



# **Avaliação do impacto ambiental gerado pelos resíduos de um hospital universitário de alta complexidade**

**Leonardo de Lima Moura**  
**mouraventura@uol.com.br**  
**UFF**

**Ronaldo Ferreira da Silva**  
**ronaldorubanouff@gamil.com**  
**UFF**

**Resumo:** O desenvolvimento tecnológico e industrial trouxe inegáveis benefícios para a humanidade, principalmente em relação à expectativa e qualidade de vida, porém, o modelo global de crescimento econômico vigente em quase dois séculos após a revolução industrial começou a ser discutido nos últimos 60 anos questionando o impacto ambiental gerado pelo aumento da produção. Nas últimas décadas as questões relacionadas à geração de resíduos, provenientes das atividades humanas, vêm sendo muito discutidas, tornando-se cada vez mais objeto de estudo por provocar a contaminação da água, dos solos, da atmosfera e a proliferação de vetores em razão do manejo e disposição final inadequados. Dentre os resíduos urbanos, os resíduos de serviço de saúde (RSS) representam apenas uma pequena parcela do total de resíduos sólidos urbanos gerados no país, entretanto, se tornam merecedores de atenção em toda a sua cadeia logística, desde a segregação, acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento e disposição final, não pela quantidade gerada, mas pelas características intrínsecas dos seus componentes. O presente artigo tem como objetivo avaliar a gestão de resíduos provenientes do serviço de oncologia de um hospital universitário através de uma análise quantitativa do número de ampolas descartadas e do número de pacientes atendidos nos anos de 2009, 2010 e 2011. Observou-se que houve um incremento de cerca de 70% no total de atendimentos no período observado em função, principalmente da qualificação do hospital como unidade referenciada para oncologia na sua região com o conseqüente aumento dos resíduos gerados.

**Palavras Chave: resíduos de saúde - sustentabilidade - impacto ambiental - gestão de resíduos -**



## 1. INTRODUÇÃO

O desenvolvimento tecnológico e industrial trouxe inegáveis benefícios para a humanidade, principalmente em relação à expectativa e qualidade de vida, porém, o modelo global de crescimento econômico vigente em quase dois séculos após a revolução industrial começa a ser discutido nos últimos anos 60 questionando o impacto ambiental gerado pelo aumento da produção.

Nas últimas décadas as questões relacionadas à geração de resíduos, provenientes das atividades humanas, vêm sendo muito discutidas tornado-se cada vez mais objeto de estudo por provocar contaminação da água, do solo, da atmosfera e a proliferação de vetores em razão do manejo e disposição final inadequados.

No Brasil cerca de 90% dos resíduos coletados vão para os chamados lixões a céu aberto. Estima-se que 50% desses lixões estejam localizados próximos a rios, lagoas, mares e áreas de preservação ambiental (DA COSTA, 2008).

Dentre os resíduos urbanos, os resíduos de serviço de saúde (RSS) representam apenas uma pequena parcela (cerca de 1 a 3 %) do total de resíduos sólidos urbanos gerados no país, entretanto, se tornam merecedores de atenção em toda a sua cadeia logística, desde a segregação, acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento e disposição final, não pela quantidade gerada, mas pelas características intrínsecas dos seus componentes (BARTOLOMEU E CAIXETA-FILHO, 2011).

Estes resíduos podem ser classificados em infectantes, comuns e especiais. Os primeiros são constituídos de resíduos biológicos ou de materiais que entraram em contato com o paciente. Os comuns são provenientes da área administrativa, cozinha e do ambiente aberto ao público e os especiais são compostos por materiais radioativos, produtos farmacêuticos e resíduos químicos perigosos como, por exemplo, os medicamentos antineoplásicos (CAMACHO, 2008).

Para Chamorro (2003), os avanços no tratamento de tumores malignos através da quimioterapia têm progredido muito nos últimos tempos e, conseqüentemente, incrementando o uso de antineoplásicos nos hospitais, ocasionando maior risco à saúde do pessoal que os manuseia assim como ao ambiente.

A consequência desse aumento de demanda por mais tratamentos com uso de medicamentos quimioterápicos antineoplásicos é uma maior geração de resíduos/rejeitos que devem ser tratados antes da disposição final no meio ambiente em função de sua toxicidade (DA COSTA, 2008).

Atualmente, a gestão das organizações requer a preocupação com as questões ambientais que passaram a fazer parte da rotina de qualquer atividade, levando a sustentabilidade ao nível estratégico das organizações. Neste sentido, as empresas integrantes do complexo industrial da saúde também consideram a gestão ambiental e a busca por novas tecnologias que minimizem o seu custo como parte de suas estratégias competitivas.

Este artigo busca discutir a importância do gerenciamento dos resíduos provenientes da quimioterapia antineoplásica para as organizações de saúde em função do crescente aumento tanto pela demanda de tratamentos como também pela oferta de medicamentos.



## **2.SUSTENTABILIDADE:**

A questão ambiental, embora historicamente nova, vem adquirindo uma grande importância em escala mundial nas últimas décadas. Os últimos 50 anos foram marcados por profundas alterações nas relações sociais e nas da sociedade humana com o mundo natural. Fenômenos como a contaminação do ar, das águas e dos solos, catástrofes naturais, doenças recentes, ameaças a biodiversidade, tornaram-se crescentes e desencadearam efeitos sobre a vida humana. A sociedade capitalista contemporânea não foi a primeira a alterar o meio natural, no entanto a amplitude e a velocidade das alterações observadas nas últimas décadas, como interferência humana, são inéditas na história (BARTOLOMEU E CAIXETA-FILHO, 2011).

Este processo de conscientização ambiental se iniciou com a publicação, em 1962, do livro *Silent Spring*, de Rachel Carson que critica o sistema industrial moderno e estabelece o cenário para as advertências da comunidade científica para o problema (ROBERT, 2002).

Em 1972 foi realizada em Estocolmo, Suécia, a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio ambiente Humano em que foram discutidos os limites do modelo então vigente e os desafios impostos pela degradação ambiental. Vinte anos depois, o discurso do desenvolvimento sustentável foi legitimado, oficializado e difundido a partir da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento, celebrada no Rio de Janeiro (Rio-92) em que foi elaborado e aprovado um programa global (Agenda 21) para regulamentar o processo de desenvolvimento baseado nos princípios da sustentabilidade (LEFF, 2001).

Ainda na década de 90, realizou-se em Washington a Conferência Pan-Americana sobre Saúde e Ambiente no desenvolvimento Humano Sustentável que definiu políticas e estratégias sobre saúde e ambiente a serem adotadas pelos países da Organização dos Estados Americanos (COSTA, 2010).

Em 2012, realizou-se a conferência das Nações Unidas sobre o desenvolvimento sustentável, a Rio + 20, assim conhecida por marcar os 20 anos da Rio-92. O objetivo da conferência de 2012 foi a renovação do compromisso político com o desenvolvimento sustentável, por meio da avaliação do progresso e das lacunas na implementação das decisões adotadas pelas principais cúpulas sobre o assunto e do tratamento de temas novos e emergentes.

Os conceitos de sustentabilidade surgem com a necessidade de desenvolver atividades de longo prazo, auto-suficientes, abastecendo o presente e preservando a sobrevivência futura em todos os setores, em especial no meio ambiente, pois é deste de onde são extraídos os recursos essenciais à sobrevivência humana e precisam ser sustentáveis para atender às necessidades básicas das gerações seguintes (PHILIPPI, 2001).

A sustentabilidade não tem sido percebida como efêmera ou modismo por muitas organizações mas, num novo cenário em que os compromissos sociais passam a ser indispensáveis, um importante nicho de oportunidades. A busca por tecnologias limpas, projetos de desenvolvimento sustentável, gestão de resíduos sólidos industriais, reciclagem de materiais e o reaproveitamento de resíduos industriais, transformaram-se na última década num dos principais focos de negócios de diversas empresas (TACHIZAWA, 2008).



### **3. QUALIDADE AMBIENTAL:**

A qualidade ambiental está vinculada à qualidade total como condição necessária para que as organizações se mantenham competitivas e garantam suas posições num mercado globalizado e cada vez mais envolvido com as questões ambientais. Este conceito busca inserir as questões ambientais nas relações entre as organizações. Neste contexto, as empresas devem prever, já na fase de aquisição de um produto, as soluções para os resquícios gerados ao longo da sua utilização, além de controlar os impactos gerados pelas operações da empresa sobre o meio ambiente externo, eliminando os riscos de lançamento de resíduos sobre áreas vizinhas, o despejo de efluentes contaminados e a propagação de ruídos (FLECK, 2008).

É evidente que a questão do custo ainda é predominante na escolha de uma alternativa, no entanto, muitas vezes o valor maior de um determinado material compensará o valor final quando se agrega o custo do transporte e tratamento dos resíduos gerados. Cabe à organização decidir a sua estratégia institucional e os padrões de qualidade a serem adotados para introduzir o conceito em seu processo produtivo e nas suas atividades (SISSINO E MOREIRA, 2005).

Segundo Vinha (2003), o conceito de desenvolvimento sustentável não evoluiu da mesma forma em todos os setores industriais, sendo mais acelerado nas empresas sujeitas à maior pressão, seja pelos riscos ambientais inerentes ao ramo de atividade, seja pelo porte. Este processo atingiu principalmente as indústrias dos setores ligados à petroquímica, papel e celulose, automotiva e eletrônica que se tornaram pioneiras na adoção de modelos de gestão da qualidade total ambiental (TQEM), eco-eficiência e certificação ambiental.

No Brasil, assim como na maioria dos países, o desenvolvimento de um sistema de gerenciamento dos RSS não seguiu um modelo ou plano pré-definido, porém, foi evoluindo em resposta às demandas e pressões predominantes através da edição de normas regulatórias ao longo das últimas décadas.

Em 1987, iniciou-se a elaboração de normas técnicas na Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). Baseando-se em legislações, normas e portarias de países que já se encontravam em estágio mais adiantado, a ABNT formou uma comissão de estudos em meados da década de 1980 para elaboração de uma norma balizadora e regulamentadora que orientasse a decisão sobre a destinação de cada tipo específico de resíduo sólido. Estabelecendo critérios como uma classificação em três níveis de periculosidade e fornecendo um rito de classificação e subsídios técnicos para essa tarefa, em 1987, foi publicada a NBR 10004 (Resíduos Sólidos) e suas normas complementares NBR 10005, NBR 10006 e NBR 10007, que orientavam sobre procedimentos padronizados para amostragem de resíduos, obtenção de extrato lixiviado de amostra de resíduos e obtenção de extrato solubilizado de amostra de resíduos (FLECK, 2006).

Em 1991, os resíduos dos serviços de saúde ganharam destaque legal com a aprovação da Resolução nº. 006 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) que desobrigou a incineração dos resíduos sólidos provenientes dos estabelecimentos de saúde e de terminais de transporte e, deu competência aos órgãos estaduais de meio ambiente para estabelecerem normas e procedimentos ao licenciamento ambiental do sistema de coleta, transporte, acondicionamento e disposição final dos resíduos, nos estados e municípios que optaram pela não incineração (BRASIL, 1991).



Posteriormente, em 1993, a Resolução 005 do CONAMA., fundamentada nas diretrizes da resolução anterior, determinou que os estabelecimentos prestadores de serviço de saúde e terminais de transporte deveriam elaborar o gerenciamento de seus resíduos, considerando os aspectos referentes à geração, segregação, acondicionamento, coleta, armazenamento, transporte, tratamento e disposição final dos resíduos (BRASIL, 1993).

Em 2001, o CONAMA editou a Resolução 283 que estabelece a classificação para os resíduos produzidos nos estabelecimentos prestadores de serviços de saúde, em quatro grupos (biológicos, químicos, radioativos e comuns) e determina que a administração dos estabelecimentos de saúde, em operação ou a serem implantados, deverá elaborar um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde (PGRSS). Além disso, atribui a responsabilidade, ao gerador do resíduo, pelo gerenciamento de todas as etapas do seu ciclo de vida, devendo o estabelecimento contar com um responsável técnico, devidamente cadastrado no Conselho Profissional (BRASIL, 2001).

Em 2003, foi editada a RDC 33 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) que foi o primeiro regulamento federal, específico para a questão dos RSS emanado de um órgão de saúde. De acordo com a norma, os resíduos de serviços de saúde foram classificados em cinco grupos: Grupo A – potencialmente infectantes; Grupo B – químicos; Grupo C – rejeitos radioativos; Grupo D – resíduos comuns; e Grupo E – perfurocortantes (BRASIL, 2003).

Um ano depois, a ANVISA editou a RDC 306/04 que inseriu alguns aspectos básicos relacionados à elaboração de um plano de gerenciamento de resíduos, destacando-se as orientações para o manejo incluindo a coleta, segregação, acondicionamento, armazenamento, identificação, transporte e tratamento, bem como aspectos burocráticos pertinentes às responsabilidades dos serviços geradores de resíduos de saúde (BRASIL, 2004).

Em 2010, foi aprovada a lei 12.305 que representou um avanço fundamental para a regulamentação do setor de resíduos sólidos no Brasil. A nova lei instituiu os princípios da gestão compartilhada destes resíduos, estabelecendo a obrigatoriedade da apresentação de planos plurianuais por parte dos entes federados, além de instituir o sistema de logística reversa e priorizar financiamentos para os municípios que formarem consórcios para resolver os seus problemas comuns na área de resíduos sólidos (BRASIL, 2011).

#### **4.HOSPITAL E SUSTENTABILIDADE:**

Um hospital realiza funções diversas, dentre as quais podem-se destacar, o tratamento, o ensino, a pesquisa, a reabilitação, a promoção da saúde e a prevenção da doença. Esta amplitude de atuação o torna uma instituição bastante complexa, principalmente por estar inserido em um sistema de saúde, e regulado pelo Ministério da Saúde (DIAS, 2004).

O hospital do ponto de vista empresarial situa-se no grupo de empresas que assumem com a coletividade um papel na produção de serviços. Nesta ótica, uma organização hospitalar geralmente está subdividida em unidades que prestam serviços especializados. Os serviços, por razões de risco sanitário, devem estar delimitados fisicamente no interior destes estabelecimentos. Esta delimitação física determina, também, os pontos de geração de resíduos. Pela complexidade e variedade das atividades cotidianas dos diversos serviços que se prestam em um estabelecimento de saúde, estes por sua vez produzem uma apreciável quantidade de resíduos, alguns com características que podem representar riscos à saúde da comunidade hospitalar e a população em geral (ALVES, 2010).

Os resíduos, e seu posterior abandono no meio ambiente, podem originar sérios





problemas ambientais, favorecendo a incorporação de agentes contaminantes na cadeia trófica, interagindo em processos físico-químicos naturais. O maior desafio para o segmento hospitalar é a manutenção do equilíbrio numa difícil equação que envolve a melhoria da qualidade dos serviços prestados com o menor custo econômico, ambiental e social, presente em todas as etapas, por menos complexas que sejam (ESTEVES, 2007).

Os hospitais, tanto públicos como privados, encontram-se premidos pela necessidade de se viabilizar como um negócio, adotando práticas que os tornem eficientes o suficiente para garantir sua perenidade. A gestão dos recursos vai exigir uma preocupação maior com a sustentabilidade, levando seus gestores a considerar como prioritária a aquisição de equipamentos e materiais com possibilidade de reciclagem, economia energética e reutilização (BITENCOURT, 2006).

Há no Brasil, mais de 30 mil unidades de saúde produzindo resíduos e, na maioria das cidades a questão da destinação final de resíduos urbanos não está resolvida. Predominam vazadouros a céu aberto e a questão que se coloca é o nível de periculosidade dos resíduos hospitalares (CAMPOS, 2008).

Segundo Machiline, em estudo realizado em 2006, cerca de 10% dos hospitais não efetuavam qualquer segregação dos vários tipos de resíduos, juntando indiscriminadamente todos eles – comuns, infectantes, perfurocortantes e recicláveis – nos mesmos sacos pretos, no mesmo abrigo externo. 80% deles efetuavam segregação dos comuns e infectantes (esses junto com os químicos) e apenas 10% efetuavam segregação completa de todos os tipos e possuíam um programa de reciclagem.

Grande parte dos hospitais não possui indicadores gerenciais relativos aos resíduos de modo que inexistente a possibilidade de haver um gerenciamento efetivo do sistema. Gerenciar pressupõe conscientização plena, liderança e envolvimento das autoridades do primeiro escalão na gestão dos resíduos. Talvez pelo fato de os hospitais públicos e a maioria dos hospitais privados não serem cobrados pelo tratamento e a disposição final dos resíduos, em geral subsidiados pelos municípios, o problema não preocupa a diretoria, que o delega ao segundo escalão (MACHLINE, 2006).

Confortin (2001), quantificou os resíduos de vários setores do Hospital Regional do Oeste (HRO) em Santa Catarina, considerando os resíduos comuns, os perfurocortantes, os infectantes e os recicláveis. A taxa média de geração kg /leito.dia encontrada para o HRO foi de 1,081 e o setor que apresentou a maior taxa de geração foi a UTI, concluindo que quanto mais complexos os cuidados que o paciente necessita, maior é a geração de resíduos.

Segundo Salkin (2001), a segregação dos resíduos na fonte de geração minimizará a quantidade de materiais potencialmente infecciosos que inevitavelmente atingirão o solo, ressaltando ainda que, existem várias medidas que já poderiam ser executadas a fim de reduzir uma carga importante de doenças.

Rebello (2003) ressalta que o gerador de resíduos de serviços de saúde ao cumprir as normas de biossegurança estará prevenindo acidentes ao ser humano e ao meio ambiente. De acordo com a Organização Pan-Americana da Saúde, o gerenciamento dos RSS deve alcançar dois objetivos fundamentais: um relacionado ao controle dos riscos para a saúde através da exposição a resíduos infectantes e perigosos, e outro visando a reciclagem, tratamento, armazenamento, transporte e disposição final dos RSS adequados.

## **5.OS AGENTES QUIMIOTERÁPICOS E ANTINEOPLÁSICOS**



O câncer é um importante problema de saúde pública para países desenvolvidos e em desenvolvimento, sendo que nestes últimos são diagnosticados 55% dos 10 milhões de novos casos por ano (GUERRA, 2005).

Esta enfermidade é responsável por mais de 7,6 milhões de óbitos por ano, o que representa 13% de todas as causas de morte do mundo. (BRANDÃO, 2010).

No Brasil, estatísticas do Instituto Nacional de Câncer (INCA) apontam a doença como responsável por cerca de 14 % das causas de óbito, representando a segunda causa de mortalidade geral, com 147.718 óbitos registrados em 2005. A incidência estimada para o ano de 2012 é de 518.510 casos mil casos novos de câncer, o que corresponde a cerca de dois casos por ano para cada 1000 habitantes ( INCA, 2012).

O tratamento do câncer, e suas práticas clínicas, passaram por mudanças radicais nas últimas quatro décadas. Novos fármacos foram introduzidos e o tratamento quimioterápico das neoplasias passou a ser realizada recorrendo-se à combinação desses agentes. Atualmente os agentes quimioterápicos antineoplásicos, tiveram sua utilidade ampliada para as doenças não-cancerosas. Os mesmos fármacos usados em terapia antineoplásica são empregados como importantes imunossupressores para a artrite reumatoide, nos transplantes de órgãos, na anemia falciforme, na quimioterapia anti-infecciosa e na psoríase. No Brasil o Dicionário de Especialidades Farmacêuticas (DEF) apresentava, em sua edição de 2008, cerca de 420 medicamentos com, alguma indicação terapêutica antineoplásica, registrados na ANVISA e disponíveis para comercialização (DA COSTA, 2008).

Os agentes hoje conhecidos com ação sobre o câncer podem ser classificados em dois grupos. O primeiro é constituído por aqueles que inibem a iniciação do processo carcinogênico e o segundo, por aqueles que inibem a proliferação celular durante as fases de promoção e progressão do câncer ( BRANDÃO, 2010).

Estes fármacos podem ser ministrados isoladamente (monoquimioterapia) ou combinados (poliquimioterapia). Para a maioria das doenças neoplásicas estabelecem-se protocolos de poliquimioterapia com combinações já estabelecidas e adequadamente validadas. Os mesmos medicamentos fazem parte de diferentes protocolos, sendo utilizados no tratamento de diversas doenças neoplásicas, e diferem nas doses recomendadas nos diferentes protocolos (BARUQUI, 2011).

Os momentos de risco ocupacional advindos da utilização destes medicamentos estão associados ao seu recebimento, transporte, guarda e sua manipulação que inclui a limpeza e desinfecção de ampolas, das áreas e equipamentos usados no preparo e o gerenciamento dos resíduos destes medicamentos (DA COSTA, 2008).

Em estudo realizado com o objetivo de detectar possível contaminação ocupacional por agentes quimioterápicos, foram analisadas amostras de urina de enfermeiras responsáveis pelo preparo e administração de quimioterápicos. Os resultados acusaram maiores concentrações de tioéteres após a exposição a esses medicamentos, com base no uso apenas de luvas de látex como equipamento de proteção individual. A contaminação do ambiente também foi observada num estudo que constatou a presença de resíduos de fármacos antineoplásicos no ar, no teto e no chão, além dos depositados nos filtros das máscaras utilizadas por enfermeiras que preparam estes fármacos e no fluxo de câmaras de fluxo laminar (ROCHA, 2004).

## **6.OS RESÍDUOS GERADOS PELOS MEDICAMENTOS ANTINEOPLÁSICOS**





A questão dos resíduos de serviços de saúde não deve apenas ser analisada no aspecto da transmissão de doenças, mas também em relação à saúde do trabalhador e à conservação do meio ambiente (GARCIA e ZANETTI-RAMOS, 2004).

Os resíduos hospitalares sólidos são classificados em simples, comuns e especiais. Os quimioterápicos antineoplásicos são definidos como resíduos hospitalares especiais e constituem um grupo heterogêneo de substâncias químicas. São agrupados nas seguintes categorias: agentes alquilantes, antimetabólitos, compostos de platina, alcalóides vegetais, antibióticos antitumorais, enzimas, hormônios e modificadores da resposta biológica (DA COSTA, 2008).

Os resíduos gerados por antineoplásicos podem apresentar uma nocividade abrangente principalmente quando envolve diversos tipos de produtos. O manuseio, a manipulação, tratamento e disposição final dependem de suas características químicas. O lixo contaminado por drogas citotóxicas deve ser separado, acondicionado, identificado e destinado à incineração. Também, o uso de autoclave não é aconselhado por expor o operador do equipamento ao risco de intoxicação, além de não contribuir para sua redução (COSTA, 2009).

Deve-se evitar o manejo inadequado dos resíduos sólidos de serviços de saúde que podem criar situações de risco que ameaçam a saúde de quem lida diretamente ou indiretamente com os resíduos nos serviços, incluindo profissionais e pacientes, as vizinhanças locais, catadores e consumidores de materiais recolhidos das massas de resíduos (CAMACHO, 2008).

A incidência de danos ambientais resultantes destes resíduos é diretamente proporcional aos aspectos qualitativos e quantitativos da produção, bem como de políticas de gerenciamento inadequadas. Assim, os riscos associados a esse tipo de resíduo, dependerão principalmente da atividade biológica e/ou reatividade química apresentada pelo(s) componente(s) químico do produto (BINIECKA *et al.*, 2005).

Possivelmente os efluentes líquidos dos estabelecimentos assistenciais de saúde contenham estas substâncias, inclusive aquelas classificados pelo International Agency for Research on Cancer (IARC) como possuidores de características carcinogênicas. A adoção de um gerenciamento, que se ocupa da destinação final de RM, ou de qualquer outro produto nocivo à saúde e ao meio ambiente é um procedimento complexo que requer a participação efetiva de todos os agentes envolvidos nas atividades relacionadas a manipulação, transporte, armazenamento e descarte destes medicamentos (HIROSE, 2005).

## **7.0 PROCESSO DE DESCARTE DE RESÍDUOS**

Smith (2002), alerta que questões que envolvem os riscos da disposição dos resíduos de fármacos, têm sido discutidas de forma muito sutil, se comparadas às discussões que envolvem o descarte dos resíduos urbanos e infectantes. Contudo, aspectos que envolvem os riscos do descarte de medicamentos são relevantes, principalmente se o foco das discussões forem no sentido de impedir acesso de crianças a estes resíduos, o desenvolvimento de mecanismos que coíbam o retorno ao comércio destes resíduos e o lançamento em corpos d'água, levando à processos que colocam em ameaça a existência de algumas espécies aquáticas.

Além das questões primordiais relativas à informação e ao treinamento, outras intervenções importantes podem ser implementadas nas unidades de saúde. A padronização de procedimentos, a eficiente gestão dos estoques que diminui o risco de compras desnecessárias e a perda da validade de alguns produtos que conseqüentemente diminui a geração de resíduos (SISSINO E MOREIRA 2005).



Estimativas do World Health Organization (WHO) apontam que o volume total de resíduos de serviços de saúde gerados por pessoa por ano nos países em desenvolvimento, giram em torno de 0,5 kg a 3 kg. Não obstante, a WHO alerta ainda que esse valor pode estar subestimado, uma vez que em alguns países os resíduos de serviços de saúde são classificados como resíduos perigosos, e quantificados junto com outros resíduos que não tem a mesma origem de geração, como por exemplo os resíduos de processos industriais com metais pesados em sua composição (WHO, 1999).

Da mesma forma que para os resíduos sólidos em geral, as propostas de gerenciamento para os resíduos hospitalares tem-se fundamentado em padrões do primeiro mundo. A questão central que se coloca é a periculosidade. Os países desenvolvidos adotam uma política cautelosa e consideram tais resíduos como os que exigem tratamento especial (perigosos, patogênicos, patológicos, entre outras denominações). A recomendação de incineração dos resíduos, ou de parte deles, é uma constante. A complexidade do estabelecimento (posto médico, centro médico, hospital regional, etc.) determina a qualidade (características) dos resíduos sólidos gerados. Por outro lado, a quantidade depende de vários fatores, como tipo e número de atendimentos, número de pessoal e porcentagem de leitos ocupados (ALVES, 2009)

Atualmente é na Alemanha onde os resíduos de serviço de saúde recebem o melhor tratamento no mundo. Neste país, os resíduos de serviço de saúde, no momento de sua coleta, são separados em cinco categorias (de A a E), que indicam o grau de toxicidade de cada conteúdo, recebendo posteriormente tratamento específico. Áreas especiais para contêineres estão presentes nos hospitais. O volume dos resíduos e o risco à população são reduzidos, visto que, existe uma enorme usina para a incineração dos resíduos infectantes, equipada com filtros eficientes. No entanto, o tratamento dos resíduos hospitalares potencialmente infectantes apresenta alto custo. Na Alemanha são gastos cerca de 2 mil US\$/tonelada.mês para gerenciamento, coleta, tratamento e destinação desses resíduos, enquanto os gastos com os resíduos domiciliares, mesmo em número mais elevado, não representam metade desta quantia (SOUZA, 2011).

No Brasil, o gerenciamento dos resíduos sólidos de serviços de saúde está se desenvolvendo, tendo evoluído bastante nos últimos anos com a publicação de regulamentos técnicos que versam sobre o tema. Percebem-se avanços na legislação, porém, de forma geral, o gerenciamento de RSS ainda apresenta grandes deficiências nos aspectos de tratamento e disposição final, e poucos hospitais brasileiros dispõem de recursos e profissionais capacitados para atuar na área de gerenciamento de resíduos (FALQUETO, 2010).

## **8.METODOLOGIA**

O estudo se caracteriza, quanto à abordagem, como qualitativo e quantitativo. Para uma abordagem inicial do assunto, visando verificar o estágio de desenvolvimento da gestão de resíduos no hospital, buscou-se, através de uma análise qualitativa, a caracterização do Programa de Gerenciamento de Resíduos no Hospital estudado.

A análise quantitativa buscou verificar o número de ampolas de medicamentos oncológicos descartados na Unidade de Assistência de Alta Complexidade (UNACON) do Hospital e o número de pacientes atendidos nos anos de 2009, 2010 e 2011 a fim de avaliar o potencial de geração de resíduos por esta atividade. A coleta de dados foi realizada através de pesquisa no sistema informatizado de gerenciamento do estoque.

## **9. CARACTERIZAÇÃO DA INSTITUIÇÃO HOSPITALAR**



O estudo foi realizado num Hospital Universitário considerado um dos maiores do Estado do Rio de Janeiro. Possui um quadro de 2 mil pessoas, entre médicos, docentes e demais profissionais de saúde. Atualmente, é considerado na hierarquia do SUS como hospital de nível terciário e quaternário, isto é, unidade de saúde de alta complexidade de atendimento. No ano de 2006, iniciou-se o atendimento ambulatorial de pacientes oncológicos, absorvendo gradativamente os que, anteriormente, eram encaminhados ao INCA. O atendimento inclui a avaliação inicial do paciente, avaliação esta que determina a necessidade ou não do tratamento quimioterápico, quando indicado, agenda-se uma data para início da quimioterapia. Na data marcada, os medicamentos são manipulados na Farmácia de Quimioterapia e acondicionados em bolsas para serem infundidas no paciente e os frascos de quimioterápicos utilizados na manipulação são posteriormente descartados.

No que se diz respeito ao preparo de medicamentos, este é realizado por meio de técnica asséptica em ambiente com infra-estrutura apropriada. Primeiramente os equipos são preenchidos com soros antes de se injetar os antineoplásicos, evitando assim a dispersão de aerossóis e a contaminação pessoal. Em seguida, extrai-se o líquido da ampola e frasco-ampola, observando-se a dosagem prescrita e após esta aspiração de líquido, se prescrito injeta-se o medicamento previamente diluído no soro. As seringas e agulhas são desprezadas no coletor para quimioterápicos de plástico ou papel, juntamente com as ampolas, frascos-ampola e frascos que podem estar vazios ou contendo resquícios de quimioterápicos dependendo do protocolo utilizado (DE ALMEIDA, 2010).

O hospital atende à uma população estimada em mais de dois milhões de habitantes e, realiza atendimento clínico, cirúrgico, exames laboratoriais e radiológicos, possuindo uma capacidade de 200 leitos. O setor de Farmácia é dividido em 4 centros de armazenamento: Central de Abastecimento Farmacêutico, Farmácia Ambulatorial, Farmácia de Quimioterapia e Distribuição.

A Central de Abastecimento Farmacêutico funciona como almoxarifado, sendo responsável por receber os medicamentos adquiridos pelo hospital e abastecer os demais locais de armazenamento.

## **9.1 CARACTERIZAÇÃO DO PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DE SAÚDE DO HOSPITAL**

O PGRSS foi elaborado inicialmente por uma equipe formada por representantes de todas as unidades envolvidas com a questão dos resíduos de serviços de saúde do Hospital.

Essa equipe foi responsável primeiro pelo levantamento primário das condições do Hospital para atender as normas de gerenciamento de resíduos vigentes e, por fazer um diagnóstico da situação de como mobilizar a instituição para implementar o plano estipulado.

Após a conclusão desta primeira etapa de trabalho, deu-se início ao processo de implantação e novos membros foram incorporados a equipe com o objetivo de adicionar conhecimento e validar o comprometimento de todos os envolvidos. Em março de 2004, a Gerência Hospitalar assumiu a responsabilidade da gestão de resíduos e desde então várias ações corretivas vem sido realizadas em função das necessidades e problemas identificados no processo de implantação e manutenção do programa de resíduos no Hospital estudado.

## **10. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

O total de pacientes atendidos no período entre 2009 e 2011 está descrito na figura 1. Estes atendimentos incluem desde a consulta inicial, administração da terapia e consultas de manutenção.



## Número de pacientes atendidos

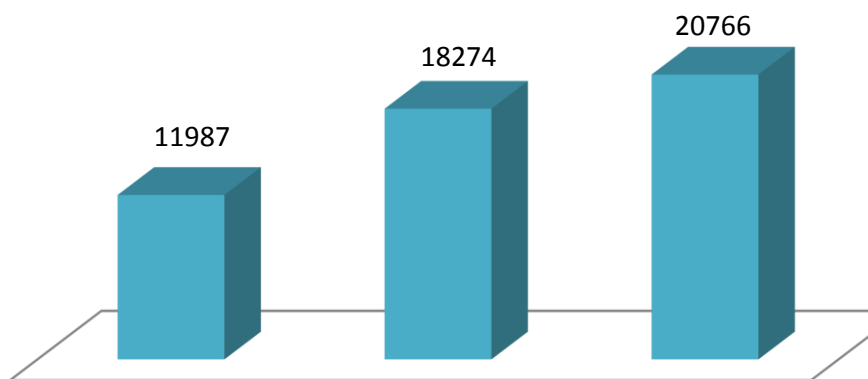


Gráfico 1. Número de pacientes atendidos em 2009, 2010 e 2011

Observa-se que houve um incremento de cerca de 70% no total de atendimentos no período observado em função, principalmente da qualificação do hospital como unidade referenciada para oncologia na sua região.

O gráfico 2 apresenta o total de frascos ou ampolas utilizadas nos anos de 2009, 2010 e 2011 em pacientes que receberam administração de terapia quimioterápica.

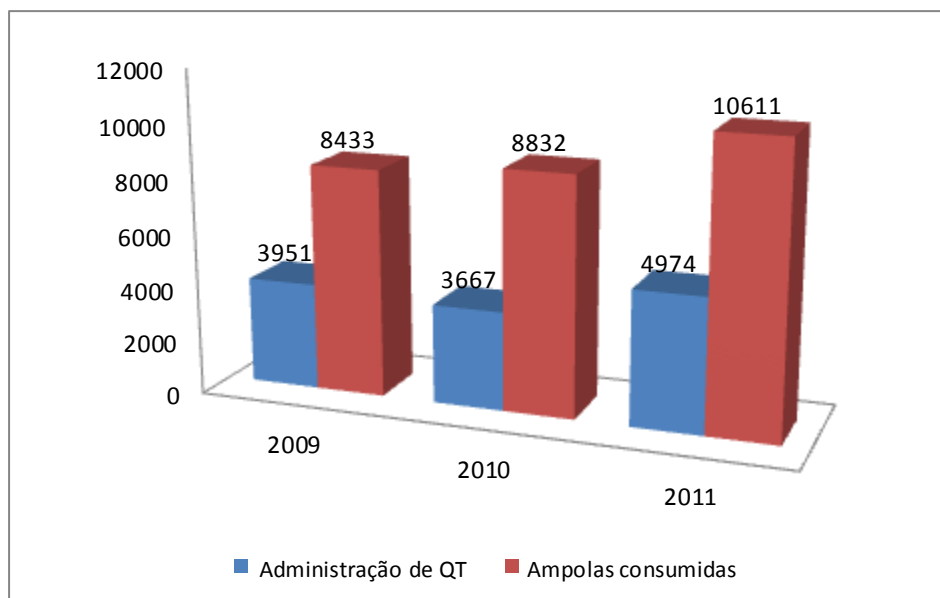


Gráfico 2. Número de ampolas consumidas e número de administrações de QT realizadas

A média de resíduos de frasco-ampolas que são gerados por paciente é aproximadamente 2,13 e se mantém praticamente constante nos anos do período analisado.

Isto se justifica pelos protocolos adotados que determinam a combinação de fármacos a ser utilizada para cada tipo de tumor e pela padronização adotada pelo hospital, entretanto, este quadro pode mudar em função de modificações no perfil epidemiológico dos pacientes, dos protocolos utilizados e da padronização adotada.

Os frascos de medicamentos que após manipulação podem ainda conter resquícios de quimioterápicos, dependendo do protocolo quimioterápico utilizado, são descartados em bombonas. Abaixo a tabela demonstra o total de resíduos gerados pelos frascos, ampolas e frascos-ampola de cada medicamento oncológico nos anos de 2009, 2010 e 2011 está descrito na tabela 1.

Medicamento	Consumo 2009	Consumo 2010	Consumo 2011
<b>Methrotexato</b> 500 mg	145	262	273
<b>Fluoracila 500</b> mg	2275	1644	2516
<b>Citarabina 500</b> mg	536	1657	1732
<b>Gencitabina</b> 200 mg	125	232	325
<b>Gencitabina</b> 1g	159	162	285
<b>Paclitaxel 300</b> mg	52	32	74
<b>Paclitaxel 100</b> mg	190	309	57
<b>Ifosfamida 1g</b>	147	70	343
<b>Idarrubicina</b> 5mg	16	46	15
<b>Bleomicina 15</b> UI	130	213	295
<b>Dacarbazina</b> 200 mg	278	366	519
<b>Doxorrubicina</b> 50 mg	1336	1115	1164
<b>Fludarabina</b> 50 mg	62	73	146
<b>Vincristina</b> 1mg/ml (1 ml)	525	327	200





<b>Idarrubicina</b> <b>10 mg</b>	69	93	87
<b>Vimblastina</b> <b>10 mg</b>	111	205	212
<b>Etoposídeo</b> <b>100 mg</b>	1235	1009	1124
<b>Ciclofosfamida</b> <b>1 g</b>	974	744	803
<b>Vincristina 1</b> <b>mg/ml</b>	0	42	126
<b>Irinotecano</b> <b>100 mg</b>	26	58	115
<b>Oxaliplatina</b> <b>100 mg</b>	42	173	140
<b>Irinotecano 40</b> <b>mg</b>	0	0	60
<b>Consumo total</b>	8433	8832	10611

Tabela 1. Resíduos gerados pelos medicamentos nos anos de 2009, 2010 e 2011

Foram consumidos no período de 2009, 8433 ampolas de medicamentos oncológicos para um total 11987 atendimentos nos quais, em 3951, houve a administração de quimioterápicos.

No período de 2010, utilizou-se 8832 ampolas destes medicamentos para um total de 18274 atendimentos com a administração de quimioterápicos em 5939.

Foram consumidos no período de 2011, 10611 ampolas de medicamentos oncológicos para um total de 20766 pacientes atendidos no UNACON, sendo que, em 6734 houve a administração de quimioterápicos.

É importante destacar que, neste estudo inicial foram contabilizadas, no processo de preparação de quimioterápicos, apenas os frascos, ampolas e frascos-ampola utilizados neste processo sem contabilizar os demais itens que fazem parte do preparo e administração de quimioterapia. Entre estes itens é importante destacar os equipos, as bolsas, algodão, luvas, seringas e agulhas, acessórios que impactam também consideravelmente no incremento dos resíduos de saúde e da sua potencialidade de causar danos ao meio ambiente e também aos profissionais que os manuseiam sem os equipamentos de proteção individual adequados.

## 11. CONCLUSÃO

O aumento do número de atendimentos hospitalares tem impactado diretamente no incremento de resíduos de saúde gerados, fazendo com que o tema gestão de resíduos de saúde se torne indispensável. Resíduos estes que podem gerar além do impacto ao meio ambiente pela forma como são manejados durante toda a sua cadeia logística, mas também toxicidade aos profissionais que os utilizam nas suas atividades, desde o preparo até o descarte.



Configura-se então como um dos grandes desafios do setor hospitalar incorporar as questões de qualidade ambiental e sustentabilidade as suas práticas, ferramentas estas que se tornarão fundamentais a gestão de recursos cada vez mais escassos e que a perenidade destes recursos não influenciem no nível de atendimento ofertado pelo hospital e possam até mesmo possibilitar um aumento do nível de serviço oferecido.

## 12. REFERÊNCIAS

**ABRELPE.** Panorama dos resíduos sólidos no Brasil 2009. [www.abrelpe.org.br](http://www.abrelpe.org.br), 2010.

**ALVES, F.; DA SILVA, S.S. F.; LACERDA, C.S.; NASCIMENTO, N.M.S. MONTEIRO, V.E.D;** Análise do Gerenciamento dos Resíduos dos serviços de saúde em três hospitais públicos do Estado da Paraíba; 3º Simposio Iberoamericano de Ingeniería de Residuos 2º Seminário da Região Nordeste sobre Resíduos Sólidos, João Pessoa, 2010.

**BARTOLOMEU, Daniela Bachi; CAIXETA-FILHO, José Vicente,** Logística Ambiental de resíduos sólidos, 1ed. São Paulo: Atlas, 2011

**BARUQUI, Aline Carvalho,** Avaliação dos erros de medicação na preparação de antineoplásicos em um hospital geral de grande porte, Monografia de Pós- Graduação, Faculdade de Farmácia, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2011.

**BINIECKA, M., CAMPANA, P., IANNILLI, I.,** The technological and economic management of the environmental variable in the pharmaceutical-chemical industry, *Microchem. J.*, v. 79, p. 325-9, 2005.

**BITENCOURT, Fábio.** Sustentabilidade em hospitais: um problema cultural? *Revista Ambiente Hospitalar*, ano:1, n 3, 2º sem.2007. Disponível em: [http://www.flexeventos.com.br/detalhe\\_01.asp?url=artigos\\_sustentabilidade03.asp](http://www.flexeventos.com.br/detalhe_01.asp?url=artigos_sustentabilidade03.asp). Acesso em 25/05/2012 as 18h35min

**BRASIL.** *Resolução CONAMA No 05/1993.* Define as normas mínimas para tratamento de resíduos sólidos oriundos de serviços de saúde, portos e aeroportos e terminais rodoviários e ferroviários. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, 31 ago., Seção 1. Brasília, 1993.

**BRASIL.** *Resolução CONAMA No 283/2001.* Dispõe sobre o tratamento e a destinação final

dos resíduos dos serviços de saúde. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, 01 out., Seção 1. Brasília, 2001.

**BRASIL.** Agência Nacional de Vigilância Sanitária. *Resolução RDC nº 33, de 25 de fevereiro de 2003.* Dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviço de saúde Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, mar. 2003.

**BRASIL.** *Resolução ANVISA RDC No 306/2004,* Dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, 10 dez., Seção 1. Brasília, 2004.

**BRASIL.** Presidência da República. Casa Civil. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, e 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Disponível em [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/ato 1to 2007-2010/lei/12305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato 1to 2007-2010/lei/12305.htm). Acesso em 23/05/2012 as 15h35min

**CAMACHO, Carlos.** Gestão Ambiental na Saúde Pública: um Estudo sobre a Percepção Ambiental de Gerenciamento de Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde dos Servidores do Hospital universitário Onofre Lopes do Rio Grande do Norte. Dissertação de Mestrado em Engenharia de Produção – Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal, 2008.

**CAMPOS, A.C.;** Uma reflexão: a questão do lixo hospitalar; Monografia de Pós- Graduação, Gestão Ambiental, Faculdade Integradas de Jacarepaguá, Rio de Janeiro, 2008

**CHAMORRO, M. A. V.** Morbidade da equipe de enfermagem de um serviço de quimioterapia. 161 p. Tese (Doutorado em Enfermagem) – Escola de Enfermagem Anna Nery/UFRJ, Rio de Janeiro, 2003

Compromisso Empresarial para Reciclagem, <http://www.cempre.org.br/imprensa.php>. Acessado em 22/06/2012 as 22h35min

**CONFORTIN, A.C.** Estudos dos resíduos de serviços de saúde do Hospital Regional do Oeste/SC. 2001.181 f. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. Universidade Federal de Santa



Catarina. Florianópolis.

**COSTA, T. F.;** Gerenciamento de Resíduos Químicos perigosos manuseados pela enfermagem de um Hospital Universitário; Tese de dissertação de doutorado, Escola de Enfermagem, Universidade de São Paulo, 2009.

**DA COSTA, Sandra Helena Menezes;** Tratamento e disposição final de resíduos de medicamentos quimioterápicos e de rejeitos radioterápicos: Estudo comparativo entre a legislação internacional e a brasileira; Dissertação de Mestrado em Saúde Pública, Fiocruz, 2008.

**DE ALMEIDA, José Ricardo Chamnhum,** Farmacêuticos em Oncologia: uma nova realidade, 2º Edição, São Paulo: Editora Atheneu, 2010.

**DIAS, Maria Antonia de Andrade.** Resíduos dos serviços de saúde e a contribuição do hospital para a preservação do meio ambiente. Revista Academia de Enfermagem, v. 2, n. 2, jan. 2004, p. 21-29.

**ESTEVES, Vladimir A.1; SAUTTER, Klaus D.; AZEVEDO, Jayme A. M,** Percepção do impacto de sistemas de Gestão Ambiental em Hospitais, IX ENGEMA - ENCONTRO NACIONAL SOBRE GESTÃO EMPRESARIAL E MEIO AMBIENTE, 2007.

**FALQUETO E, KLINGERMAN DC, ASSUMPÇÃO RF.** Como realizar o correto descarte de resíduos de medicamentos? Ciênc Saúde Coletiva. 2010;15(2):3283-93

**FLECK, Eduardo.** Resíduos sólidos perigosos- classificação, gerenciamento, tratamento e destinação Seminário Resíduos Solidos; definições, classificação e gerenciamento. Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias – IBAPE. Porto Alegre, Julho 2006.

**FLECK, Ana Paula** A importância e a implantação da sustentabilidade ambiental em uma cooperativa de crédito, Centro Universitário Feevale, Novo Hamburgo, 2008

**GARCIA, L. P; ZANETTI-RAMOS, B. G.** Gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde: uma questão de biossegurança. Revista Caderno de Saúde Pública, v. 20, n. 3, p. 744-752, 2004

**GUERRA, M. R.; GALLO, C. V. M.; AZEVEDO, G.; MENDONÇA, S.;** *Rev. Bras. Cancerol.* 2005, 51, 3.

**HIROSE, J et al.** Inactivation of antineoplasics in clinical wastewater by electrolysis. *Chemosphere.* 2005 Aug; 60 (8): 1018-24. Epub 2005 Feb 23.

**INSTITUTO NACIONAL DE CANCER-** Estimativa de incidência de cancer em 2012- Disponível em <http://www.inca.gov.br/estimativa/2012/>. Acesso em 10/06/2012 as 22h32min

**LEFF, E.** Epistemologia ambiental. São Paulo: Cortez, 2001

**MACHLINE, C., GONÇALVES, R. T., RIBEIRO FILHO, V.** O gerenciamento dos resíduos dos serviços de saúde de uma amostra de hospitais nacionais. Revista de Ciências da Administração, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil. V. 8, n. 16, jul./dez. de 2006 disponível em: <http://www.periodicos.ufsc.br/index.php/adm/article/view/1730/1451> acesso em 10/06/2012

**PHILLIPI, Luiz Sérgio.** A construção do desenvolvimento sustentável. In: Leite Ana Lúcia Tostes de Aquino; MININNI-MEDINA, Naná. Educação Ambiental ( Curso Básico a Distância) Questões ambientais- Conceito, histórias, problemas e alternativas. 2 ed, V.5 Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2001

**REBELLO, P. R.** Resíduos sólidos em serviços de saúde. In: Valle S, Telles J.L., organizadores. Bioética e biorrisco: abordagem transdisciplinar. Rio de Janeiro: Editora Interciência; 2003. p. 391-412

**ROBERT, K.** The Natural step: a historia de uma revolução silenciosa. Rio de Janeiro:Campus, 2002

**ROCHA, FLR, Marziale MHP, Robazzi MLCC.** Perigos potenciais a que estão expostos os trabalhadores de enfermagem na manipulação de quimioterápicos antineoplásicos: conhecê-los para prevení-los. Rev Latino-am Enfermagem 2004 maio junho;12(3):511-7.

**SALKIN, I. F.** Review of Health Impacts from Microbiological Hazards in Health-Care Wastes. Department of blood Safety an Clinical Technology and Department of Protection of the Human Environment World Health Organization, Geneva, 2001

**SISSINO, Cristina Lúcia Silveira; MOREIRA, Josino Costa** Ecoeficiência: um instrumento para a redução da geração de resíduos e desperdícios em estabelecimentos de saúde, Cad. Saúde Pública, 2005

**SMITH, C.A.** Managing Pharmaceutical Waste- What pharmacist should know. Journal of the Pharmacy Society of Wisconsin Nov/ Dez 2002. Disponível em: [www.pharmacology.com](http://www.pharmacology.com). Acessado em 23/06/2012 as 18h:05min



**SOUZA, A.P.** Análise da Capacidade Atual de tratamento e disposição final de resíduos de serviços de saúde gerados no estado do Rio de Janeiro, com recorte da região hidrográfica do Guandu, 2011.

**TACHIZAWA, Takeshy; GARRETT, Alexandre.** Indicador de desenvolvimento humano organizacional: novas dimensões da cultura corporativa. São Paulo: Editora de Cultura, 2008

**VINHA, V.** As empresas e o desenvolvimento sustentável. In: MAY, P.; LUSTOSA, M.; VINHA, V. (orgs.). Economia do meio ambiente: teoria e prática. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003.

**WORLD HEALTH ORGANIZATION-WHO.** Health impacts of health-care waste. In: Safe Management of Wastes from Health-Care Activities. Geneva: WHO, 1999. Disponível em: [www.who.int/en/](http://www.who.int/en/) Acesso em 18/05/2012 as 15h36min