <<http://www.britannica.com/EBchecked/topic/428005/Olympic-Games>>. Acesso em: 28 jul. 2010.

[ABNT] Associação Brasileira de Normas Técnicas. *NBR 10.004: Resíduos sólidos – Classificação*. Rio de Janeiro, 2004.

\_\_\_\_\_. *NBR 10.006. Procedimento para obtenção de extrato solubilizado de resíduos sólidos*. Rio de Janeiro, 2004.

\_\_\_\_\_. *NBR 10.007. Amostragem de resíduos sólidos*. Rio de Janeiro, 2004.

ABRELPE. *Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil*. São Paulo. 2010. Disponível em: <<http://www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2010.pdf>>. Acesso em: 27 jan. 2012.

ASK.LONDON2012 [homepage na internet]. 2011. Disponível em: <<http://ask.london2012.com>>. Acesso em: 06 nov. 2011.

BRASIL. LEI Nº 12.305, DE 2 DE AGOSTO DE 2010. *Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências*. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, n. 147, 3 de agosto de 2010. Seção 1, p. 3-7.

CARLSON, Deborah; LINGL, Paul. *Meeting the Challenge: A Carbon Neutral 2010 Winter Games Discussion Paper*. Canada: David Suzuki Foundation, 2007. Disponível em: <<http://www.davidsuzuki.org/publications/downloads/2008/Meeting-the-Challenge.pdf>>. Acesso em: 25 jul. 2010.

COSTA, Maria I. L.; SILVA, Elmo R.; MATOS, Ubirajara A. O. *20 anos de Eco-eficiência no Brasil: de estratégia de negócios a princípio de Política Pública*. Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional. v. 8, n. 1, p. 3-28, jan-abr/2012. Taubaté, SP, Brasil 2012. Disponível em: <<http://www.rbgdr.net/revista/index.php/rbgdr/article/viewFile/582/269>>. Acesso em: 15 de fevereiro de 2012.

COMLURB. *Rio Ganha Novos Equipamentos de Limpeza nas Praias*. Rio de Janeiro. 2008. Disponível em: <[http://comlurb.rio.rj.gov.br/salaimprensa/det\\_noticia.asp?cat=32&id=3451](http://comlurb.rio.rj.gov.br/salaimprensa/det_noticia.asp?cat=32&id=3451)>. Acesso em: 10 de Janeiro 2012.

[COB] Comitê Olímpico Brasileiro, *A Trajetória Rio 2007 - Relatório Oficial XV Jogos Pan-americanos III Jogos Parapan-americanos Rio 2007*, Cap1, 2008a. Disponível em: <[http://www.cob.org.br/sobre\\_cob/relatorios\\_pan/vol1/Vol1\\_capa\\_sumario.pdf](http://www.cob.org.br/sobre_cob/relatorios_pan/vol1/Vol1_capa_sumario.pdf)>. Acesso em: 15 de out. 2010.

\_\_\_\_\_. *A Trajetória Rio 2007 - Relatório Oficial XV Jogos Pan-americanos III Jogos Parapan-americanos Rio 2007*, Cap2 – Construção dos Jogos, 2008b. Disponível em: < [www.cob.org.br/sobre\\_cob/relatorios\\_pan/vol1/Vol1\\_Cap2.pdf](http://www.cob.org.br/sobre_cob/relatorios_pan/vol1/Vol1_Cap2.pdf) >. Acesso em: 17 de out. 2010.

\_\_\_\_\_. *Relatório Oficial XV Jogos Pan-americanos III Jogos Parapan-americanos Rio 2007*, Cap3 – Entrega do Evento, 2008c. Disponível em: < [www.cob.org.br/sobre\\_cob/relatorios\\_pan/vol1/Vol1\\_Cap3.pdf](http://www.cob.org.br/sobre_cob/relatorios_pan/vol1/Vol1_Cap3.pdf) >. Acesso em: 17 de out. 2010.

\_\_\_\_\_. *Relatório Oficial XV Jogos Pan-americanos III Jogos Parapan-americanos Rio 2007*, Cap4 – Legados e Recomendações, 2008d. Disponível em: < [www.cob.org.br/sobre\\_cob/relatorios\\_pan/vol1/Vol1\\_Cap4.pdf](http://www.cob.org.br/sobre_cob/relatorios_pan/vol1/Vol1_Cap4.pdf) >. Acesso em: 17 de out. 2010.

Companhia Municipal de Limpeza Urbana [COMLURB]. [homepage na Internet]. Rio de Janeiro. Disponível em: < [http://comlurb.rio.rj.gov.br/ma\\_lcoletado.asp](http://comlurb.rio.rj.gov.br/ma_lcoletado.asp) >. Atualizado em 12 de set. de 2009; Acesso em: 10 de out. 2010.

[CSLONDON] Commission for a Sustainable London 2012, No time to waste - A review of Waste and Resource Management across the London 2012 programme, 2010 Disponível em: <[http://www.cslondon.org/wp-content/uploads/downloads/2010/03/2010\\_Waste\\_Review.pdf](http://www.cslondon.org/wp-content/uploads/downloads/2010/03/2010_Waste_Review.pdf)> . Acesso em 18 de fevereiro de 2011.

DIRECTIVA 2008/98/CE, DO PARLAMENTO EUROPEU E DO CONSELHO de 19 de Novembro de 2008. Disponível em: < <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2008:312:0003:0030:en:PDF> > . Acesso em: 15 de nov. 2011.

DODD, Sean e YU, Peiyi. *The London Olympic Games 2012: A Case Study In Mega-Project Management*. AIS Electronic Library. 2009. Disponível em: < <http://aisel.aisnet.org/ukais2009/22> > . Acesso em: 10 de agosto de 2010.

EPA, Environmental Protection Agency, *What is Solid Waste and What is EPA's Role in Regulating Solid Waste*. Disponível em: < <http://www.epa.gov/region7/waste/solidwaste/#definition> > . Acesso em: 18 de dez. 2011.

GATEHOUSE, Jonathon. *Cleaning up Waste at the Vancouver Games*. The Canadian Encyclopedia. Canada. 2009. Disponível em: < <http://www.thecanadianencyclopedia.com/articles/macleans/cleaning-up-waste-at-the-vancouver-games> >. Acesso em: 10 de setembro de 2010.

GIRGINOV, Vassil. Governance of London 2012 Olympic Games legacy. *International Review for the Sociology of Sport*. June 27, 2011. Disponível em: < <http://irs.sagepub.com/content/early/2011/06/17/1012690211413966.abstract> >. Acesso em: 10 de outubro de 2011.



G1.GLOBO.COM [homepage na internet]. Comlurb recolhe 645 toneladas de lixo no Rio após a festa de réveillon. 2012. Disponível em: <<http://g1.globo.com/rio-de-janeiro/noticia/2012/01/comlurb-recolhe-645-toneladas-de-lixo-no-rio-apos-festa-de-reveillon.html>>. Atualizado em: 02 de fevereiro de 2012. Acesso em: 15 de Janeiro 2012.

GONÇALES, Glauber. Estadão [homepage na internet]. Consultoria prevê R\$ 55 bi de impacto na economia do Rio. São Paulo. 2011. Disponível em: <<http://www.estadao.com.br/noticias/impresso,consultora-preve-r-55-bi-de-impacto-na-economia-do-rio,744215,0.htm>>. Acesso em: 09 de nov. 2011.

GONÇALVES, Ricardo Leyser. *Jogos Pan-americanos Rio 2007 Impactos*. Disponível em: <[http://www.copa2014.turismo.gov.br/export/sites/default/copa/eventos/detalhe/download\\_eventos/apresentacao\\_Ricardo\\_Leyser.ppt](http://www.copa2014.turismo.gov.br/export/sites/default/copa/eventos/detalhe/download_eventos/apresentacao_Ricardo_Leyser.ppt)>. Acesso em: 06 de agosto de 2011.

HUANG, X. F. et al. Highly time-resolved chemical characterization of atmospheric submicron particles during 2008 Beijing Olympic Games using an Aerodyne High-Resolution Aerosol Mass Spectrometer. Published in *Atmos. Chem. Phys.* Published: 24 September 2010. Disponível em: <<http://www.atmos-chem-phys.org/10/8933/2010/acp-10-8933-2010.pdf>>. Acesso em: 09 de nov. 2011.

[IOC] International Olympic Committee, *The Games of the Olympiad*, Disponível em: <[http://www.olympic.org/Documents/Reference\\_documents\\_Factsheets/The\\_Olympic\\_Summer\\_Games.pdf](http://www.olympic.org/Documents/Reference_documents_Factsheets/The_Olympic_Summer_Games.pdf)>. Acesso em: 28 de Jul. 2010.

JACKSON, Richard et al. *Learning legacy: Construction waste management on the Olympic Park*. 2011. Disponível em: <<http://learninglegacy.london2012.com/documents/pdfs/sustainability/16-const-waste-aw.pdf>>. Acesso em: 28 de dez. 2011.

JACKSON, Richard; BONARD, Christian. *Delivering London 2012: environmental management*. 2011. Disponível em: <<http://www.icevirtuallibrary.com/docserver/fulltext/cien-164-5-020.html?expires=1329669638&id=id&accname=guest&checksum=500D0D6F76E8BFC3E492A9E92EF7FB31>>. Acesso em: 28 de Jan. 2012.

JOUTULAINEN, Mikko. *Waste Management in Rustenburg Local Municipality Durng 2010 FIFA World Cup*. Bachelor's Thesis in Environmental Engineering. Faculty of Technology. Lahti University of Applied Sciences. Lahti, FINLAND. 2008. Disponível em: <<http://publications.theseus.fi/bitstream/handle/10024/12097/2008-07-21-30.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 27 de Jan. 2012.

LAVILLE, Élisabeth. *A empresa verde*. São Paulo: ÔTE, 2009.

LIMA, Gustavo F. C. *EDUCAÇÃO E SUSTENTABILIDADE: Possibilidade e falácias de um discurso*. 2002. Disponível em: <[http://www.anppas.org.br/encontro\\_anual/encontro1/gt/sociedade\\_do\\_conhecimento/Gustavo%20F.%20Costa%20Lima.pdf](http://www.anppas.org.br/encontro_anual/encontro1/gt/sociedade_do_conhecimento/Gustavo%20F.%20Costa%20Lima.pdf)>. Acesso em: 10 de out. 2011.

[LERI] London East Research Institute, University of East London, *A lasting legacy for London? Assessing the Legacy of the Olympic games and Paralympic Games*. London, 2007. Disponível em: < <http://www.uel.ac.uk/londoneast/research/documents/lasting-legacy.pdf>>. Acesso em: 28 de Jul. 2010.

LENSKVJ, Helen. *Green Games or Empty Promises? Environmental Issues and Sydney 2000*. University of Toronto, Canada. Fourth International Symposium for Olympic Research, 1998. Disponível em: < <http://www.aafla.org/SportsLibrary/ISOR/ISOR1998t.pdf>>. Acesso em: 27 de Jul. 2010.

LONDON2012 [homepage na internet]. 2011. Disponível em: < <http://london2012.com>>. Acesso em: 06 de agosto de 2011.

[LOCOG] London Organising Committee of the Olympic and Paralympic Games. *Sustainability Plan - Towards a one planet 2012*. 2nd Edition, 2009. Disponível em: <<http://www.london2012.com/documents/locog-publications/london-2012-sustainability-plan.pdf>>. Acesso em: 27 de julho de 2010.

\_\_\_\_\_. *Olympic Park sustainable development - From brown to green - Transforming the Olympic Park*. 2010. Disponível em: < <http://www.london2012.com/publications/olympic-park-sustainable-development.php>>. Acesso em 14 de janeiro de 2011.

MONTEIRO, José Henrique Penido; FIGUEIREDO, Carlos Eugênio Moutinho; MAGALHÃES, Antônio Fernando; et al. *Manual de Gerenciamento Integrado de resíduos sólidos*. Rio de Janeiro: IBAM (coordenação técnica Victor Zular Zveibil), 2001.

O GLOBO. *Parceria já retirou 360 toneladas de coco da orla carioca este ano*. Rio de Janeiro. 2011a. Disponível em:

< <http://oglobo.globo.com/blogs/blogverde/posts/2011/07/20/parceria-ja-retirou-360-toneladas-de-coco-da-orla-carioca-este-ano-393394.asp>>. Acesso em: 15 de Janeiro 2012.

O GLOBO. *Comlurb coletou 849 toneladas de lixo em cinco dias de carnaval*. 2011b. Disponível em: < <http://oglobo.globo.com/rio/comlurb-coletou-849-toneladas-de-lixo-em-cinco-dias-de-carnaval-2814360>>. Atualizado em: 09 de março de 2011. Acesso em: 15 de Janeiro 2012.

PEREIRA, João Vitor Inácio. *Sustentabilidade: diferentes perspectivas, um objectivo comum*. Economia Global e Gestão v.14 n.1 Lisboa abr. 2009. Disponível em: < [http://www.scielo.oces.mctes.pt/scielo.php?pid=S0873-74442009000100008&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.oces.mctes.pt/scielo.php?pid=S0873-74442009000100008&script=sci_arttext)>. Acesso em: 10 de Janeiro 2011.

RIO2016. *Dossiê de Candidatura do Rio de Janeiro a Cidade sede dos Jogos Olímpicos e Paraolímpicos de 2016*. Vol1, 2009a. Disponível em: < <http://www.rio2016.org>>. Acesso em: 10 de out. 2010.

\_\_\_\_\_. *Dossiê de Candidatura do Rio de Janeiro a Cidade sede dos Jogos Olímpicos e Paraolímpicos de 2016*. Vol2, 2009b. Disponível em: < <http://www.rio2016.org>>. Acesso em: 10 de out. 2010.

\_\_\_\_\_. *Dossiê de Candidatura do Rio de Janeiro a Cidade sede dos Jogos Olímpicos e Paraolímpicos de 2016*. Vol3, 2009c. Disponível em: < <http://www.rio2016.org> >. Acesso em: 10 de out. 2010.

RIO2016. [homepage na Internet]. Rio de Janeiro. 2012. Disponível em: < <http://www.rio2016.org> >. Acesso em: 09 de janeiro de 2012.

ROSA, L. P.(Coordenador). *Inventário de Gases de Efeito Estufa nos Jogos Pan Americanos de 2007*. Relatório P1. Rio de Janeiro, 2008.

Sánchez, F.; Bienenstein, G.; *JOGOS PAN-AMERICANOS RIO 2007: Um balanço multidimensional*; XXVIII Congresso Internacional da Associação de Estudos Latino-Americanos, Rio de Janeiro 2009. Disponível em: <<http://lasa.international.pitt.edu/members/congress-papers/lasa2009/files/SanchezFernanda.pdf>>. Acesso em: 17 de nov de 2010.

WANG, Xing et al. *Evaluating the air quality impacts of the 2008 Beijing Olympic Games: On-road emission factors and black carbon profiles*. Atmospheric Environment. Volume 43, Issue 30, September 2009, Pages 4535–4543. Disponível em: < <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1352231009005500> >. Acesso em: 09 de dezembro de 2011.