

A INOVAÇÃO NO MECANISMO DE DESENVOLVIMENTO LIMPO APLICADO AO SERVIÇO PÚBLICO DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

SÔNIA REGINA PAULINO

Universidade de São Paulo / Escola de Artes, Ciências e Humanidades, Brasil
sonia.paulino@usp.br

SILVIA REGINA STUCHI CRUZ

Unicamp / Departamento de Política Científica e Tecnológica, Brasil
silviacruz@ige.unicamp.br

RESUMO

Analisando os projetos de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) nos aterros sanitários Bandeirantes e São João, localizados na cidade de São Paulo, esse trabalho busca identificar, considerando o ponto de vista das partes interessadas (população do entorno do aterro, empresas concessionárias, prefeitura municipal), benefícios e limites do MDL em termos da geração de inovações voltadas ao serviço público de manejo de resíduos sólidos urbanos, com ênfase no serviço de disposição final de resíduos em aterros. São utilizadas perspectivas teóricas da economia de serviços: a definição e delimitação do serviço, a representação do produto (bens e serviços) e da inovação baseada em características. São identificadas inovações tecnológicas e não tecnológicas focalizando a eficiência operacional do sistema de captação de biogás: a cobertura final na fase de pós-encerramento do aterro e o modelo de estimativa de produção de biogás. Conclui-se que a consideração das especificidades setoriais (serviços de manejo de resíduos sólidos, no caso em questão), bem como dos interesses das diferentes partes interessadas, é central para orientar a revisão ou a reforma do MDL no sentido de potencializar a inovação e a geração de cobenefícios no contexto de aplicação desse instrumento econômico.

Palavras-chave: mercado de carbono; inovação em serviços públicos; aterro sanitário; gestão de resíduos sólidos urbanos.

Apoio FAPESP 2011/00081-5

1. INTRODUÇÃO

Considerando os projetos de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) em aterros sanitários na cidade de São Paulo, esse trabalho busca identificar, considerando o ponto de vista das partes interessadas, benefícios e limites do MDL na geração de inovações voltadas ao serviço público de manejo de resíduos sólidos municipais, com ênfase na etapa de disposição final.

O MDL, mecanismo criado pelo Protocolo de Quioto (PQ), engloba atividades que visam à redução de emissões de gases de efeito estufa (GEE) através do estabelecimento de projetos em países em desenvolvimento, abarcando ampla gama de escopos setoriais, inclusive aterros sanitários. Em consonância com o artigo 12 do PQ, esses projetos também devem contribuir para a promoção do desenvolvimento sustentável dos países hospedeiros dos projetos por meio da geração de cobenefícios sociais e ambientais locais. Embora os projetos de MDL tenham essa dupla finalidade, a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas (CQNUMC) apenas recentemente passou a se ocupar da questão da avaliação dos resultados do cumprimento da finalidade de geração de cobenefícios (UNFCCC, 2012a, 2012b, 2012c).

Assim, segundo o Acordo de Marrakesh (Decisão 17/CP.7), foi estabelecido que a responsabilidade de determinar se uma atividade de projeto de MDL contribui para o desenvolvimento sustentável é atribuída ao país anfitrião, por meio de sua Autoridade Nacional Designada (AND) (UNFCCC, 2001). A Carta de Aprovação (LoA), documento que confirma que o projeto proposto contribui para o desenvolvimento sustentável de um país em particular, é emitida pela AND exclusivamente com base nos resultados esperados mencionados pelos proponentes nos documentos de concepção dos projetos (DCP), e não com base na verificação de resultados obtidos.

No Brasil, os aspectos relacionados aos cobenefícios são descritos no Anexo III da Resolução nº 1 da Comissão Interministerial de Mudanças Globais do Clima (CIMGC¹), que são: contribuição para a sustentabilidade ambiental; desenvolvimento de condições de trabalho e geração líquida de emprego; contribuição para a distribuição de renda; para a capacitação e desenvolvimento tecnológico; e para a integração regional e articulação com outros setores (BRASIL, 2003).

No entanto, vários trabalhos dedicados à análise dos resultados do MDL mostram as dificuldades ou mesmo o fracasso em atender ao objetivo de contribuir para a criação de benefícios locais nos países receptores por meio de ações de mitigação de emissões de gases de efeito estufa (OLSEN e FENHANN, 2008; BOYD et al, 2009; PESKETT et al., 2007; KOLMUSS, 2008; NUSSBAUMER, 2009; WOOD, 2011; SUTTER; PARREÑO, 2007; SIEBEL et al., 2013).

Isso posto, o trabalho enfoca a contribuição do MDL em termos de cobenefícios locais, por meio de projetos nos aterros do município de São Paulo, propondo uma perspectiva focada na análise das oportunidades de inovação em serviço. O aterro sanitário é uma técnica de compactação dos resíduos no solo e envolve impermeabilização, drenos de gases, sistemas de coleta e tratamento de chorume e sistema de drenagem de águas pluviais (CETESB, 2015).

Propõe-se que a implantação de projetos de MDL pode contribuir para a melhoria da qualidade dos serviços públicos de resíduos sólidos ao promover oportunidades de inovação alinhadas com a geração de cobenefícios.

¹ A Comissão Interministerial sobre Mudança Global do Clima (CIMGC): é um colegiado composto por 11 ministérios, presidido pelo ministro da Ciência e Tecnologia e vice-presidido pelo ministro do Meio Ambiente.

Para análise das inovações que incidem sobre o serviço de disposição final de resíduos em aterros, são utilizadas perspectivas teóricas da economia de serviços: a definição e delimitação do serviço (GADREY, 1991, 1992, 2000 e 2010), a representação do produto (bens e serviços) (GALLOUJ e WEINSTEIN, 1997; GALLOUJ, 2002; GALLOUJ e SAVONA, 2010) e da inovação (GALLOUJ, 2002, DJELLAL e GALLOUJ, 2012, DJELLAL e GALLOUJ, 2013, WINDRUM e GARCIA-GONI, 2008) baseada em características.

Baseando-se na definição de inovação em serviços compreendida como uma atividade multiagente (LABARTHE et al, 2013; SUNDBO, 2013; WEBER; HELLER-SUCH, 2013; WINDRUM, 2013), a participação das partes interessadas torna-se essencial. As partes interessadas no contexto abordado são: população do entorno do aterro, empresas concessionárias e prefeitura municipal.

Os projetos do MDL em aterros sanitários no Brasil concentram-se na região sudeste do país, sobretudo, no estado de São Paulo, com 23 projetos (UNEPRisoe, junho de 2015) (Quadro 1). O recorte geográfico adotado pela pesquisa incide na cidade de São Paulo. A seleção dos aterros decorre dos seguintes critérios:

Quadro 1: seleção dos aterros sanitários

Critério	Condição
Escopo de projetos no mercado de carbono	Aterros sanitários
Localização	Cidade de São Paulo
Natureza	Aterros públicos
Metodologia UNFCCC	ACM0001 (<i>Flaring or use of landfill gas</i>)
Período de monitoramento verificado	Com, pelo menos, um período de monitoramento verificado até o início da pesquisa empírica (março de 2014)

Seguindo tais critérios, foram selecionados para a pesquisa empírica os aterros sanitários Bandeirantes e São João, cuja caracterização é mostrada na Tabela 1.

Tabela 1 – A caracterização dos aterros selecionados

Aterro	Localização	Ano de início/ encerramento da operação do aterro	Área do aterro (ha)	Ton resíduos/ dia (quando em operação)
Bandeirantes	Distrito de Perus/ Zona Oeste	1979/ 2007	140	5.000
São João	Distrito de São Mateus/ Zona Leste	1992/ 2009	84	6.000

Fonte: elaboração própria, baseado nos DCPs e RMs dos aterros.

Os dados para mapear as partes interessadas nos aterros selecionados foram obtidos por meio de pesquisa documental em três bases de dados principais: Programa de Meio Ambiente das Nações Unidas (UNEPRisoe) e UNFCCC CDM *Registry*, para acessar os relatórios de monitoramento e documentos de concepção do projeto; e base de dados do Ministério da Ciência e Tecnologia e Inovação- MCT&I para acessar a documentação do projeto, Anexo III da Resolução nº 1 da CIMGC (documento que descreve a promoção da cobenefícios sociais e ambientais).

As informações específicas para representantes das associações das comunidades do entorno dos aterros, diretamente afetadas pelas atividades do serviço, foram buscadas nos documentos de concepção dos projetos, no site da UNFCCC, e utilizando-se de busca direta no *google*,

ferramenta de busca de informação na web, com as palavras-chave: <nome do> aterro sanitário; cooperativas; associações de moradores do entorno dos aterros. Além disso, as seguintes fontes de dados foram verificadas: listas de cooperativas de material reciclável, disponível no site da Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo – SMA²; e lista de “Cadastramento da Sociedade Civil Organizada – base de dados de 2009 – 2011”³; atas de audiências públicas relacionadas aos créditos de carbono; resoluções FEMA e Confema relacionadas aos projetos de MDL. Desse levantamento, o Quadro 2 mostra o mapeamento dos agentes envolvidos com os projetos de MDL Bandeirantes e São João: Prefeitura Municipal de São Paulo (PMSP), empresas privadas concessionárias e associações das comunidades do entorno dos aterros. A PMSP foi adicionada como parte interessada por ser proprietária de 50% das reduções certificadas de emissão geradas pelos projetos.

Quadro 2: Agentes envolvidos com os projetos de MDL nos aterros Bandeirantes e São João

Setor	Agentes
Público	Órgãos públicos municipais: Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente e Secretaria de Serviços
Privado	Empresas concessionárias responsáveis pela captação de biogás; empresas concessionárias responsáveis pela manutenção dos aterros
Usuários	Associações dos moradores do entorno dos aterros Bandeirantes e São João

Considerando os indicadores de referência da UNFCCC (2011, 2012a, 2012b) para avaliar a contribuição dos projetos de MDL na geração de cobenefícios, e os aspectos de geração de cobenefícios do MDL definidos pela Autoridade Nacional Designada (AND) brasileira (BRASIL, 2003), a análise proposta baseia-se na coleta de dados por meio de questões abordando cinco temas, apresentados a seguir.

Quadro 3: Temas para avaliação do serviço de disposição final de resíduos após a implantação do MDL

Tema	Descrição
Tema 1: Participação	Refere-se à qualidade e abrangência da participação das diferentes partes interessadas em todas as fases de desenvolvimento dos projetos de MDL
Tema 2: Articulação	Refere-se à articulação entre as partes interessadas dos projetos de MDL em aterros sanitários, abarcando setores público e privado e usuários (associações e representantes da sociedade civil, cooperativas de catadores);
Tema 3: Benefícios	Refere-se aos benefícios gerados para a gestão de resíduos sólidos urbanos (GRSU) a partir dos projetos de MDL
Tema 4: Monitoramento da qualidade ambiental	Refere-se à identificação de possibilidades de redução de impactos ambientais negativos relacionados aos aterros estudados;
Tema 5: monitoramento dos gases	Refere-se à eficiência do sistema de captação do biogás

Fonte: elaboração própria.

Na elaboração dos temas foram consultados os três grupos de partes interessadas, que são atores-chave de projetos de MDL no contexto do serviço de eliminação de resíduos nos

² <www.ambiente.sp.gov.br>

³ Disponível no site do sistema de informações para gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo (SIGRH), levando-se em conta, sobretudo, os dados referentes ao comitê de bacia hidrográfica do Alto Tietê, que contempla a área geográfica selecionada para estudo.

aterros estudados. E a validação dos temas, e respectivos indicadores, foi realizada por meio da aplicação da técnica Delphi junto a especialistas (CRUZ et al, 2015).

Tendo como referência os temas supracitados, os dados sobre as contribuições do MDL (cobenefícios locais) para o serviço de disposição final de resíduos em aterros foram coletados junto às partes interessadas por meio de aplicação de questionário semiestruturado. A análise dos dados buscou identificar as características do serviço e as principais inovações no serviço a partir da implantação dos projetos de MDL.

Conforme destacado por Gadrey (1992), o produto de serviços é claramente uma construção social que envolve pontos de vista de diferentes atores. A descrição do produto final dos serviços, indo além das especificações técnicas, não é necessariamente percebida da mesma forma pelos atores (DJELLAL e GALLOUJ, 2009). A descrição do serviço é subjetiva, depende dos critérios de julgamento dos atores (ZARIFIAN, 2007). Segundo este autor, não é tanto o uso do serviço que conta, mas o confronto entre a expectativa do cliente antes da prestação do serviço e o serviço efetivamente fornecido.

Os resultados (ganhos e limitações de desempenho do serviço após o MDL) que podem ser identificados a partir dessa perspectiva focada em serviço, considerando os pontos de vista das partes interessadas, são a base para, a seguir, analisar a inovação.

Após essa introdução, a seção 2 apresenta a inovação em serviços públicos com enfoque nos projetos de MDL em aterros sanitários e a promoção de cobenefícios sociais e ambientais. Na seção 3 apresentam-se os resultados e discussão e, por fim, na seção 4 a conclusão.

2. O MDL NO CONTEXTO DO SERVIÇO DE DISPOSIÇÃO FINAL DE RESÍDUOS EM ATERROS E A INOVAÇÃO EM SERVIÇOS PÚBLICOS

Essa seção apresenta primeiramente o setor de resíduos sólidos urbanos situando os projetos de MDL em aterros sanitários no Brasil, com enfoque na geração de cobenefícios sociais e ambientais. Após isso, aborda-se a inovação em serviços, apontando a multiplicidade de arranjos organizacionais para a produção dos serviços públicos, caracterizando-o como uma atividade multiagente.

2.1. Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) e a geração de cobenefícios em projetos de MDL em aterros

A definição da gestão de resíduos sólidos (GRS) compreende atividades relativas à tomada de decisões estratégicas e à organização do segmento de resíduos para essa finalidade, abarcando instituições, políticas e instrumentos. De acordo com Schalch et al (2002), um modelo de GRS possui como elementos indispensáveis o reconhecimento dos diversos agentes sociais envolvidos, identificando os papéis a serem cumpridos, bem como a articulação entre estes agentes.

Em relação às etapas que a GRS deve contemplar, estas podem ser classificadas em: geração, acondicionamento, coleta, transporte, tratamento e disposição final dos resíduos. O enfoque do trabalho incide no serviço de disposição final em aterros sanitários.

De acordo com o CDM Pipeline/ UNEPRisoe (2015), os projetos de MDL desenvolvidos em aterros podem ser divididos nas seguintes categorias: combustão de resíduos sólidos urbanos; aeração de aterro; compostagem em aterro; queima do gás do aterro em flare (*landfill flaring*); e geração de energia a partir do biogás do aterro (*landfill power*). Para os projetos do tipo *Landfill Flaring*; e *Landfill Power*, o cenário de referência (*baseline scenario*) consiste na liberação do biogás do aterro para a atmosfera. O cenário do projeto incide na captura e

queima do biogás do aterro com possibilidade de produção de energia (por exemplo, eletricidade, energia térmica); e/ou fornecimento de gás natural aos consumidores por meio de rede de distribuição de gás.

Dos 337 projetos de MDL realizados no Brasil em diversos setores, 51 são projetos em aterros sanitários. Esses últimos concentram-se na região sudeste do país, sobretudo, no estado de São Paulo, com 23 projetos (UNEP RISOE, Junho de 2015; VCS *registry database*, 2015). Por meio destes projetos, a recuperação de lixões e a implantação de sistema de geração de energia elétrica em aterros sanitários podem ser viabilizadas economicamente pela venda dos créditos de carbono decorrentes da redução da emissão de GEE para a atmosfera.

Os projetos brasileiros desenvolvidos em aterros sanitários são mostrados no quadro 4.

Quadro 4: Projetos dos mercados de carbono em aterros sanitários no Brasil

Nome do Projeto	Localização (estado)	Nome do Projeto	Localização (estado)
Nova Gerar landfill gás	Rio de Janeiro	Terrestre Ambiental landfill gás	São Paulo
Salvador, Bahia - landfill gás	Bahia	CTRVV landfill gás	Espírito Santo
Onyx landfill gas - Tremembé, Brazil	São Paulo	Alto-Tietê landfill gás	São Paulo
MARCA landfill gás	Espírito Santo	Feira de Santana landfill gás	Bahia
Bandeirantes landfill gás	São Paulo	Proactiva Tijuquinhas landfill gás	Santa Catarina
ESTRE Paulínia landfill gás	São Paulo	Central-CTRS/BR.040 landfill gas	Minas Gerais
Caieiras landfill gás	São Paulo	SANTECH – Saneamento & Tecnologia Ambiental Ltda. – SANTEC landfill gás	Santa Catarina
Lara landfill	São Paulo	Organoeste Dourados & Andradina	Mato Grosso do Sul e São Paulo
São João landfill gás	São Paulo	Manaus landfill gás	Amazonas
Anaconda Project	São Paulo	Itaoca landfill gás	Rio de Janeiro
Central de Resíduos do Recreio - landfill gás Project	Rio Grande do Sul	CTR Candeias landfill gás	Pernambuco
Canabrava landfill gás	Bahia	Central de Tratamento de Resíduos Leste (CTL) landfill gás	São Paulo
Aurá landfill gás	Pará	Uberlândia landfills I and II	Minas Gerais
ESTRE Itapevi landfill gás	São Paulo	CGR Guatapara Landfill Project	São Paulo
Quitaúna landfill gas	São Paulo	Natal Landfill Gas to Energy Project	Rio Grande do Norte
Estre Pedreira landfill gás	São Paulo	Projeto de Gás de Aterro TECIPAR – PROGAT	São Paulo
URBAM/ARAUNA landfill gás	São Paulo	ENGEPP & BEGREEN CDM Project at UTGR – Jambeiro Landfill	São Paulo
Embralixo/Araúna - Bragança landfill gás	São Paulo	Barueri Energy CDM Project Activity	São Paulo
Probiogas - João Pessoa landfill gás	Paraíba	Constroeste Landfill Gas to Energy Project	São Paulo
Gramacho Landfill Gas Project	Rio de Janeiro	Proactiva CGA Iperó Landfill Gas to Energy Project	São Paulo
ITVR Sao Leopoldo landfill gas Project	Rio Grande do Sul	ESTRE Piratininga Landfill Gas Project	São Paulo
CTR Rosario Landfill Gas Project	Maranhão	CGR Catanduva Landfill Gas Project	São Paulo
CTDR Bob Ambiental landfill gas Project	Rio de Janeiro	CTR Maceio Landfill Gas Project	Alagoas
CPTR Marituba landfill gas project	Pará	Rio Grande landfill gas Project	Rio Grande do Sul
CTR da Caturrita landfill gas Project	Rio Grande do Sul	Macaúbas Landfill Gas Project	Minas Gerais
Canhanduba Landfill Project	Santa Catarina		

Fonte: baseado em UnepRisoe CDM Pipeline (Junho, 2015) e VCS registry database (2015).

O cenário indica que os aterros sanitários se tornam uma importante fonte em potencial para: a promoção de melhores práticas na GRS; a promoção do desenvolvimento sustentável local;

a produção de energia através do aproveitamento do biogás (metano) e; conseqüentemente, para mitigação das mudanças climáticas, por meio da redução de emissão de GEE (IBGE, 2010; NARUC, 2012).

Na tentativa recente de definir o que seriam os cobenefícios locais, a UNFCCC aponta algumas diretrizes gerais, tais como apontadas no relatório *Benefits of the clean development mechanism* (2011, 2012a) e na ferramenta *Tool for highlighting sustainable development co-benefits of CDM project activities and programmes of activities* (2012b, 2012c). Os documentos embasam-se nas dimensões de sustentabilidade adotadas no relatório Brundtland, reiterada na conferência Rio+20, conforme: “*sustainable development comprises three mutually reinforcing dimensions, namely economic development, social development, and environmental protection*” (UNFCCC, 2012a, p.13).

Nesse sentido, avaliar a contribuição do MDL para a promoção do desenvolvimento sustentável local torna-se um desafio (UNFCCC, 2012b), ou seja: como não há definição clara do que seriam os cobenefícios, logo, como verificar essa promoção?

Vários questionamentos têm sido feitos à efetividade do objetivo de promoção do desenvolvimento sustentável local a partir da implantação dos projetos de MDL (SUTTER; PARREÑO, 2007; BUMPUS; COLE, 2010; OLSEN; FENHANN, 2008; BOYD et al., 2009; NUSSBAUMER, 2009; DRUPP, 2011; SIEBEL et al., 2013). Uma vez que, inversamente às reduções de emissão de GEE, que são monitoradas e verificadas periodicamente pelas entidades certificadoras, os aspectos relacionados à promoção do desenvolvimento sustentável local necessitam de aspectos regulatórios que definam os procedimentos para monitorar e verificar os resultados dos projetos.

Embora a UNFCCC não estabeleça uma definição nem padrões de mensuração de cobenefícios social e ambiental locais, deixa claro que é responsabilidade de cada país o estabelecimento de seus critérios de avaliação da contribuição de um projeto de MDL para o desenvolvimento sustentável (UNFCCC, 2012a). Ou seja, cabe às Autoridades Nacionais Designadas (AND) a aprovação do projeto, após a análise com base nas regras e normas do Conselho Executivo do MDL, considerando os cobenefícios locais do projeto.

No Brasil, os aspectos relacionados aos cobenefícios são descritos no Anexo III da Resolução nº 1 da Comissão Interministerial de Mudanças Globais do Clima (CIMGC⁴), que são: contribuição para a sustentabilidade ambiental; desenvolvimento de condições de trabalho e geração líquida de emprego; contribuição para a distribuição de renda; para a capacitação e desenvolvimento tecnológico; e para a integração regional e articulação com outros setores. Quanto à participação dos stakeholders, aponta-se que as seguintes entidades devem ser consideradas no processo de consulta aos stakeholders: Prefeitura de cada Município envolvido; Câmara dos vereadores de cada Município envolvido; Órgãos Ambientais Estaduais e Municipais; Fórum Brasileiro de ONGs e Movimentos Sociais para o Meio Ambiente e Desenvolvimento (FBOMS); Associações Comunitárias com finalidades relacionadas direta ou indiretamente com a atividade do projeto; Ministério Público estadual do estado envolvido e Ministério Público Federal. (BRASIL, 2003).

Embora as contribuições relacionadas aos cobenefícios que o projeto de MDL deve promover estejam apresentadas conforme o Anexo III, esses aspectos ainda não são muito significativos nos projetos brasileiros (AMERICANO, 2008; COLE; LIVERMAN, 2011), ou seja, a Carta de Aprovação (*letter of approval* - LoA) é emitida pela AND baseada somente nas

⁴ A Comissão Interministerial sobre Mudança Global do Clima (CIMGC): é um colegiado composto por 11 ministérios, presidido pelo ministro da Ciência e Tecnologia e vice-presidido pelo ministro do Meio Ambiente.

“promessas” de contribuições para o desenvolvimento sustentável apontadas nos documentos de concepção dos projetos.

Ainda que sejam necessárias e genuínas as críticas acerca da avaliação de cobenefícios a partir dos projetos de redução de emissão de GEE, devem ser ressaltados os esforços visando minimizar essas lacunas, tais como os estudos de: Olsen e Fenhann (2008), Nussbaumer (2009), Rindeljäll et al, 2011, Subbarao e Lloyd (2011), e os próprios estudos da UNFCCC (2011; 2012a; 2012b) buscando formas de avaliar tais resultados do MDL.

O primeiro período de comprometimento do Protocolo de Quioto terminou em 2012. Na 18ª Conferência das Partes (COP 18) da Organização das Nações Unidas, em Doha, Qatar aprovou-se o segundo período de compromisso, de janeiro de 2013 a dezembro de 2020. Esse segundo período de comprometimento vem acompanhado de incertezas em relação ao futuro do mercado de carbono e de como serão realizadas as atividades de mitigação e adaptação.

Para o segundo período de comprometimento os países/ Partes se organizam do seguinte modo (STELLA et al., 2011; UNFCCC, 2013): Partes não-Anexo I, com exceção dos países emergentes, podem continuar a participar em projetos de MDL já existentes e também podem participar de novos projetos de MDL registrados no segundo período de comprometimento; Partes do Anexo I - incluindo os países sem metas de emissões no segundo período de compromisso (como o Japão, por exemplo) podem continuar participando de projetos novos e já existentes de MDL, recebendo RCEs para as reduções e remoções de emissões alcançadas por projetos de MDL no segundo período de compromisso; e Partes do Anexo I com metas de emissões no segundo período de compromisso (como a Noruega, a Suíça e a União Europeia) podem continuar desenvolvendo projetos já existentes e também receber novos, sendo que as reduções de emissões alcançadas por esses projetos serão validadas para o segundo período de compromisso.

Se por um lado, a aprovação da continuidade do Protocolo de Quioto corrobora para mostrar que este pode potencialmente contribuir para a redução de emissão de GEE, por outro, há diferentes pontos de vista sobre sua real contribuição e diversos questionamentos quanto à eficácia do MDL e a necessidade de aperfeiçoamento de sua estrutura. A última COP, que ocorreu no início de dezembro 2014 em Lima, Peru, objetivou preparar o caminho para um acordo climático pós- Protocolo de Quioto, a ser assinado em Paris, em dezembro de 2015. Foi elaborado um documento chamado “Lima para a Ação Climática”, no intuito de organizar e definir como serão feitas as negociações até a COP de Paris em dezembro de 2015. A medida é significativa para que se chegue a resultados mais efetivos na COP de Paris, no entanto, deixa um volume enorme de temas a serem tratados para essa reunião.

De acordo com Cormier e Belsassen (2012) e Alexeew *et al* (2010), os principais obstáculos encontrados relacionados à estrutura do MDL são: baixa taxa de sucesso (boa parte dos projetos de MDL não alcançou as reduções certificadas de emissões estimadas no DCP); demora na aprovação dos projetos (atraso na emissão das RCEs ou no processo de validação/verificação); indefinição de critérios para adicionalidade (inexistência de uniformidade para comprovar a adicionalidade dos projetos); e indefinição de critérios para avaliação de cobenefícios sociais e ambientais.

2.2. Inovação em Serviços Públicos

Constata-se uma crescente produção científica sobre inovação no setor público. Mas, em grande parte, o papel desse setor no processo de inovação ainda é negligenciado e/ou subestimado (Djellal et al, 2013, Windrum; García-Goñi, 2008; Brandão; Bruno-Faria, 2013; Osborne; Brown, 2013), sendo colocado, corriqueiramente, na posição de mero instituidor de arcabouço legal, facilitador de atividades de inovação, dentre outras ações, que não incluem o

papel de protagonista no processo de inovação (Gallouj; Weinstein, 1997; Mulgan; Albury, 2003; Hartley, 2005; Halvorsen et al. 2005; Koch; Hauknes, 2005; Windrum; García-Goñi, 2008; Potts; Kastle, 2010; Fuglsang, 2010; Sundbo, 2011; Djellal; Gallouj, 2013; Djellal et al. 2013; Osborne; Brown, 2013).

As dificuldades de entender e mensurar atividades inovativas no setor público pode ser decorrência de que por muito tempo os estudos trabalharam no sentido de transpor simplesmente os conceitos de inovação, desenvolvidos para entender as mudanças em empresas privadas, para o setor público, o que não é factível sem que se entendam as características particulares e as diferenças entre os setores. Contudo, mesmo neste impreciso contexto, a inovação no setor público é cada vez mais encarada como um fator central para sustentar um adequado nível de serviços públicos.

Se por um lado é crescente o consenso da importância da inovação no setor público, é também reconhecido que são necessários esforços mais sistemáticos para promover a inovação neste setor e, assim, atingir níveis aceitáveis de prestação dos serviços (BLOCH; BUGGE, 2013). O setor público é também um sistema de serviços em que as inovações podem melhorar o desempenho destas atividades e, por fim, incidir na qualidade de vida dos cidadãos. Ao mesmo tempo, o setor público distingue-se por outras razões, pois influencia a vida cotidiana dos cidadãos de várias maneiras (OSBORNE; BROWN, 2013; SUNDBO, 2013). Logo, inovação é relevante para o setor público, especialmente, no sentido de prestar melhores serviços aos cidadãos, incluindo a gestão de resíduos sólidos urbanos.

Parte da natureza multifacetada e heterogênea do setor público é resultante de suas várias interfaces, tais como: 1) a sua interface com o setor privado; 2) a interface entre o setor público e os cidadãos, e 3) interfaces internas no setor público (níveis governamentais e entre as áreas de atividade) (BUGGE et al, 2010). Essas várias interfaces indicam algumas das heterogeneidades, que podem ser úteis ao tentar decifrar a lógica da inovação em serviços no setor público.

É essencial estabelecer a distinção entre a produção e o fornecimento de um serviço público, pois assim é possível situar o papel desempenhado pelos setores público e privado nas perspectivas presumidas para a entrega de serviços. Na maioria dos serviços públicos, o governo é fundamentalmente o fornecedor, executando o importante papel de tomada de decisões sobre o fornecimento dos serviços. E, no que tange à produção, os serviços públicos não têm necessariamente de ser produzidos por meio de funcionários e equipamentos do governo.

Embora ainda prevaleça a ideia geral de que os serviços públicos devem ser produzidos pelo setor público, isto vem se alterando ao longo das últimas décadas e sob outras perspectivas da gestão pública é possível visualizar outros meios de produção dos serviços. Nesse sentido, os serviços públicos podem ser produzidos por meio de diferentes arranjos organizacionais, onde o setor público pode servir como o provedor e/ou produtor, ou então, o serviço pode ser produzido pelo setor privado. No entanto, é importante ressaltar que a responsabilidade pela prestação dos serviços continua sendo do setor público, mesmo nos casos que conceda a produção a outros.

Uma dessas prestações indiretas ocorre por meio das concessões, que são acordos administrativos entre o concedente e o concessionário em que se estabelecem as disposições da prestação dos serviços. Esta modalidade ampara-se na Lei federal 8987/ 95, a lei dos

serviços públicos, que dispõe sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos no art. 175 da CF⁵.

Observa-se que embora existam as modalidades de transferência da produção do serviço público para o setor privado, autarquias, organizações não governamentais (ONG), organizações da sociedade civil de interesse público (OSCIP), entre outros, o setor público, como responsável pela provisão do serviço, deve assegurar que esta produção seja realizada de modo adequado, cabendo ao Estado assumir o papel regulador, de fiscalização, incentivo e planejamento.

Para os serviços públicos relacionados aos resíduos sólidos, destacam-se também as parcerias público-privadas a partir da Lei nº 11.079/2004, que estabelece todo o arcabouço legal para a realização destas parcerias, apontando a essencial participação do setor privado.

Nos últimos anos, foram desenvolvidos arranjos organizacionais para a entrega de serviços públicos, que procuram combinar as características do público e o setor privado em sua estrutura e operação; assim, as parcerias público-privadas vêm sendo contempladas pelas gestões públicas como sendo uma alternativa para atingir os objetivos previstos na prestação do serviço público.

As atividades colaborativas para além dos limites organizacionais estão se tornando importante inovação nos serviços. No entanto, coordenar estas atividades é um desafio, tendo em vista que os atores têm diferentes rotinas de trabalho, práticas, horários, valores, quadros de referência, especializações, culturas, hábitos. As organizações estão cada vez mais interdependentes e cada vez mais devem colaborar e coordenar as atividades além dos limites organizacionais, tendo em vista que não podem depender apenas de seus próprios recursos, mas mutuamente devem adaptar e coordenar as suas atividades (FUGLSANG; SCHEUER, 2012).

Neste contexto, a interação entre organizações públicas e privadas geralmente refere-se a parcerias, onde as organizações privadas planejam, financiam, constroem, operam e mantêm uma infraestrutura pública com base em um contrato de longo prazo.

A abordagem de inovação em serviços adotada para o presente estudo é a integradora, perspectiva mais abrangente para explicar a inovação, fornecendo uma estrutura ampla abordando inovações tecnológicas e não-tecnológicas, bem como os diversos atores que participam do serviço em questão.

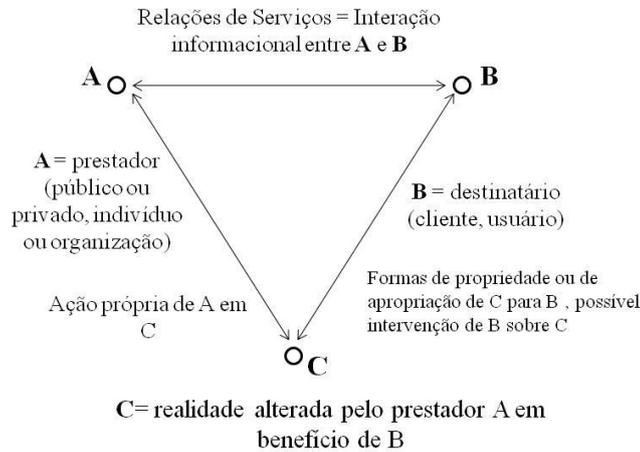
Propondo-se uma definição sociotécnica das atividades de serviço, introduz-se a definição das atividades de serviços de Gadrey:

[...] uma atividade de serviço é uma operação destinada a provocar uma mudança no estado da realidade de C que é de propriedade ou utilizada pelo consumidor B, a alteração efetuada pelo prestador de serviços A a pedido de B e, em muitos casos, em colaboração com ele ou ela, mas não induzindo à produção de um bem que circula na economia independentemente de C (tradução livre de GADREY, 2000, p. 375).

⁵ “Art. 175. Incumbe ao Poder Público, na forma da lei, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão, sempre através de licitação, a prestação de serviços públicos”.

Configura-se o triângulo do serviço (GADREY, 1991) no qual podemos entender o processo de produção do serviço como sendo socialmente construído pelos atores que participam deste processo e pelo contexto que estão inseridos (cultural, social, institucional, econômico, entre outros) (Figura 1).

Figura 1: Triângulo de serviço

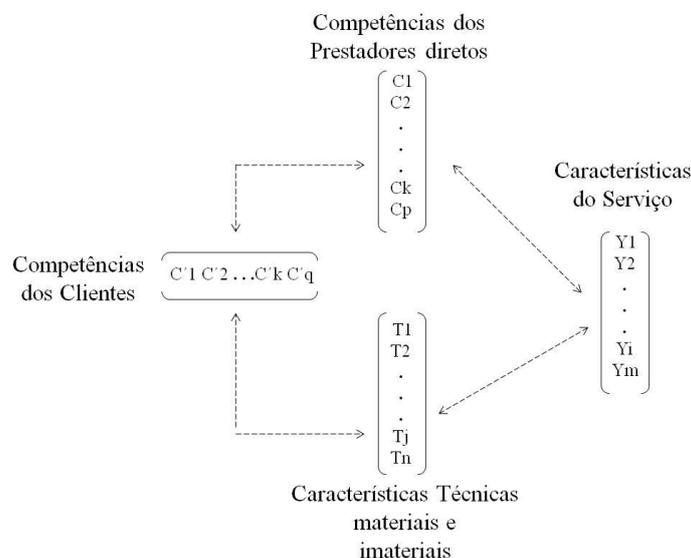


Fonte: Gadrey (1991)

Portanto, nestes relacionamentos, caracterizados pela interação entre cliente/usuário e prestador do serviço, ressalta-se o componente da relação do serviço, bem como as competências (técnicas e/ou humanas) necessárias para a prestação do serviço. O triângulo de serviço proposto por Gadrey (1991), aplicado ao contexto estudado, enfoca o serviço de disposição final de resíduos em aterros com MDL, no qual os resíduos são o suporte (C) que sofrerá intervenção do prestador do serviço (A), prefeitura e concessionárias, atendendo à solicitação do usuário (B) que é a população do município, em particular os moradores do entorno do aterro.

De acordo com Gallouj e Weinstein (1997) e Gallouj (2002) o produto (seja bem ou serviço) é entendido a partir de um conjunto de vetores (técnicas e competências), representadas no modelo baseado em características (Figura 2).

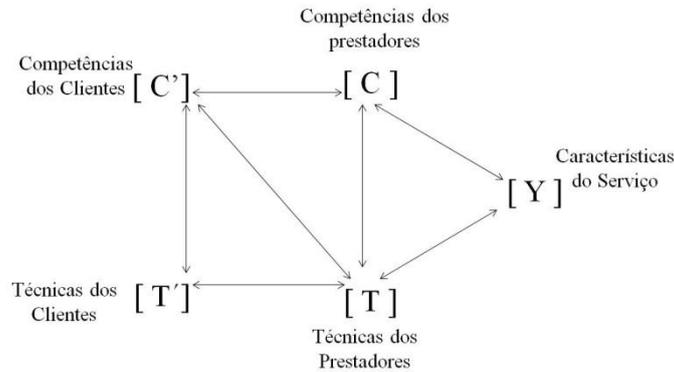
Figura 2: O produto (bem ou serviço) como um conjunto de características



Fonte: Gallouj e Weinstein (1997).

O modelo é atualizado em e Gallouj e Savona (2010) acrescentando - para além das técnicas dos prestadores - as técnicas do cliente. Como demonstrado pela Figura 3, [Y] corresponde às características do serviço, [T] às características técnicas internas; [T'] às características técnicas externas; [C] às competências internas; e [C'] às competências externas.

Figura 3: O produto (bem ou serviço) como um conjunto de características, técnicas e competências



Fonte: Gallouj e Savona (2010)

Assim, um serviço pode ser definido como a mobilização de competências internas ou externas e técnicas internas ou externas (tangíveis ou intangíveis) para produzir as características finais do produto (bem ou serviço). Uma contribuição recente ao modelo foi feita por Windrum e García-Goñi (2008) sugerindo a inclusão do governo no modelo de Gallouj e Weinstein (1997). Aponta-se que a qualidade de um bem ou serviço é resultado de um conjunto de competências detidas por provedores/ produtores e pelos usuários. Destacam-se as competências dos provedores de serviços que são classificadas em *back office competences* e *user facing competences*, ou competências que são necessárias na interação com os usuários.

Uma vez que diferentes tipos de atores estão envolvidos no processo de inovação, a prestação de serviço em uma configuração multiagentes permite o desenvolvimento de complementaridades e sinergias em meio aos diferentes agentes, cada um com seus próprios objetivos e competências específicas (WINDRUM; GARCÍA-GOÑI, 2008; WEBER; HELLER-SCHUH, 2013; WINDRUM, 2013).

Quando tratamos da inovação em serviços prestados pelo setor público, especificamente no setor de resíduos sólidos, devemos fazer um esforço para o entendimento da relação de serviço entre prestador e usuário, uma vez que a concepção de Gadrey (2000) e outros autores que abordam a inovação em serviços tratam dos serviços marcados pelo relacionamento entre cliente/usuário e prestador de serviço.

Deste modo, destaca-se que cada tipo de serviço relaciona-se inteiramente com as competências necessárias para a sua execução. Sendo que nos serviços que possuem pouco contato entre prestador e usuário do serviço as competências exigidas são, basicamente, competências da organização. Enfocando a implantação de projetos de MDL, que exigem publicidade das ações e participação da sociedade civil, os usuários do serviço também possuem um papel importante no desenvolvimento de competências, no contexto analisado. Para abordar as possibilidades de inovação no serviço de disposição final de resíduos em aterros com MDL, recorre-se, a seguir, ao mencionado modelo de representação do produto e da inovação baseado em características do serviço.

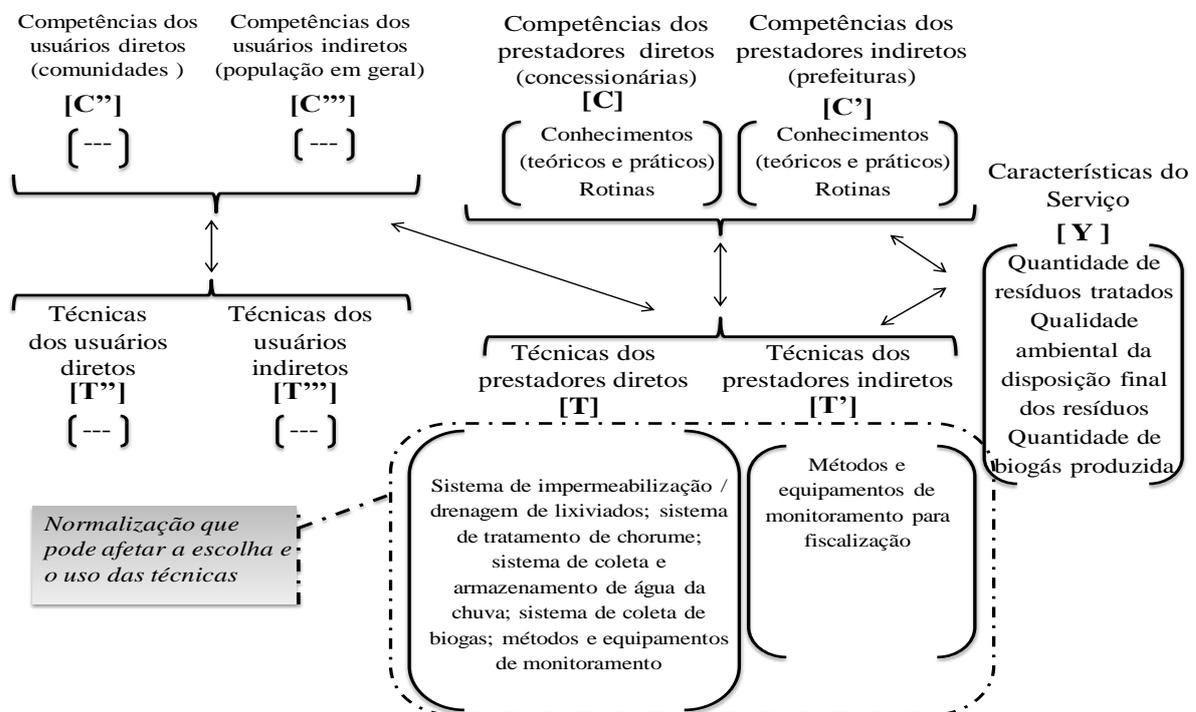
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise das inovações que incidem sobre a disposição final de resíduos em aterros baseia-se: na definição e delimitação do serviço (GADREY, 1991, 1992, 2000 e 2010); no modelo de representação do produto e da inovação baseado nas características do serviço (GALLOUJ, 2002; GALLOUJ e SAVONA, 2010; DJELLAL e GALLOUJ, 2012; DJELLAL e GALLOUJ, 2013). O referido modelo, adaptado ao contexto do serviço de disposição final de resíduos em aterros com MDL, contribui para a análise das oportunidades de inovação alinhadas à geração de cobenefícios (Figura 4).

O vetor características do serviço (Y) aponta as características principais que justificam o recurso a esse serviço. Para o serviço de destinação final de resíduos em aterros sanitários com MDL, as características do serviço (Y) são: quantidade de resíduos tratados, qualidade ambiental da disposição final dos resíduos e quantidade de biogás produzida.

Com base nessas características do serviço, o enfoque em técnicas (T, T', T'', T''') e competências (C, C', C'', C'''), de prestadores e usuários, para a produção do serviço estudado permite levar em conta a contaminação do solo, da atmosfera e das águas superficiais e subterrâneas. Para o contexto estudado observou-se também a pertinência de destacar o papel da normalização (especialmente voltada ao controle da emissão de odores e monitoramento de gás), que pode influenciar no uso e escolha das técnicas dos prestadores diretos e indiretos.

Figura 4 – Representação do produto e da inovação baseada em características do serviço de disposição final de resíduos em aterros com MDL



Fonte: Adaptado de Gallouj e Weinstein (1997), Gallouj (2002), e Gallouj e Savona (2010).

A representação do serviço baseada em características é uma construção teórica que permite passar da problemática do produto (bem ou serviço) à da inovação, com base nas modificações das características do serviço considerando os diferentes agentes que nelas interferem.

Por um lado, são identificadas inovações tecnológicas e não tecnológicas, incidindo fundamentalmente sobre a eficiência operacional do sistema de captação de biogás dos aterros: a cobertura final na fase de pós-encerramento em que estão os aterros considerados e o modelo de estimativa de produção de biogás. Por outro lado, verificou-se que a questão do monitoramento da qualidade do ar ligada ao controle da emissão de odores, considerada prioritária pela população do entorno dos aterros, constitui um problema para o qual métodos, normas e competências permanecem como lacunas no contexto pesquisado, configurando-se como um cobenefício ainda a ser alcançado.

Conforme tratado anteriormente, o serviço público de gestão de resíduos sólidos urbanos no Brasil é majoritariamente executado de modo indireto. Ou seja, o Poder Público concede a execução do serviço para terceiros. Então, no modelo teórico aqui aplicado, as prefeituras são consideradas como prestadores indiretos e as concessionárias como prestadores diretos do serviço. As populações do entorno dos aterros são os usuários diretos e a população do município de modo geral, os usuários indiretos do serviço, uma vez que a ênfase é dada à geração de cobenefícios locais por meio dos projetos de MDL em aterros.

A qualidade de um bem ou serviço é resultado de um conjunto de competências detidas por provedores/ produtores e pelos usuários (GALLOUJ e WEINSTEIN, 1997; WINDRUM e GARCIA-GONI, 2008) o que inclui as competências dos provedores na produção do serviço (*back office competences*) e competências que são necessárias na interação com os usuários (*user facing competences*). Ou seja, competências que são mobilizadas pelos atores envolvidos no triângulo de serviço para definir, produzir e entregar o serviço final.

O vetor características técnicas dos prestadores diretos (T) e indiretos (T') e usuários diretos (T'') e indiretos (T''') é o conjunto de técnicas utilizadas para realizar o produto (bem ou serviço). Trata-se de técnicas tangíveis (material de informática, máquinas, equipamentos, e outros itens de infraestrutura) ou intangíveis (métodos matemáticos, métodos de trabalho, por exemplo). As técnicas são codificadas, transmissíveis e independentes dos indivíduos.

As técnicas dos prestadores diretos (T) do serviço estudado são relacionadas ao: sistema de impermeabilização/drenagem de lixiviados; sistema de tratamento de chorume; sistema de coleta e armazenamento de água da chuva; sistema de coleta de biogás; métodos e equipamentos de monitoramento de emissão de gás fugitivo.

As técnicas tangíveis são predominantemente relacionadas a equipamentos, máquinas e materiais para manutenção dos aterros. Nos aterros com MDL, destacam-se a incorporação de novos equipamentos, especialmente para a operação da usina térmica e a modificação da cobertura final dos resíduos. As técnicas intangíveis são relacionadas à adaptação (tropicalização) de modelo de estimação da produção de biogás. O acompanhamento do monitoramento de gases tem por objetivo detectar as eventuais migrações e os riscos de ocorrência de explosões. Os resultados das análises do monitoramento permitem ajustes e correções no sistema de drenagem de gás do aterro, no que tange à eliminação de odores e na condução eficiente e segura do gás.

As técnicas dos prestadores indiretos (T') são relacionadas à fiscalização das atividades desenvolvidas pelas concessionárias, e compreendem métodos de acompanhamento dos registros pluviométricos, por meio da verificação da funcionalidade dos equipamentos de drenagem superficial implantados, acompanhamento e leituras dos níveis piezométricos e análises físico-químicas e microbiológicas em amostras de águas superficiais e subterrâneas e amostras de chorume, para verificar possíveis variações ao longo do período que está sendo monitorado. Foram incorporados métodos de monitoramento do biogás produzido.

Em termos de equipamentos, os instrumentos básicos utilizados pelos prestadores indiretos para realizar a vistoria nos aterros são os marcos superficiais de deslocamentos, os medidores de nível d'água, os piezômetros e os manômetros de gás. Em termos de técnica intangível, destacam-se os métodos de inspeção visual para identificação de problemas geotécnicos no aterro que sejam percebidos visualmente.

A principal diferença na definição das técnicas do serviço entre prestadores diretos (concessionárias) e prestadores indiretos (setor público) é que os primeiros são responsáveis pela produção, elaboração e análise das amostragens e o segundo é responsável pela fiscalização dos procedimentos realizados.

Não foram identificadas técnicas dos usuários diretos (T'') e indiretos (T''') que tenham influenciado as características do serviço após a implantação do MDL.

As competências mobilizadas para realizar o serviço podem ser científicas, técnicas, operacionais e relacionais. São mobilizadas para tornar acessível a utilização das técnicas ou a realização do serviço. As competências são incorporadas aos indivíduos, a um grupo de indivíduos ou a uma organização. E decorrem da sua formação, experiência, interações etc. São tácitas e dificilmente transmissíveis.

As competências dos prestadores diretos (C) referem-se a conhecimentos (teóricos e práticos) e rotinas. Destacam-se os conhecimentos necessários à adaptação e aplicação do modelo de estimativa de produção de biogás, considerando parâmetros mais condizentes com a realidade brasileira. O primeiro passo para a captação do biogás e aproveitamento para geração de energia contempla estudos iniciais teóricos, que devem levar em conta os parâmetros adequados, ensaios e experimentos para cada caso analisado (KAIMOTO et al, 2006). Buscou-se atender a necessidade de fornecer estimativas e parâmetros, referentes à produção de biogás, mais conservadores e adaptados ao contexto brasileiro, tendo em vista que muitos projetos de MDL em aterros extrapolaram as previsões de geração de redução certificada de emissão (RCE) no primeiro período creditício.

Para sanar essa deficiência, foram necessários novos conhecimentos teóricos para adaptar a metodologia de estimação da produção de biogás (inicialmente, os projetos usavam a metodologia da US EPA) ao contexto de aplicação.

Quanto aos conhecimentos práticos dos prestadores diretos (C), a implantação do MDL requer treinamento inicial intenso para assegurar a manutenção do aterro conforme presumido durante o ciclo do projeto. O projeto precisa de *expertise* para a operação do sistema de coleta e tratamento de gás. Destacam-se também competências práticas de regulação dos drenos de captação do biogás, operação e registros do sistema supervisorio de captação do biogás.

Em linhas gerais, os conhecimentos práticos básicos requeridos pelas atividades nos aterros relativas à captação do biogás, são: manusear sistemas, equipamentos e recursos tecnológicos indicados para a captação de biogás; inserir informações nos sistemas de forma correta e completa conforme os padrões exigidos pelo MDL/ entidades operacionais designadas (EOD) / Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (CETESB); identificar soluções para problemas causados pelo uso inadequado dos sistemas e equipamentos de trabalho; demonstrar atenção no uso de sistemas e equipamentos; tomar decisões rápidas diante de problemas na execução das atividades; compartilhar informações importantes; identificar possíveis erros de funcionamento de sistemas, equipamentos e recursos tecnológicos.

Ainda sobre a captação do biogás, o sistema técnico compreende a adaptação dos drenos verticais existentes e pertencentes ao sistema de drenagem de gás e chorume, o encaminhamento do biogás por tubulação em PEAD (polietileno de alta densidade) ao agrupamento de ramais, o *manifold*, e por fim para a usina de biogás, para retirar a umidade,

realizar a pré-filtragem, e encaminhamento aos motogeradores para a geração de energia (além da queima do gás excedente). Por conta pressão exercida pela captação de biogás, destaca-se a necessidade de execução de rotinas de inspeções visuais detalhadas para identificar possíveis problemas geotécnicos.

Sobre as rotinas dos prestadores diretos, as entidades operacionais designadas (EOD) são entidades nacionais ou internacionais credenciadas pelo Conselho Executivo do MDL que executam o processo de avaliação independente de uma atividade de projeto do MDL. A atuação da EOD ocorre na fase inicial do projeto, na validação e solicitação do registro para os projetos, mas também ao longo de todo o período creditício, em que periodicamente realiza-se o monitoramento do projeto e solicitação da emissão de RCE ao Conselho Executivo, com verificação mandatória pela EOD. Esse processo de verificação pode introduzir novos procedimentos e processos dentro dos aterros, afetando suas rotinas e operações.

Já as competências dos prestadores indiretos (C') referem-se a conhecimentos (teóricos e práticos) e rotinas relativos ao sistema de captação de biogás.

Para os prestadores indiretos, detectar possíveis trincas/ vazamentos é um tópico de atenção nos aterros estudados, que encontram-se na fase pós-encerramento, sobretudo com a ênfase dada à captação de biogás após a implantação do MDL. Assim, com relação às rotinas, técnicos treinados percorrem o aterro para realizar inspeções visuais mais atentas com a finalidade de identificar quaisquer manifestações de problemas geotécnicos. Caso constatem-se anomalias, essas são registradas e analisadas para que se tomem as medidas cabíveis de intervenção e/ou reparação.

Não foram identificadas competências dos usuários diretos (C'') e indiretos (C''') que tenham interferido nas características do serviço de disposição final de resíduos em aterros após a implantação do MDL.

No contexto estudado, destaca-se a questão da necessidade de estabelecimento de normas, que podem afetar o uso e escolha das técnicas dos prestadores diretos e indiretos, para o monitoramento da qualidade do ar ligada ao controle da emissão de odores e monitoramento de gás. Não há normas técnicas e a avaliação é realizada caso a caso, de acordo com os critérios do executor da vistoria no aterro.

Cabe ressaltar que o sistema de captação, drenagem e queima em poços isolados, e a cobertura contínua dos resíduos realizada de modo ambientalmente adequado, faz com que o dióxido de enxofre (SO₂) e outros gases, sejam eliminados antes de emitidos à atmosfera, mitigando esse efeito adverso dos aterros. No entanto, a questão do monitoramento da qualidade do ar ligada ao controle da emissão de odores foi considerada prioritária pela população do entorno dos aterros. Logo, o desenvolvimento de técnicas e competências dos prestadores para controlar a emissão de odores é tida como uma lacuna na entrega do serviço.

4. CONCLUSÃO

Tendo em vista que os projetos de MDL possuem um duplo objetivo, ou seja, além de promover a redução de emissão de gases de efeito estufa GEE, devem também promover o desenvolvimento sustentável no país hospedeiro do projeto, por meio da geração de cobenefícios, o trabalho propõe analisar as oportunidades de inovação no serviço de disposição final de resíduos sólidos em aterros com MDL alinhada à geração de cobenefícios locais. Ou seja, convergente com a melhoria da qualidade do serviço prestado no município e contemplando as diversas partes interessadas.

Por meio das técnicas e competências dos agentes envolvidos na produção e na entrega do serviço, são identificadas inovações tecnológicas e não tecnológicas que incidem sobre a modificação das características do serviço de disposição final de resíduos em aterros. As inovações estão relacionadas fundamentalmente ao interesse dos prestadores, focalizando a eficiência operacional do sistema de captação de biogás: a cobertura final dos aterros e o modelo de estimativa de produção de biogás. Trata-se de inovação de melhoria que, segundo Gallouj e Weinstein (1997), consiste em aumentar a qualidade de certas características do serviço sem modificar a estrutura geral do sistema de vetores representando o produto.

Não foram efetivadas alterações que contemplem o interesse das comunidades do entorno referente à qualidade do ar, por meio do controle da emissão de odores. Aqui há um problema para o qual métodos e competências permanecem como lacunas no contexto pesquisado.

A consideração das características setoriais (serviços de manejo de resíduos sólidos, com ênfase na disposição final de resíduos em aterros) e das diferentes partes interessadas (prestadores e usuários) é central para orientar a revisão ou a reforma do MDL no sentido de potencializar a inovação e a geração de benefícios no contexto de aplicação desse instrumento econômico.

REFERÊNCIAS

- ALEXEEV, J.; BERGSET, L.; MEYER, K.; PETERSEN, J.; SCHNEIDER, L.; UNGER, C. (2010), An analysis of the relationship between the additionality of CDM projects and their contribution to sustainable development. *International Environmental Agreements*, v. 10, pp.233-248.
- AMERICANO, B. (2008), CDM in Brazil: Towards Structural Change for Sustainable Development in Some Sectors, UNEP Risø Centre, Perspectives Series.
- BLOCH, C.; BUGGE, M. (2013), Public sector innovation—From theory to measurement, *Journal Structural Change and Economic Dynamics*.
- BLOCH, C. (2011), *Measuring Public Innovation in the Nordic Countries: Copenhagen Manual*, The Danish Centre for Studies in Research and Research Policy (CFA).
- BOYD, E.; HULTMAN, N.; ROBERTS, J.; CORBERA, E.; COLE, J.; BOZMOSKI, A.; EBELING, J.; TIPPMAN, R.; MANN, P.; BROWN, K.; LIVERMAN, D. (2009), Reforming the CDM for sustainable development: lessons learned and policy futures. *Environmental Science & Policy* 12, pp. 820-831.
- BRANDÃO, S. M.; BRUNO-FARIA, M. F. (2013), Inovação no setor público: análise da produção científica em periódicos nacionais e internacionais da área de administração, *Rev. Adm. Pública — Rio de Janeiro* 47(1), pp. 227-248, jan./fev.
- BUMPUS, A.; COLE, J. (2010), How can the current CDM deliver sustainable development? In: *Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change*. Vol. 1, Jul/Aug., pp. 541-547.
- CETESB, Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental, Aterro Sanitário: definições, 2015. (2015), Disponível em: <http://www.cetesb.sp.gov.br/mudancas-climaticas/biogas/Aterro%20Sanit%C3%A1rio/21-Aterro%20Sanit%C3%A1rio> Acesso em: jun.2015.
- COLE, J.C., LIVERMAN, D.M. (2011), Brazil's Clean Development Mechanism Governance in the context of Brazil's historical environmentdevelopment discourses. *Carbon Management* 2(2):145-160.
- CORMIER, A.; BELLASSEN, V. (2012), The risks of CDM projects: How did only 30% of expected credits come through?. *Energy Policy*, v. 54, pp. 173-183.
- CRUZ, S. R. S; PAULINO, S. R.; PAIVA, D. (2015), Verificação de resultados do mercado de carbono no setor de resíduos sólidos, 5th International Workshop Advances in Cleaner Production, Cleaner Production Towards a Sustainable Transition, São Paulo, Brazil, May 20th to 22nd.
- DJELLAL F., GALLOUJ, F., MILES, I. (2013), Two decades of research on innovation in services: which place for public services?, *Structural Change and Economic Dynamics*.
- DJELLAL F., GALLOUJ, F. (2012), L'innovation dans les services publics », *Revue française d'économie*, (XXVII (2), octobre, p. 97-137.

DJELLAL F., GALLOUJ, F. (2013), How Public-Private Innovation Networks in Services (RPPISs) differ to other innovation networks: What lessons for theory? In Gallouj F., Rubalcaba L., Windrum P. (eds), Public-Private Innovation Networks in Services: the dynamics of cooperation in service innovation, Edward Elgar publishers.

DRUPP, M. (2011), Does the Gold Standard label hold its promise in delivering higher Sustainable Development benefits? A multi-criteria comparison of CDM projects. *Energy Policy*.

FUGLSANG, L. (2010), Bricolage and invisible innovation in public service innovation, *Journal of Innovation Economics*, vol 1, no. 5, pp. 67-87.

GADREY, J. (1991), Le service n'est pas un produit : quelques implications pour l'analyse économique et pour la gestion. *Politiques et Management Public*, v.9, n.1, pp. 1-24.

GADREY, J. (1992), *L'Économie des Services*, Paris, Éditions La Découverte.

GADREY, J. (2000), The characterization of goods and services: an alternative approach, *Review of Income and Wealth*, Series 46, Number 3, September.

GADREY, J. (2010), The environmental crisis and the economics of services: the need for revolution, in: Gallouj, F., Djellal, F. (eds.), *The Handbook of Innovation and Services*, Edward Elgar, Cheltenham.

GALLOUJ, F.; WEINSTEIN, O. (1997), Innovation in Services. *Research Policy*, v.26, pp.537-556.

GALLOUJ, F. (2002), *Innovation in the service economy: the new wealth of nations*. Cheltenham: Edward Elgar.

GALLOUJ, F., SAVONA, M. (2010), Towards a Theory of Innovation in Services: A State of the Art," Chapters, in: *The Handbook of Innovation and Services*, chapter 1 Edward Elgar.

HALVORSEN, T., HAUKNES, J., MILES, I. , RØSTE, R. (2005), On the differences between public and private sector innovation. Oslo: PUBLIN.

HARTLEY, J. (2005), *Innovation in Governance and Public Services: Past and Present*, Public money & management, January.

KOCH, P.; HAUKNES, J. (2005), Innovation in the public sector. Report no D20. Publin project under the EU 5th Framework Programme. Oslo: NIFU STEP.

KOLLMUSS, A.; ZINK, H.; POLYCARP, C. (2008), *Making Sense of the Voluntary Carbon Market: A Comparison of Carbon Offset Standards*. Germany: WWF, 105p

LABARTHE, P., GALLOUJ, F., DJELLAL, F. (2013), Effects of institutions on the integration of end-users' knowledge in RPPISs: lessons from two case studies in agro-environmental knowledge-intensive services. In Gallouj F., Rubalcaba L., Windrum P. (eds), *Public-Private Innovation Networks in Services: the dynamics of cooperation in service innovation*, Edward Elgar publishers, forthcoming.

MULGAN, G.; ALBURY, D. (2003), *Innovation in the Public Sector*, Strategy Unit, London: Cabinet Office Strategy Unit, UK Cabinet Office, October.

NARUC, National Association of Regulatory Utility Commissioners (2012), *Aproveitamento de Gás de Aterro Sanitário no Brasil e sua Regulação*. Disponível em: <www.naruc.org> Acesso em: Nov. 2013.

NUSSBAUMER, P. (2009), On the Contribution of labelled Certified Emission Reductions to sustainable development: A multi-criteria evaluation of CDM projects. *Energy Policy* 37, pp. 91-101.

OLSEN, K.; FENHANN, J. (2008), Sustainable development benefits of clean development mechanism projects: A new methodology for sustainability assessment based on text analysis of the project design documents submitted for validation. *Energy Policy*. 36(8). 2819–2830.

OSBORNE, S.P. BROWN, L. (2013), *Handbook of Innovation in Public Services*. Cheltenham: Edward Elgar.

PESKETT, L., SLATER, R., STEVENS, C. AND DUFEY, A. (2007), *Biofuels, Agriculture and Poverty Reduction*, Paper produced for the DFID Renewable Natural Resources and Agriculture Team, ODI, London.

POTTS J, KASTELLE, T. (2010), Public sector innovation research: what's next? *Innovation: Management, Policy & Practice* 12(2): 122-137.

RINDEFJÄLL, T.; LUND, E.; STRIPPLER, J. (2011), Wine, fruit and emission reductions: the CDM as development strategy in Chile. *International Environmental Agreements: Politics, Law and Economics*. V. 11, n. 1, Março, p. 7-22

SIEBEL, M.; ROTTER, V.; GUPTA, J. (2013), Clean Development Mechanism - A Way to Sustainable Waste Management in Developing Countries? *Österreichische Wasser- und Abfallwirtschaft*, Volume 65, Issue 1-2, February 2013, pp 42-46.

SUBBARAO, S.; LLOYD, B. (2011), Can the Clean Development Mechanism (CDM) deliver? *Energy Policy*, p. 1600-1611.

SUNDBO, J. (2011), User-employee encounter based service innovation and blocking of innovation processes, ICE-Project Working Paper, ISSN: 1903-5349, 2011, Roskilde University/Center for Communication, Media and Information Technologies: Aalborg University, Denmark.

SUNDBO, J. (2013), Public-private innovation networks in services: the crucial role of entrepreneurial fit. In Gallouj F., Rubalcaba L., Windrum P. (eds), Public-Private Innovation Networks in Services: the dynamics of cooperation in service innovation, Edward Elgar publishers.

SUTTER, C., PARREÑO, J. (2007), Does the current CDM deliver its sustainable development claim? An analysis of officially registered CDM projects: Climatic Change, v. 84.

UNEP RISOE (2015), CDM Pipeline spreadsheet, Junho de 2015. Disponível em: <http://www.cdmpipeline.org/> Acesso em: Jun. 2015

UNFCCC United Nations Framework Convention on Climate Change (2005a), Project Design Document: Bandeirantes Landfill Gas Project. Disponível em: <http://cdm.unfccc.int/>. Acesso em: Nov. 2013.

UNFCCC, United Nations Framework Convention on Climate Change (2005b), CDM Executive Board. Project Design Document: São João Landfill Gas Project. Disponível em: <http://cdm.unfccc.int/>. Acesso em: Nov. 2013.

UNFCCC, United Nations Framework Convention on Climate Change (2011), Benefits to Clean Development Mechanism. Disponível em: http://cdm.unfccc.int/about/dev_ben/ABC_2011.pdf. Acesso em: Nov. 2013.

UNFCCC, United Nations Framework Convention on Climate Change (2012a), Benefits to Clean Development Mechanism. Disponível em: http://cdm.unfccc.int/about/dev_ben/ABC_2012.pdf. Acesso em: Nov. 2013.

UNFCCC, United Nations Framework Convention on Climate Change (2012b), Draft Voluntary Tool For Highlighting Sustainable Development Co-Benefits of CDM Project Activities and Programmes of Activities, EB 68, Annex 22. Disponível em: <http://cdm.unfccc.int/>. Acesso em: Nov. 2013.

UNFCCC, United Nations Framework Convention on Climate Change (2012c), CDM Sustainable Development Tool. Disponível em: https://www.research.net/s/SD_tool_vers5 Acesso em: Nov. 2013.

UNFCCC, United Nations Framework Convention on Climate Change (2013), CDM Methodologies Booklet - Fifth edition - Information up to EB 75 - November 2013 Disponível em: <http://cdm.unfccc.int/>. Acesso em: Nov. 2013.

WEBER, K. M., HELLER-SCHUH, B. (2013), RPPISs as instruments for realizing system innovations: two case studies in passenger transport in Austria. In Gallouj F., Rubalcaba L., Windrum P. (eds), Public-Private Innovation Networks in Services: the dynamics of cooperation in service innovation, Edward Elgar publishers.

WINDRUM, P. (2013), Innovation and entrepreneurship in public services. In Gallouj F., Rubalcaba L., Windrum P. (eds), Public-Private Innovation Networks in Services: the dynamics of cooperation in service innovation, Edward Elgar publishers.

WINDRUM, P., GARCIA-GOÑI, M. (2008), A neo-Schumpeterian model of health services innovation, Research Policy, Elsevier, vol. 37(4), pages 649-672, May.

ZARIFIAN, P. (2007), Dits et pensée silencieuse dans l'exercice de la puissance d'action des travailleurs du service. Travailler, n. 17, p.143-161.