

## III-350 - ANÁLISE DO SISTEMA DE COLETA DE RESÍDUOS DE MEDICAMENTOS DOMICILIARES PELAS DROGARIAS DO MUNICÍPIO DE BELO HORIZONTE/MG

**Luciana Alves Rodrigues Macedo<sup>(1)</sup>**

Engenheira Civil pela Escola de Engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Mestre em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos pela Escola de Engenharia da UFMG. Doutoranda em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos pela Escola de Engenharia da UFMG.

**Liséte Celina Lange<sup>(2)</sup>**

Doutora em Tecnologia Ambiental. Professora Titular do Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG).

**Maria Cláudia Lima Couto<sup>(3)</sup>**

Engenheira Civil e Mestre em Engenharia Ambiental pela Universidade Federal do Espírito Santo (UFES). Doutora em Engenharia Sanitária e Ambiental pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Professora de FAESA – Vitória (ES), Brasil.

**Endereço<sup>(1)</sup>:** Escola da Engenharia da UFMG – Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, Bloco 2, Sala 4402b, Av. Antônio Carlos, 6627, Pampulha, Belo Horizonte, Minas Gerais CEP: 31270-901, Brasil - Tel: (31) 3409-1714 - e-mail: [luciana.r.mac@gmail.com](mailto:luciana.r.mac@gmail.com).

### RESUMO

O presente estudo objetivou analisar o sistema de coleta dos medicamentos de uso domiciliar vencidos ou em desuso descartados pelo consumidor, utilizando as drogarias como locais para a entrega no intuito de fornecer diretrizes para a implementação da logística reversa de medicamentos. A pesquisa determinou como área de estudo o município Belo Horizonte/MG, identificando e analisando as etapas do gerenciamento dos resíduos e as quantidades coletadas por iniciativa de uma rede de drogarias, utilizando-se de metodologias de natureza qualitativa e quantitativa. Para avaliação dos resultados, foram consideradas as características socioeconômicas das 9 regionais do Município expressas pelo Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) e realizada a análise estatística descritiva através da aplicação de testes paramétricos. Os resultados revelaram que a constituição de um sistema de logística reversa para os medicamentos, utilizando as drogarias como pontos de coleta, tem demonstrado ser um meio eficiente, com menores riscos para os agentes envolvidos, para possibilitar o envio dos resíduos à destinação final adequada. Contudo as quantidades recolhidas de resíduos podem diferir entre os pontos de coleta conforme a disponibilidade de acesso à população e ao nível sócioeconômico da região onde se encontram localizados.

**PALAVRAS-CHAVE:** Resíduos sólidos, logística reversa, resíduos de medicamentos, farmácias, drogarias.

### INTRODUÇÃO

De maneira geral, a população ainda não possui conhecimento quanto ao descarte ambientalmente adequado dos Resíduos de Medicamentos Domiciliares (RMD) e como os métodos inapropriados de eliminação podem afetar o meio ambiente (VELLINGA *et al.*, 2014).

Pesquisas revelam que a maioria das sobras de medicamentos é destinada juntamente ao resíduo sólido urbano; outra parcela é lançada à rede de esgoto através dos sanitários e pias, encaminhada para doação e, em raras situações, devolvida para a rede pública ou a iniciativas de recolhimento (PINTO, 2014; FERREIRA *et al.*, 2015). Quando os RMD são armazenados nos domicílios, expõem a população a riscos inerentes de envenenamentos acidentais e abuso, principalmente para as crianças, sendo os principais agentes causadores de intoxicações humanas, com 27,26% dos casos registrados (SINTOX, 2012).

Estima-se que, no Brasil, a geração desses resíduos pela população em seus domicílios é da ordem de 10,3 a 19,6mil toneladas/ano (ABDI, 2013) para os quais não há normas e regulamentações específicas que definam os requisitos para o seu gerenciamento e que possibilitem a sua classificação. A participação das farmácias e drogarias no recolhimento de medicamentos descartados pela população foi permitida pela Resolução RDC nº

44 de 2009 da ANVISA (BRASIL, 2009), entretanto não foi exigida a sua obrigatoriedade. A Política Nacional de Resíduos Sólidos, instituída pela Lei 12.305 de 02 de agosto de 2010, apresenta-se como marco legal da gestão dos resíduos sólidos, instituindo a logística reversa para diferentes cadeias produtivas (BRASIL, 2010). Para os medicamentos, a tentativa de implementação e estruturação está sendo realizada na tentativa de Acordo Setorial entre o poder público, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes para a garantia da destinação ambientalmente adequada dos resíduos de medicamentos, vencidos ou em desuso, após o descarte pelo consumidor de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos (BRASIL, 2013). Como iniciativa precursora da normalização do processo de gerenciamento dos RMD, a Comissão de Estudo Especial de Resíduos de Serviços de Saúde da ABNT (ABNT/CEE-129) publicou a norma ABNT NBR 16457:2016 - Logística reversa de medicamentos de uso humano vencidos e/ou em desuso – Procedimentos (ABNT, 2016). Tal norma estabelece os requisitos e padrões para a primeira etapa do gerenciamento que consiste no recolhimento dos medicamentos descartados pelo consumidor nos pontos de coleta.

O presente estudo objetivou analisar o sistema de coleta dos medicamentos vencidos ou em desuso descartados pelo consumidor em seu domicílio, utilizando as drogarias como locais para a entrega no intuito de fornecer diretrizes para a implementação da logística reversa de medicamentos. A pesquisa determinou como área de estudo o município Belo Horizonte/MG, identificando e analisando as etapas do gerenciamento dos resíduos e as quantidades coletadas por iniciativa de uma rede de drogarias. Para avaliação dos resultados obtidos, foram consideradas as características socioeconômicas das 9 regionais do Município expressas pelo Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) e realizada a análise estatística descritiva através da aplicação de testes paramétricos.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

A pesquisa utilizou-se de metodologias de natureza quantitativa e qualitativa para o alcance dos objetivos propostos, sendo o seu desenvolvimento realizado através de duas etapas conforme apresentado a seguir.

### **ETAPA I - IDENTIFICAÇÃO DAS ETAPAS DE GERENCIAMENTO DOS RMD RECOLHIDOS PELOS PONTOS DE COLETA**

O estudo buscou diagnosticar as etapas do gerenciamento dos RMD coletados no Município, o qual é realizado exclusivamente por uma rede de drogarias integrante de um programa de recolhimento de abrangência nacional, o Descarte Consciente. Para isso utilizou-se da aplicação de metodologia qualitativa por meio da realização de entrevista presencial, identificando os procedimentos de coleta, acondicionamento, armazenamento, transporte e destinação final dos medicamentos descartados pelo consumidor.

Tendo em vista a existência de um procedimento operacional padrão para o gerenciamento dos resíduos, optou-se pela realização de uma entrevista com um farmacêutico responsável por uma das drogarias, localizada na regional Centro Sul de Belo Horizonte, representando o espaço amostral constituído por 18 estabelecimentos (BHS, 2015). Para isso foram elaborados, após criteriosa revisão bibliográfica, roteiros semiestruturados de perguntas em que as opções de respostas já se encontravam previamente definidas, incluindo também questões abertas e dicotômicas. O conteúdo foi transcrito pelo próprio pesquisador, sendo os fatos observados, registrados, analisados e interpretados sem a sua interferência.

### **ETAPA II - ANÁLISE DAS QUANTIDADES DE RMD RECOLHIDAS NOS PONTOS DE COLETA**

Os dados referentes ao número de pontos de coleta e suas respectivas quantidades de RMD recolhidas foram fornecidos pela Brasil Health Service (BHS) os quais consistiram em duas bases: (I) Série histórica dos anos de 2011 a 2014 das quantidades totais mensais coletadas de RMD e (II) Quantidades mensais coletadas de RMD por ponto de coleta no período compreendido entre maio/2014 a abril/2015.

Para análise da abrangência dos pontos no espaço territorial do Município, a pesquisa optou pela realização de um mapeamento utilizando-se do sistema ArcGIS (versão 10.1), um conjunto integrado de *softwares* de Sistemas de Informações Geográficas. O mapeamento considerou a divisão do Município em 9 regionais, possibilitando a análise da localização e das quantidades recolhidas pelos pontos de coleta em relação às suas características socioeconômicas expressas pelo Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM).

Os dados foram organizados e tabelados para a aplicação de análise estatística descritiva realizada com a utilização do *software* Statistica 10. Objetivando identificar diferenças significativas entre as quantidades de RMD recolhidas ao longo do período de 2011 a 2014 e entre as quantidades recolhidas por drogaria, foram aplicados testes estatísticos paramétricos Anova seguidos do teste de comparações múltiplas de Tukey ao nível de significância ( $\alpha$ ) de 5%. Gráficos *Box-plots* foram gerados para melhor visualização dos resultados.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A seguir encontram-se a apresentados os resultados encontrados nas etapas I e II do presente trabalho.

### IDENTIFICAÇÃO DAS ETAPAS DE GERENCIAMENTO DOS RMD RECOLHIDOS PELOS PONTOS DE COLETA

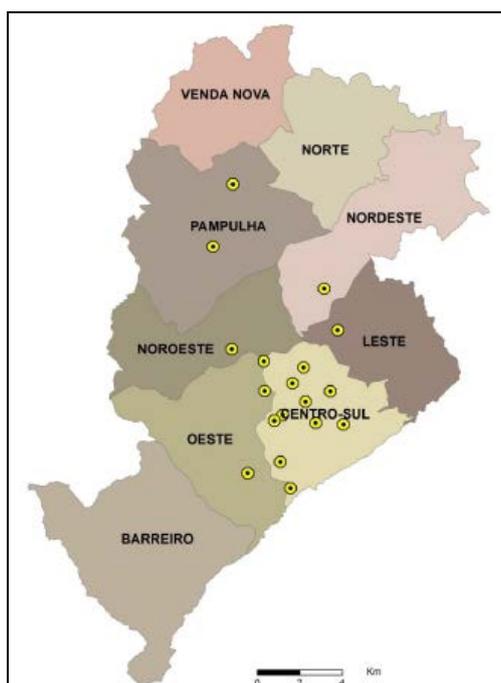
O estudo identificou que o processo de recolhimento dos RMD inicia-se na entrega voluntária dos resíduos pela população nos 18 pontos de coleta de uma rede de drogarias. O medicamento é depositado pelo próprio gerador em uma estação coletora. O equipamento encontra-se localizado nas proximidades da entrada da drogaria de forma a proporcionar facilidade ao acesso. O modelo é constituído de três entradas, permitindo a segregação dos resíduos em comprimidos/pomadas, líquidos/*sprays* e embalagens/bulas e de um leitor de código de barras para registro dos medicamentos descartados. O coletor possui um sistema de segurança que impede o alcance e a retirada do medicamento após ter sido depositado.

Os medicamentos entregues sem a embalagem secundária não podem ser identificados pela estação, sendo o seu registro realizado pelo farmacêutico através da identificação do ativo constituinte. Não há restrição quanto ao tipo de medicamento a ser depositado, sendo permitido o descarte de medicamentos sujeitos a controle especial listados na Portaria 344/98 da ANVISA (BRASIL, 1998). Quando o volume máximo é atingido, o resíduo é colocado em saco plástico resistente, pesado e fechado com um lacre numerado. Os volumes são temporariamente armazenados em tambores de 20 litros, em local seguro no interior do estabelecimento.

As etapas de transporte e destinação final para incineração são realizadas por empresa licenciada, sendo a rede de drogarias a responsável pelos custos. É recomendado o envio das bulas e embalagens para a reciclagem após a sua descaracterização para que não sejam reutilizadas. A divulgação dos riscos à saúde e ao meio ambiente do descarte inadequado dos medicamentos é realizada através do *site* da campanha, em *folders* informativos da rede e em eventos externos direcionados aos cuidados com a saúde, não havendo parcerias estabelecidas com os demais agentes da cadeia farmacêutica.

### ANÁLISE DAS QUANTIDADES DE RMD RECOLHIDAS NOS PONTOS DE COLETA

Em relação aos 18 pontos de coleta existentes no Município, nota-se no mapeamento apresentado na Figura 1 uma concentração de 50% na região Centro-Sul, de maior desenvolvimento IDHM 0,914 (PNUD (2010) *apud* BELO HORIZONTE (2015)), maior poder aquisitivo das famílias, além de possuir o maior número de habitantes, 283.776 (IBGE, 2010 *apud* BELO HORIZONTE (2015)). Entretanto verifica-se a sua ausência nas regiões com IDHM inferiores a média do Município – Barreiro, Norte e Venda Nova - as quais perfazem juntas o total de 759.786 habitantes que correspondente a 30% da população do Município.



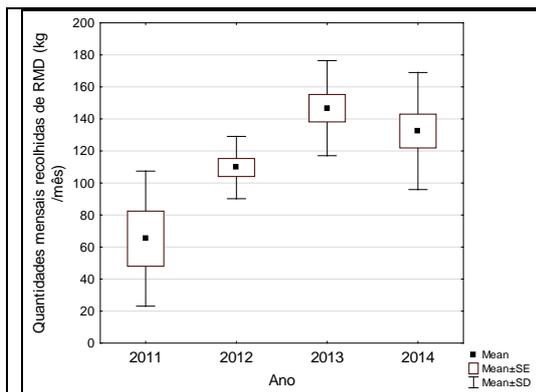
**Figura 1: Localização dos pontos de coleta de RMD nas regionais de Belo Horizonte**

No gráfico *box-plot* da Figura 2, encontram-se as quantidades totais de RMD coletadas pelo sistema nos anos de 2011 a 2014. As médias apresentaram-se crescentes ao longo dos anos de 2011 a 2013 com decréscimo no ano de 2014. Os testes estatísticos paramétricos de Anova seguidos do teste de Tukey ( $\alpha=5\%$ ) mostraram a existência de diferenças significativas ( $p<0,05$ ) das quantidades mensais de RMD recolhidas em 2011 em relação a 2012, 2013 e 2014, o que pode ter ocorrido em decorrência das necessidades de planejamento demandadas na fase inicial de implementação do sistema de coleta pelas drogarias em 2011. As diferenças também foram constatadas nos anos de 2012 e 2013 em decorrência de alterações nos processos de gerenciamento do sistema.

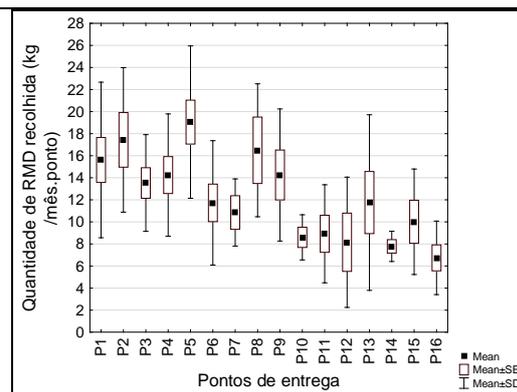
Na Figura 3, são apresentadas as médias das quantidades de RMD recolhidas pelos 16 pontos de coleta, onde se observa a existência de variações. Os testes estatísticos paramétricos de Anova seguidos do teste de Tukey ( $\alpha=5\%$ ) mostraram a existência de diferença significativa ( $p<0,05$ ) entre as quantidades de RMD recolhidas pelo ponto P5 (Centro Sul) em relação aos pontos P11 (Pampulha), P12 (Leste), P14 (Noroeste) e P16 (Centro Sul) e pelo ponto P16 (Centro Sul) em relação ao P2 (Oeste).

Dentre as justificativas, EEA (2010) aponta que, em sistemas de recolhimento de resíduos como os medicamentos, as quantidades coletadas podem diferir amplamente devido às incertezas ou falhas nas formas de conscientização pública sobre eliminação ambientalmente segura. Vollmer (2010) e Tong *et al.* (2011) afirmam que, assim como as quantidades consumidas de medicamento, as formas de descarte dos seus resíduos dependem de diferenças culturais e sociais, as quais apresentaram-se variáveis entre as regionais do Município.

No presente estudo, as diferenças constatadas nos testes estatísticos foram explicadas utilizando-se da análise dos IDHM das regionais. O ponto P5, de maior recolhimento, encontra-se localizado na regional Centro Sul, maior IDHM 0,914 se comparado com as demais: Pampulha, Leste e Noroeste de IDHM (0,853), (0,827), (0,818), respectivamente (PNUD (2010) *apud* BELO HORIZONTE (2015)). Contudo o ponto P16, situado na mesma regional do P5, apresentou índice de recolhimento inferior a todos os outros, tendo como justificativa ser a única drogaria localizada no interior de um Shopping Center, com acesso mais restrito à população se comparada com os demais estabelecimentos.



**Figura 2: Box-plot das quantidades mensais de recolhimento de RMD por ano**



**Figura 3: Box-plot das quantidades de RMD recolhidas por ponto de coleta**

## CONCLUSÕES

As sobras de medicamentos, vencidos ou em desuso, têm sido armazenadas pela população em seus domicílios ou descartadas de formas inadequadas em decorrência da inexistência de sistemas e regulamentações que determinem seu gerenciamento e a sua destinação. Esse estudo objetivou fornecer dados e informações para subsidiar o planejamento da logística reversa dos medicamentos, enfocando aspectos relativos ao gerenciamento dos resíduos e às quantidades coletadas pelas drogarias de Belo Horizonte/MG.

A constituição de um sistema de recolhimento de RMD, utilizando as drogarias como pontos de coleta, apresentou-se como uma etapa viável para a implementação da logística reversa em consonância com as diretrizes estabelecidas pela Lei 12.305/2010 – Política Nacional de Resíduos Sólidos. O modelo adotado por uma rede de drogarias em Belo Horizonte tem demonstrado ser um meio eficiente, com menores riscos para os agentes envolvidos, para possibilitar o envio dos resíduos à destinação final adequada. Contudo os pontos de coleta encontram-se concentrados na região de maior IDHM, evidenciando a necessidade da adesão de um maior número de estabelecimentos de forma a promover o acesso a população de todas as regionais o Município.

A normalização do procedimento para recolhimento dos medicamentos da população estabelecida pela ABNT 16457- Logística reversa de medicamentos de uso humano vencidos e/ou em desuso – Procedimentos constitui o ponto de partida para o gerenciamento dos resíduos. Contudo, segundo os resultados desta pesquisa, as quantidades recolhidas de resíduos de medicamentos podem diferir entre os pontos de coleta conforme a disponibilidade de acesso à população e ao nível sócioeconômico da região.

Enfatiza-se, portanto, a relevância da determinação precisa da quantidade e da localização dos pontos para recebimento dos resíduos, das quantidades de resíduos geradas, bem como de investimentos em mecanismos de conscientização pública sobre os impactos ambientais decorrentes do descarte inadequado dos medicamentos, orientando quanto às formas corretas de destinação. Essas medidas também poderão incluir orientações sobre o seu uso racional, formas de não geração e redução dos resíduos e esclarecimentos sobre o potencial de reciclagem das bulas e embalagens.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AGÊNCIA BRASILEIRA DE DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL (ABDI). Logística Reversa para o setor de Medicamentos. 137 p. 2013. Disponível em: < <http://sinir.gov.br/web/guest/estudos-de-viabilidade-evte>>. Acesso em 06/05/2014.
2. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 16457:2016 - Logística reversa de medicamentos de uso humano vencidos e/ou em desuso – Procedimentos. Comissão de Estudo Especial de Resíduos de Serviços de Saúde da ABNT (ABNT/CEE-129), 05 de agosto de 2016.
3. BELO HORIZONTE. Secretaria Municipal Adjunta de Gestão Compartilhada da Prefeitura de Belo Horizonte (SMAPL/PBH). População Residente, Domicílios e Densidade Demográfica por Regional e

- Território de Gestão Compartilhada. Belo Horizonte, 2015. Disponível em: <http://gestaocompartilhada.pbh.gov.br/mapas-e-estatisticas/censo-2010>. Acesso em: 20 de abril de 2015.
4. BRASIL. Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde. Portaria 344. Aprova regulamento técnico sobre substância e medicamento sujeitos a controle especial. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, maio, 1998.
  5. BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução da Diretoria Colegiada RDC nº 44, de 17 de agosto de 2009. Dispõe sobre Boas Práticas Farmacêuticas para o controle sanitário do funcionamento, da dispensação e da comercialização de produtos e da prestação de serviços farmacêuticos em farmácias e drogarias e dá outras providências.
  6. 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, 03 ago. 2010, seção 1, p.3.
  7. BRASIL. Chamamento para Elaboração de Acordo Setorial para Implementação de Sistema de Logística Reversa de Medicamentos - Edital Nº 02/2013. Brasília: Ministério do Meio Ambiente; Brasília, 2013. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, out. 2013, seção 3, p.175.
  8. BRASIL HEALTH SERVICE (BHS). Relatório do Programa Descarte Consciente – Belo Horizonte/MG, maio, 2015.
  9. EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY (EEA). Pharmaceuticals in the environment. *Technical Report*, n. 1/2010, ISSN 1725-2237, Copenhagen, 2010.
  10. FERREIRA C. L., RODRIGUES S. C., SANTOS M. A. S. Análise do Conhecimento da População sobre o descarte de medicamentos em Belo Horizonte – Minas Gerais. *Interfaces Científicas - Saúde e Ambiente* n.2, v.3, p. 9-18, 2015.
  11. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). *Censo Demográfico 2010a*. Disponível em: <http://www.censo2010.ibge.gov.br/sinopse/index.php?dados=4euf=00>, 2010a. Acesso em 02/09/2014.
  12. PINTO G. M. F., SILVA K. R., ALTHEMAN R. F., PEREIRA B., SAMPAIO S. Estudo do descarte residencial de medicamentos vencidos na região de Paulínia (SP), Brasil. *Engenharia Sanitária de Ambiental*, v. 19, n. 3, p. 219 – 224, 2014.
  13. PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO - PNUD; INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA - IPEA; FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO - FJP. Atlas de Desenvolvimento Humano no Brasil. Índice de Desenvolvimento Humano Municipal – IDHM, dezembro de 2013. Disponível em: < <http://www.pnud.org.br/arquivos/idhm-brasileiro-atlas-2013.pdf>>. Acesso em 23/05/2015.
  14. SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES TÓXICO FARMACOLÓGICAS (SINTOX). Evolução dos Casos Registrados de Intoxicação Humana por Agente Tóxico. Brasil, 2012. Disponível em: [http://www.fiocruz.br/sintox/media/Qu%2010\\_2012.pdf](http://www.fiocruz.br/sintox/media/Qu%2010_2012.pdf). Acesso em 13/04/2015.
  15. TONG A. Y. C., PEAKE B. M., BRAUND R. Disposal practices for unused medications around the world. *Environment International*, n. 37, p. 292–298, 2011.
  16. VELLINGA A., CORMICAN S., DRISCOLL J., FOREY M., SULLIVAN M., CORMICAN M. Public practice regarding disposal of unused medicines in Ireland. *Science of the Total Environment*, n. 478, p. 98–102, 2014.
  17. VOLMMER G. Disposal of Pharmaceutical Waste in Households – A European Survey. In: KUMMERER K., HEMPEL M. *Green and Sustainable Pharmacy*. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 315 p., 2010.