

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO DE JANEIRO
DEPARTAMENTO DE ECONOMIA

MONOGRAFIA DE FINAL DE CURSO

**Potencial do lixo na geração de créditos de carbono: a
experiência da Usina Verde.**

Poliana Carolina Paterson C. B. M. da Rocha

Matrícula 0712134

Prof.(a) Marina Figueira de Mello

Professor Orientador

Junho/2011

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO DE JANEIRO
DEPARTAMENTO DE ECONOMIA

MONOGRAFIA DE FINAL DE CURSO

**Potencial do lixo na geração de créditos de carbono: a
experiência da Usina Verde.**

**Declaro que o presente trabalho é de minha autoria e que não recorri para realizá-lo,
a nenhuma forma de ajuda externa, exceto quando autorizado pelo professor tutor.**

Poliana Carolina Paterson C. B. M. da Rocha
Matrícula 0712134

Prof.(a) Marina Figueira de Mello
Professor Orientador

Junho/2011

As opiniões expressas neste trabalho são de responsabilidade única e exclusiva do autor.

Agradecimentos

Dedico esse trabalho aos meus pais que sempre acreditaram no meu potencial, que me serviram de exemplo e que nunca mediram esforços na minha educação.

À minha irmã (*in memoriam*), meu sempre anjo da guarda.

À Ana Claudia Brito e Nicole Saba, pela paciência, horas de estudo e amizade. Sem vocês não teria chegado tão longe.

À Vanessa Tavares, que me acompanhou na fase mais difícil, sempre me apoiando e ajudando, que sempre acreditou em mim e que tornou dias tristes e difíceis em momentos agradáveis e alegres. Você tornou tudo isso muito mais fácil. *É bom olhar pra trás e admirar a vida que soubemos fazer.*

Ao Diego de La Vega, meu amigo de todas as horas, *que chegou mil dias antes de me conhecer*, pelo afeto e carinho. Só você me entende.

À Professora Marina Figueira de Mello, pela atenção e ajuda na preparação desse trabalho.

Ao Luciano Rosse, meu secretário preferido, pelo carinho e atenção.

Ao Sr. Henrique Saraiva e ao Sr. Luiz Carlos Malta pela ajuda e dedicação nesse trabalho. Muito obrigada.

Agradeço a Deus, por ter me carregado no colo nas horas mais difíceis.

E finalmente a todos os aqueles que contribuíram diretamente ou indiretamente para a realização deste sonho.

Índice

1. Introdução	6
2. A Política da Mudança Climática	9
3. O Protocolo de Kyoto	22
3.1 O Protocolo	22
3.2 A Posição dos EUA	23
3.3 A Situação Pós-2012	23
4. O Mercado de Crédito de Carbono	25
4.1 O Mercado Brasileiro de Carbono	26
4.2 A experiência da Usina Verde	27
5. A Usina Verde	29
5.1 O Projeto	29
5.2 Metodologia	30
5.2.1 Receitas	33
5.2.2 Custos	34
6. Conclusão	41
7. Bibliografia	44

Índice de tabelas

Tabela 1.....	32
Tabela 2.....	35
Tabela 3.....	38
Tabela 4.....	38
Tabela 5.....	39
Tabela 6.....	39

1. Introdução

Nos últimos anos, a questão da mudança do clima saltou para o primeiro plano dos debates e discussões no mundo inteiro. Um dos temas mais falados é o aquecimento do planeta. Os cenários de tragédia apresentados por estudiosos conseguiram atrair a opinião pública mundial e em 1992, com a ECO 92, sediada no Rio de Janeiro, foram iniciadas negociações com o objetivo de limitar o aquecimento global. Em 1997, foi discutido e negociado em Kyoto o Protocolo de Kyoto, um tratado internacional com o objetivo de assegurar compromissos para a redução das emissões de gases de efeito estufa. Em seguida, no ano de 2007 em Bali, cientistas concluíram que a temperatura na Terra está aumentando rapidamente e no relatório do IPCC (Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas), os cientistas afirmaram que há 90% de certeza que os homens são os responsáveis pelo aumento da temperatura na Terra.

Devido à grande difusão do assunto, quase todas as pessoas já ouviram falar em mudança climática e sabem minimamente o que ela significa. Essa expressão se refere ao fato das emissões de gases causadores do efeito estufa alterarem o clima geral do planeta Terra, causando um aumento da temperatura mundial. O aquecimento global é o responsável por essa série de eventos de extremos climáticos, como furacões e inundações, que vem ocorrendo ao redor do mundo. Infelizmente, as projeções são ainda piores, já que o nível do mar aumentou devido ao derretimento das calotas polares e a temperatura do planeta já aumentou em 0,8° C desde a Revolução Industrial¹.

Porém, é notável que a população reconheça o aquecimento global como uma grande ameaça, mas apenas uns poucos estejam dispostos a mudar a sua rotina de modo significativo em decorrência disso. Esse tópico frequente da agenda do século XXI, que implicará em significativas mudanças na economia, na política e na sociedade, parece um tanto abstrato, como se fosse uma ameaça irreal. Verificando que as pessoas não atribuem o mesmo peso ao futuro que ao presente, Giddens² cria a expressão “paradoxo de Giddens”.

¹ Dados do IPCC 2007

² Giddens(2009, p.20)

Ela se refere ao fato das pessoas acharem o problema tão distante que elas não farão nada para refreá-lo sendo que quando o problema for grande e visível já não será mais possível contê-lo.

À luz do cenário mundial atual de discussões em torno do aquecimento global e do futuro da humanidade frente às mudanças climáticas conseqüentes do aumento de temperatura, esse trabalho se propõe a analisar a importância do desenvolvimento e da disseminação de projetos como o da Usina Verde.

Iniciativas como essa, se tornam de suma importância em uma realidade como a nossa, já que como no caso desse projeto, uma nova fonte de energia é gerada a partir do lixo, sendo esse uma fonte praticamente inesgotável. O ponto forte desse projeto é a transformação do lixo em fonte energética, a partir do tratamento adequado deste dejetos, que foi por muito tempo considerado uma contingência infame e motivo de descaso por parte das prefeituras, sem contar os problemas ambientais causados devido a sua composição química, quando não destinado corretamente.

O projeto da Usina Verde se propõe a destinar adequadamente o lixo. Uma nova fonte de energia é gerada, sendo capaz de suprir a necessidade dos municípios em seu redor, podendo dessa forma substituir o uso de combustíveis fósseis, contribuindo então na redução de gases de efeito estufa (GEE) na atmosfera.

Projetos de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), caracterizados por serem iniciativas que tem como objetivo reduzir as emissões de GEE ou o sequestro de carbono, como esse que será apresentado, caso comprovem que sua tecnologia é capaz de reduzir a emissão de GEE, recebem créditos de carbono, como foi o caso da Usina Verde. Esse crédito pode ser negociado nos mercados financeiros internacionais, sendo esse um incentivo ao desenvolvimento de projetos desse tipo e uma forma de receita para os empreendedores. Esses créditos de carbono são uma forma de transferir recursos de nações emergentes para nações em desenvolvimento, o que ajuda no desenvolvimento destas.

Almejo, com esse trabalho, mostrar a importância de projetos de MDL para a nossa conjuntura climática atual, para que não aconteça o que Giddens teme, ou seja, que atitudes só sejam tomadas quando o problema já estiver grande demais para que seja solucionado.

No segundo capítulo, apresentarei as ideias de Anthony Giddens quanto à mudança climática, destacando pontos cruciais para uma avaliação pertinente sobre o aquecimento

global, como ele vem sendo discutido e motivos pelos quais medidas para contê-lo são tão difíceis de serem colocadas em prática. No terceiro capítulo, discutirei o Protocolo de Kyoto, a posição contrária dos Estados Unidos e seu futuro pós-2012. No quarto capítulo, mostrarei como funciona o mercado de crédito de carbono. No quinto capítulo, apresentarei o projeto da Usina Verde, suas características e como o modelo conseguiu receber créditos de carbono. Por fim, em meu capítulo conclusivo, será apresentada uma conclusão deste trabalho mostrando como seria importante e viável a implantação dessa tecnologia no Rio de Janeiro.

2. A Política da Mudança Climática

Anthony Giddens, autor do livro *A Política da Mudança Climática*, diz que os gases de efeito estufa, nos últimos 150 anos, aumentaram progressivamente com a expansão industrial. Dados coletados em sua pesquisa comprovam que o teor de CO₂ atingiu o maior nível dos últimos 650 mil anos. Cientistas do Havaí concluíram que talvez os escoadouros naturais da Terra não estivessem mais tão eficientes na absorção de gases do efeito estufa. Visto que as maiorias desses gases, uma vez na atmosfera, demoram a se dissipar, e considerando que a temperatura demora um pouco para se elevar, um aquecimento de pelo menos 2°C superfície seria inevitável, mesmo com uma redução da emissão.

Esse aumento de temperatura da atmosfera terrestre tem colocado em risco as formas de vida, vem diminuindo consideravelmente a cobertura de gelo do planeta e conseqüentemente aumenta o nível dos mares. Previsões alarmantes, feitas a partir de modelos apresentados na reunião anual da American Geophysical Union, sugerem que o Ártico pode ficar sem gelo durante o verão de 2030. Outras conseqüências da elevação das temperaturas seriam o aumento das precipitações, devido ao aumento da concentração de vapor d'água na atmosfera e a maior freqüência de acontecimentos como ciclones tropicais e secas em algumas partes do mundo.

A partir do relatório de 2007 do IPCC, órgão que, de acordo com Giddens, tem exercido grande impacto na reflexão mundial sobre o aquecimento do planeta, existe uma probabilidade de que 90% desse aquecimento seja advindo de atividades antropogênicas. Esse relatório, conclui dizendo que neste século acontecerão guerras em função de recursos naturais. Outro ponto levantado é que os países mais pobres serão os que mais sofrerão, pois, os episódios climáticos violentos serão cada vez mais freqüentes.

Ao longo de seu livro, Giddens aborda discussões de consenso científico, porém, ele mostra também que existem pessoas que questionam se o aquecimento global é oriundo das atividades humanas. Alguns céticos questionam a produção do relatório do IPCC e outros afirmam que o aumento da temperatura é normal e sempre ocorreu. Giddens diz que é importante considerar a opinião dos céticos, pois afirma que o ceticismo é a força vital da ciência. Todavia, os céticos não detêm o monopólio do exame crítico rigoroso, considerado obrigação do cientista e pesquisador.

O autor cita as três fontes de energia predominantes no mundo, petróleo, gás natural e carvão, e mostra como somos dependentes delas. Ele expõe a “maldição do petróleo”, que teve sua origem a partir de se observar que a riqueza advinda do petróleo e de outros recursos minerais é transportada para o exterior ou acaba nas mãos das elites locais. Assim, conclui-se que as maiores concentrações de reservas de petróleo e gás natural são em países intrinsecamente corruptos e autoritários.

Giddens menciona a criação da OPEP e o primeiro choque do petróleo como uma forma de mostrar que existe uma ligação forte entre política internacional e segurança energética. Ele diz que o modo como o petróleo fluirá ou não, depende de como essas reservas se interligarão com a geopolítica mundial. Mostra também como as crises do petróleo influenciaram os países a tomarem decisões visando diminuir sua dependência dessa fonte energética, buscando formas alternativas de energia. Uma das grandes preocupações refere-se ao mundo atingir seu pico do petróleo, aumentando assim a utilização do carvão como fonte de energia.

Céticos da mudança climática acreditam que existe uma quantidade abundante de petróleo disponível para o uso, mesmo considerando a constante expansão da atividade industrial e o aumento da população mundial. Eles não concordam com a necessidade de buscar fontes alternativas de energia para o futuro.

Giddens discorre sobre a necessidade de combustíveis fósseis para a economia de países como os Estados Unidos e sobre o impacto do crescimento chinês e indiano nos mercados mundiais de petróleo e energia. Esses países em crescimento econômico têm demandado uma quantidade maior dessas fontes de energia, o que tem provocado debates sobre segurança energética e mudança climática e provocado um aumento das preocupações por parte de cientistas e pesquisadores.

O principal ponto de discordância entre os mais otimistas e os mais apocalípticos se dá em quanto tempo ainda resta antes que seja necessário mudar nossos hábitos de vida. Para Giddens, devemos nos preparar com antecedência e começar as mudanças agora, mesmo que futuramente se revele que de fato o petróleo e o gás natural ainda tenham várias décadas pela frente. Ele conclui dizendo que é preciso reduzir nossa dependência dos combustíveis fósseis para atenuar as mudanças climáticas.

Giddens comenta o movimento verde, dizendo que até mesmo os textos dos autores científicos mais sóbrios têm sido influenciados por essa corrente. Essa onda verde tem gerado uma série de discussões e refletem diversas perspectivas diferentes. O autor afirma que os economistas ambientais acham o pensamento verde uma tolice, visto que concordam que esse pensamento deveria ser embasado em termos de custos e benefícios das diferentes estratégias de controlar o efeito estufa, com o mercado ditando as regras. Economistas de uma forma geral, segundo Giddens, são unânimes quando o assunto é a importância dos mercados de carbono como forma de lidar com o aquecimento global.

Em sua narrativa, o autor destaca o que Nicholas Stern disse sobre a economia da mudança climática: “aquecimento global é a maior falha de mercado que o mundo já viu”. Dessa forma, autores de esquerda entendem essa situação ambiental que estamos vivendo hoje como uma forma de aquecer a argumentação contra os mercados. Essa citação serviu como incentivo aos que gostariam de ver o papel do Estado crescer com o papel dos mercados diminuindo. Segundo Giddens, o aquecimento global fez renascer nos esquerdistas um sentimento de radicalismo adormecido, contribuindo para a renovação da crítica ao capitalismo que, segundo eles, é o grande responsável pelos problemas que estamos enfrentando hoje.

Giddens observa que é preciso ter cuidado para não utilizar o problema do aquecimento global como forma de legitimar outros interesses. Os autores que acreditam que podem controlar o problema da mudança climática por meio de uma reforma social são conhecidos como de esquerda e os que duvidam que o homem seja o responsável pelo aquecimento global são os de direita. Porém para solucionarmos o foco do problema, é necessário por fim a essa divisão, deixando para trás os debates de esquerda versus direita.

O autor afirma que não existe um movimento verde, mas sim, “um leque variado de posturas, perspectivas e receitas de ação”. Segundo Giddens, o movimento verde assim como o socialismo, é obra da Revolução Industrial. De acordo com a visão dos críticos, estamos pagando um preço muito alto pela crescente urbanização e expansão industrial.

O movimento verde moderno, juntamente com o termo “verde”, surgiu na Alemanha na década de 1970. Desde então, os verdes se difundiram ao redor do mundo e se encontram em reuniões e conferências, sendo a primeira delas no Rio de Janeiro em 1992. Os verdes fazem parte de um movimento que enfatiza a democracia das bases, que se

coloca em parte contra a política parlamentar e receia que o Estado se envolva excessivamente. A principal crítica deles é o crescimento econômico como o ponto mais importante na economia, mesmo que ele reduza a qualidade de vida ou que ponha em risco a natureza. Esse crescimento ficou conhecido como antieconômico.

Anthony Giddens afirma que o aquecimento global é qualitativamente diferente do que chamamos de poluição ambiental, já que ele é um fenômeno invisível, fazendo necessário acompanhar os cientistas que controlam seu avanço e mapeiam suas conseqüências. Ele admite que existem valores advindos do pensamento verde que são importantes para a vida política, porém, ele garante que tais valores não são os mesmos ligados a mudança do clima, podendo até se colocarem contra. Giddens diz não utilizar o termo ‘verde’ para se referir ao que age contra o aquecimento global, já que muitos verdes priorizam certas medidas que não tem ligação direta com tal aquecimento.

Segundo ele, o movimento verde deixa algumas discussões relevantes, como por exemplo, se para conter o aquecimento global será necessário comprometer o crescimento econômico. O motivo de antipatia dos verdes pela política ortodoxa é o de não se ter instrumentos pertinentes para analisar como a política da mudança climática pode estar relacionada com a política ortodoxa. Os verdes incluíram no pensamento atual, segundo o autor, o princípio da precaução, da sustentabilidade e do ‘poluidor-pagador’.

Para Giddens, o conceito ‘poluidor-pagador’ é fácil de ser explicado. Os mais responsáveis pela emissão de gases de efeito estufa devem receber uma cobrança proporcional aos males que causaram. Os países que mais contribuíram no passado são os que mais devem hoje cortar suas emissões. Ao mesmo tempo, Giddens assume que é difícil atribuir responsabilidade pela poluição aos países. Ele acha que dada essa dificuldade, os custos com esses danos causados devem ser atribuídos a autoridades públicas e/ou companhias de seguro.

Segundo ele, uma maneira de lidar com essas situações é através dos títulos de garantia, já que eles são uma forma de fazer o poluidor arcar com os custos de seus possíveis danos. A empresa ou indústria faz um fundo para garantir gastos no futuro com os possíveis impactos ambientais. Havendo danos, esses títulos são usados para compensá-los. A idéia central desses títulos é incentivar a redução de CO₂ e gases poluentes o quanto antes, sendo assim uma estratégia de grande importância.

Em 1972, surgiu um trabalho que afirmou que nossa sociedade está esgotando os recursos essenciais para sua sobrevivência. Nesse mesmo ano, uma grande conferência da ONU ressaltou a importância de aliar desenvolvimento econômico ao uso mais eficiente de recursos naturais. O termo desenvolvimento sustentável apareceu pela primeira vez em 1987 no Relatório de Brundtland que admitiu que a continuação do uso de insumos pela indústria moderna não poderia ser mantido por muito mais tempo, já que esse uso tende a esgotá-los. Esse relatório admite a importância do desenvolvimento econômico para a sociedade moderna, porém, esse desenvolvimento tem que ser feito de forma sustentável, atendendo as necessidades de hoje sem colocar em risco a capacidade das próximas gerações de atender suas necessidades.

A introdução desse conceito acima explicado foi de extrema importância, pois a partir dele, foi possível reunir duas percepções até então distintas: os verdes e os autores favoráveis ao mercado, deixando claro que os verdes eram anticrescimento. O ponto em comum foi a pobreza mundial. Ambos concordaram que a política anticrescimento fazia sentido em países industrializados, mas não em países pobres que têm o direito de se tornarem ricos a partir de seu desenvolvimento econômico. A grande popularidade desse conceito se deu pelo fato de conseguir unir dois termos de significado contraditórios, já que sustentabilidade se refere à continuidade e equilíbrio e desenvolvimento a dinamismo e mudança. Dessa forma, os ambientalistas são atraídos pela sustentabilidade e os governos e empresas pelo desenvolvimento.

Segundo Giddens, a definição de desenvolvimento sustentável feita por muitos autores esvazia a idéia intrínseca do termo, já que para muitos, ele abrange muitos aspectos, como por exemplo, a proteção do meio ambiente e a conquista da igualdade entre pobres e ricos. Para ele, desenvolvimento sustentável constitui muito mais um lema do que um conceito analítico.

No que diz respeito aos países em desenvolvimento e os desenvolvidos, Giddens diz que o crescimento é muito mais importante para os que estão em desenvolvimento. Segundo ele, os desenvolvidos devem diminuir ao máximo suas emissões de gases do efeito estufa, enquanto, os em desenvolvimento podem aumentar suas emissões para que seja possível alcançar crescimento e depois então começar a reduzi-las. Dessa forma, os dois grupos irão convergir.

Giddens defende a ideia de que o crescimento econômico não deve parar, porém deve se levar em consideração suas conseqüências. Ele afirma que usar o PIB de um país como medida do bem-estar do mesmo é errôneo, já que atividades que geram crescimento de um país podem prejudicar o meio ambiente. O PIB não distingue crescimento industrial que emite gases de efeito estufa e o que não o faz. Além disso, não entra em seu cálculo a desigualdade econômica. Índices como o Ibes, Índice de Bem-Estar Econômico Sustentável, mostra que em períodos de crescimento do PIB americano, o bem-estar dos Estados Unidos teve uma redução de 25%, deixando claro que PIB não serve como medida de bem-estar. Porém, muitos países não utilizam esses outros tipos de indicadores, pois eles mostram o desenvolvimento econômico “sob uma luz muito mais crua que o PIB”.

Giddens finaliza refletindo que não devemos pensar em combater o aquecimento global como forma de evitar perigos futuros. Ele diz que é preciso pensar de forma mais positiva. Afirma também que a questão climática tem que transcender as diferenças políticas e se tornar capaz de persistir a mudanças de governo. Uma iniciativa a favor da questão climática não deve ser interrompida com o fim de um mandato de governo. As diferenças políticas não devem sobrepor a questão climática. Assumindo que a mudança climática é inevitável, Giddens afirma que é necessário elaborar uma política de adaptação paralela a uma política de combate as emissões. Precisamos nos preparar o quanto antes, nos baseando nos riscos e com políticas que evoluam na mesma medida que as pesquisas e informações se modificam.

Anthony Giddens indaga se será possível formular políticas de longo prazo em sociedades democráticas liberais que não estão preparadas para lidar com problemas ecológicos, devido à necessidade de se fazer reformas econômicas e sociais, considerando que a maioria da população está concentrada em seus problemas imediatos. Giddens concorda que essas sociedades terão de enfrentar grandes desafios, mas, isso não é motivo para se desesperar, já que foram essas mesmas sociedades que deram início a todo esse debate em torno da mudança climática. Os países democráticos são os grandes responsáveis pelo amplo conhecimento do aquecimento global, já que eles incentivam o desenvolvimento da ciência, base fundamental para entendermos o que está acontecendo. Além disso, eles possibilitam a mobilização de movimentos sociais que exercem pressões ambientais e ONGs.

O autor cita os países que tiveram êxito no controle de suas emissões de carbono. Esses países são chamados por ele como os líderes do bando. Ele começa falando do plano ambicioso feito pela Suécia para em 2020 não depender mais do petróleo. Após o embargo do petróleo em 1973, a Suécia se comprometeu a reduzir o uso de tal fonte energética, voltando-se para energia nuclear e energia hidrelétrica. Assim, conseguiu diminuir em 50% a utilização de petróleo em seu país. Logo, a quantidade importada desse combustível diminuiu de forma bastante significativa.

Fazendo parte de um pequeno grupo da União Européia, a Suécia tem um imposto sobre o carbono. Esse imposto é proporcional à quantidade de carbono advinda da queima de combustíveis fósseis. Juntamente com a energia nuclear, ele ajudou a reduzir em grande parte as emissões da indústria e da produção energética. Quando foi instituído tal tributo, o imposto de renda foi reduzido pela metade como forma de neutralizar o efeito fiscal global.

Precursora do movimento verde, a Alemanha se revelou uma líder ambiental, segundo Giddens. Desde 1980, os partidos políticos alemães concordaram acerca de reduzir as emissões de carbono. Mesmo sendo um país com um grande parque industrial automotivo e intensivo na mineração de carvão, a oposição desses setores às medidas regulatórias foram diminuindo ao longo do tempo. Hoje, a Alemanha é o maior usuário de energia eólica do mundo, a maior produtora mundial de energia solar fotovoltaica e é responsável por produzir 80% da energia solar da Europa.

Essas medidas eficazes na redução das emissões devem-se em parte à introdução de tarifas-prêmio, que alimentam a rede elétrica com energia renovável. Os alemães que ligam sua propriedade a uma fonte de energia renovável ficarão conectados a uma rede de abastecimento por 20 anos e pagarão uma taxa fixa e subsidiada. Mais de 300 mil pessoas já aderiram a esse sistema. Entretanto, a Alemanha enfrenta sérios problemas para continuar como uma líder ambiental, já que depende de usinas movidas a carvão para suprir sua demanda por energia elétrica e também de energia nuclear, em menor proporção. As usinas nucleares do país correm o risco de serem fechadas em 2020.

Em 2007, um plano climático conhecido como “projeto de Meseberg” foi divulgado pelo governo alemão. Uma das medidas desse projeto é que as emissões do país sejam reduzidas em 40% até 2020. O plano consiste na ampliação das fontes de energia renováveis e na limpeza das usinas elétricas movidas a carvão e a gás. Em nenhum

momento a energia nuclear foi citada no projeto, mas Giddens afirma que, segundo críticos, não seria possível atingir esse percentual de redução sem ela.

Já a Islândia, precisou de 25 anos para trocar o petróleo por outras fontes de energia, que foi feito através de um fundo energético baseado na vinculação de todas as áreas do país a rede de abastecimento e no subsídio para os que usarem energia renovável. Segundo Giddens, a Islândia pode se orgulhar de ser o maior país do mundo em utilização de fontes renováveis de energia proporcionalmente. A situação atual do país é incerta, pois o governo apoiou a construção de novas usinas de fundição de alumínio, que são altamente poluidoras.

A Nova Zelândia tem aspirações bastante ambiciosas. Ela almeja gerar 90% de sua energia a partir de fontes renováveis até 2025, além de reduzir em 50% suas emissões advindas do transporte até 2040. Porém, isso parece inviável e é improvável que ela consiga cumprir seu compromisso acordado em Kyoto.

Quando se refere à Noruega, Giddens julga as ambições desse país como sendo ainda maiores, já que ele deseja não emitir mais CO₂ até 2030, mesmo sendo um dos maiores exportadores do mundo de petróleo e gás natural. A Noruega já é abastecida com 95% de energia proveniente de usinas hidrelétricas. A Noruega pretende reduzir sua emissão de carbono através do financiamento de projetos ambientais em países pobres, mesmo tendo aumentando bastante a sua emissão devido aos automóveis do país, apesar de taxar bastante as emissões deste meio de transporte.

Já a Costa Rica, pretende atingir sua neutralidade em carbono ainda mais cedo, em 2021. Para tal feito, planeja plantar cada vez mais árvores para que elas absorvam as emissões, sem contar os incentivos que os proprietários têm em iniciativas favoráveis ao sequestro de carbono. Esse país foi o único em desenvolvimento a taxar os combustíveis com justificativas ambientais. Mesmo assim, o trânsito do país se intensificou.

Em 1973, ano do embargo da OPEP, a Dinamarca era totalmente dependente de importação de petróleo. Com o ocorrido decidiu diminuir sua dependência e passou a taxar gasolina e gás natural e subsidiar sistemas de energia eólica. Por ser uma fonte de energia instável, esse país passou a importar energia proveniente de hidrelétrica da Suécia e da Noruega. Grandes avanços ocorreram no período do governo social-democrata de 1997 a 2003, porém, o mesmo não ocorreu na vigência do governo do sucessor de centro-direita.

As emissões voltaram a aumentar recentemente, mesmo depois de o país ter passado seu período de crescimento econômico com suas emissões estabilizadas.

Graças a Margaret Thatcher, primeira-ministra britânica, a Grã-Bretanha está próxima de cumprir seus compromissos assumidos em Kyoto, pois ela foi a responsável pela privatização dos grandes monopólios estatais energéticos. As usinas de carvão passaram a ser movidas a gás. As minas de carvão foram fechadas ao mesmo tempo em que passou a haver abastecimento de gás natural vindo do mar do Norte. Uma parte do corte das emissões do Reino Unido foi atribuída à ‘‘corrida para o gás’’. A maior eficiência energética, fruto da decisão da primeira-ministra, os impostos sobre Mudanças Climáticas e os acordos energéticos voluntários, onde as empresas são beneficiadas com uma tarifa menor ao atingirem metas de eficiência energética, contribuíram para a redução dos gases de efeito estufa britânicos.

Em 2006, foi introduzida a Lei de Obrigatoriedade das Energias Renováveis, onde os fornecedores de energia têm que gerar uma quantidade específica e crescente de energia proveniente de fontes renováveis. A Lei de Energia de 2008 também possui cláusulas de incentivo a captação e seqüestro de carbono. Para cumprir a meta que a União Européia estabelece, onde 15% da energia devem ser provenientes de fontes renováveis até 2020, o Reino Unido terá um grande desafio a enfrentar.

Giddens assinala alguns pontos fracos dessas leis, já que para ele, elas se concentram em dizer o que deve ser feito sem estabelecer como isso deve ser feito. Ambas giram em torno de cenários hipotéticos que devemos lutar contra. O autor afirma que para que essas leis venham a surtir efeitos a longo prazo é necessário a manutenção de um consenso suprapartidário duradouro. Ele diz que pouco foi feito na ampliação da malha ferroviária ou na intensificação da sua eletricidade. Giddens questiona a falta de preocupação nas questões de justiça social, já que o aumento dos preços do carbono e dos combustíveis afetará mais os pobres que os ricos. Para ele, as leis parecem não oferecer estímulo necessário para que o Reino Unido atinja suas metas.

Com esse breve resumo, Giddens deixa uma reflexão do quanto ainda precisa ser feito pelos países, já que até os ‘‘líderes do bando’’ enfrentam inúmeros dilemas e dificuldades. De acordo com ele, a disputa entre direita e esquerda pode afetar e muito a continuidade de medidas ligadas a questão energética e climática de um país. Ele concorda

que o imposto sobre carbono é essencial, porém, precisa-se tomar cuidado com a questão de justiça social, já que esse imposto recai principalmente sobre os mais pobres. O fato de o governo subsidiar novas fontes de energia é essencial, de acordo com Giddens. Ele coloca como ponto fundamental também que os países exerçam pressão pela coerência geral nas políticas ligadas às mudanças climáticas e às questões energéticas. Ele termina afirmando que as emissões dos países desenvolvidos seriam ainda maiores se não tivessem “transferido” suas emissões para o Oriente, já que eles passaram a consumir bens de consumo produzidos na China e em outros países em desenvolvimento.

O principal argumento utilizado pelo autor se resume à posição de liderança que os países industrializados devem assumir na abordagem das mudanças climáticas e que o êxito de suas iniciativas dependerá do governo e do Estado. Ele afirma que o Estado tem que ser catalisador e facilitador quando se trata de mudanças climáticas e segurança energética. O governo deve incentivar a economia e a sociedade a investirem em pesquisa e desenvolvimento na busca por soluções para o problema da mudança do clima. Caso entrem em sintonia, líderes locais, regionais e municipais poderão exercer grande influência nas decisões do governo central.

A respeito de tecnologias e impostos, Giddens afirma que a “próxima Revolução Industrial” não ocorreu, contrariando pensadores políticos, que afirmam que grandes mudanças mundiais ocorreram quando surgiram fontes de energia alternativas sobrepondo as então existentes. O autor afirma que a próxima terá de ser feita intencionalmente para que sejamos capazes de nos proteger de perigos futuros. As novas tecnologias têm que ser bem planejadas para que elas consigam lidar com o problema da mudança climática, sendo fundamental o papel do Estado e do governo para a sua viabilidade.

Giddens inaugura uma discussão em torno da ligação entre energia nuclear e a fabricação de armas nucleares, da possibilidade de ataques nucleares e da dificuldade de nos livrarmos do lixo atômico. Ele afirma ser um convertido relutante à energia nuclear quando se refere a países industrializados e em desenvolvimento e diz não existir nenhum substituto para ela atualmente. Ele acredita que a energia eólica, a das ondas, a das mares e a geotérmica venham a desempenhar um papel, mesmo que relativamente pequeno, na composição energética dos países. Giddens afirma que as tecnologias que terão papel mais importante são a energia nuclear, a captura e seqüestro de carbono e a energia solar.

Para ele, o governo precisa saber a melhor maneira para estimular esse desenvolvimento de novas tecnologias. São necessário subsídios para fornecer uma plataforma para quase todas as tecnologias já que elas custam mais que os combustíveis fósseis. Outro ponto importante que ele ressalta é a questão das patentes. É preciso encontrar um equilíbrio, já que se as patentes forem rígidas demais poderão desestimular as inovações.

Giddens concorda com os impostos sobre carbono. Ele diz também que impostos já existentes podem servir para fins ambientais, como por exemplo, o imposto que tem sua renda voltada para ferrovias. Para ele, os impostos de carbono podem ser de dois tipos: os que têm sua arrecadação voltada para fins ambientais e os que visam alinhar o comportamento da sociedade aos objetivos ligados à mudança climática.

Outro ponto que gera muita discussão é o racionamento de carbono. Giddens diz que o papel do governo seria fundamental mais uma vez, já que ele teria que determinar e monitorar se a população está consumindo a sua cota anual de emissões de carbono. De ano em ano, essa cota seria reduzida proporcionalmente as metas do país de redução das emissões. Assim como no mercado de carbono, os indivíduos que consumissem menos que sua cota poderiam vender esse direito, a preço de mercado, com indivíduos que consomem mais que a cota. Giddens acha essa idéia inexecutável já que não é possível obrigar as pessoas a tomarem atitudes frente às mudanças climáticas.

Giddens discute a idéia de adaptação como sendo um termo enganoso, já que se adaptar significa reagir às conseqüências da mudança climática depois de ela ocorrer. Ele diz que a maior parcela da responsabilidade com a adaptação deve ser dos países ricos assim como eles devem ser os responsáveis pela limitação do aquecimento global, já que os países em desenvolvimento são muitos mais suscetíveis às mudanças climáticas por se localizarem em regiões mais vulneráveis em termos climáticos e por possuírem muito menos recursos que os países ricos.

Giddens escreve sobre as negociações internacionais com objetivo de conter o aquecimento global. A primeira foi a ECO-92, no Rio de Janeiro, organizada pela ONU. Como os Estados Unidos e alguns outros países se opuseram a aceitar metas obrigatórias de reduções das emissões, não contém no texto dessa convenção nenhuma meta. Já nas reuniões de 1995, os países industrializados, incluindo os EUA, concordaram em

estabelecer metas para redução das emissões de gases de efeito estufa. Em 1997, em Kyoto, os Estados Unidos e a Austrália foram os únicos países industrializados que não assinaram o acordo. Os EUA, céticos e influenciados pelos lobbies industriais, argumentaram que poderiam perder competitividade internacional, já que não foi exigido corte por parte dos países em desenvolvimento, se ratificassem o acordo.

Quanto ao mercado de carbono, um rascunho inicial foi traçado em Kyoto. Obteve-se um consenso de que os países industrializados poderiam vender suas reduções de emissões uns aos outros assim como negociá-las com países em desenvolvimento para que esses atingissem suas metas de redução.

Por fim, Giddens discute a mudança climática como uma possível causa de conflitos colocando a segurança em risco, vindo a exacerbar tensões que já existem. Segundo ele, um mundo multipolar seria muito mais eficaz nas ações para conter as mudanças climáticas, porém, isso também poderia causar conflitos sem algum mediador capaz de resolver.

O autor destaca novamente a necessidade do sentimento de justiça social, já que os pobres sofrerão muito mais as consequências das mudanças causadas em grande parte pelos ricos. A pobreza mundial é um fantasma para a sociedade mundial como um todo, já que pobreza é altamente correlacionada com pressões populacionais. O destino dessas nações mais pobres, segundo Giddens, exercerá grande influência no terrorismo mundial, já que essas pessoas vivem em um meio de crimes, tráfico de drogas e lavagem de dinheiro, sendo pior essa situação quando esses países são produtores de petróleo, pois o dinheiro do petróleo contribui para o clientelismo.

Giddens encerra dizendo que precisamos formar coalizões voluntárias para exercer atividades apoiadas e/ou aprovadas pela maior parte da sociedade mundial. Estratégias precisam ser tratadas levando em conta as diferentes motivações locais dos países, já que nem todos os mecanismos surtem o mesmo efeito em todos os lugares. Essa responsabilidade deve ficar a cargo das nações-chave.

Em síntese, Giddens admite a importância dos valores verdes, pois eles deram início a discussões relevantes como, por exemplo, se para conter o aquecimento global seria preciso comprometer o crescimento econômico dos países. Porém, Giddens não utiliza o termo "verde" para se referir à temas ligados ao aquecimento global, pois esse termo abrange termos que não tem ligação direta com tal aquecimento, como por exemplo, o valor

de "permanecer perto da natureza". Esse valor chave dos verdes é relevante para a qualidade de vida, porém, não tem ligação direta com a questão da mudança climática. Giddens defende a ideia de que os países em desenvolvimento podem aumentar suas emissões enquanto os desenvolvidos as diminuem havendo então uma convergência. Além disso, os verdes incluíram no pensamento atual o conceito do "poluidor-pagador", onde deve haver uma cobrança proporcional aos males causados ao planeta.

Ele mostra a importância do papel dos governos das nações-chave para abordar a questão do aquecimento global devido à posição central desses países. Porém, todos os governos devem incentivar investimentos em formas alternativas de energia através de subsídios, por exemplo, e devem monitorar a população caso adotem métodos de racionamento de carbono. Ele defende a ideia de que o Estado tem que ser facilitador e catalisador.

Quanto a adoção de métodos de racionamento de carbono, Giddens afirma que seria muito difícil impedir o desenvolvimento de um mercado negro de carbono, já que essa ideia se baseia na utilização de cartões individuais contendo a cota anual de carbono a ser utilizada por cada cidadão, um método passível de fraude.

Giddens admite que a disputa entre esquerda e direita pode dificultar a continuidade de medidas ligadas a conter o aquecimento global. Ele afirma que a questão climática deve ser mais importante que as diferenças políticas fazendo com que essas medidas permaneçam mesmo com mudanças do governo.

Outro ponto muito destacado pelo autor é o da justiça social. Giddens diz que é preciso tomar cuidado com os impostos sobre carbono, pois os pobres serão duramente atingidos e serão mais atingidos pelas mudanças climáticas que os ricos.

Giddens afirma que as decisões dos países de conterem as mudanças climáticas proporcionam um território fértil para novos investimentos. Isso porque, novos projetos, como o da Usina Verde, de baixo teor de carbono, serão mais requisitados e haverá mais investimento nessa área. Porém, para criar base para essa nova economia, será necessário investimento do governo em educação, pesquisa científica e desenvolvimento. No caso brasileiro, uma economia de baixo teor de carbono seria uma forma de acelerar o desenvolvimento humano e a competitividade da nossa economia.

3. O Protocolo de Kyoto

3.1 O Protocolo

O Protocolo de Kyoto é fruto de diversos eventos que tiveram início em 1988 em Toronto, Canadá, com a *Conference of the Changing Atmosphere*, tendo seguimento em Sundsvall, Suíça com a *IPCC's First Assessment Report*, em 1990. Já em 1992, chegamos a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança Climática (CQNUMC), na chamada ECO-92 realizada no Rio de Janeiro, Brasil. O Documento como se tem hoje começa então a ser discutido em 1997 em Kyoto no Japão. A possibilidade de assinatura foi aberta em dezembro do mesmo ano, sendo ratificado em março de 1999. No entanto, para vigorar, era necessário que 55 países poluidores responsáveis por pelo menos 55% das emissões de GEE do ano de 1990 ratificassem. Dado essa restrição, o Protocolo só foi validado em fevereiro de 2005, logo após a ratificação da Rússia em novembro de 2004.

O Protocolo de Kyoto é um tratado internacional de rígidos compromissos quanto à emissão de gases causadores do efeito estufa advindos de atividades humanas. Dentro desse contexto, os países são divididos em dois grupos. Um grupo inclui os países que são os maiores emissores de GEE. Com o tratado, esses países assinam o compromisso de reduzir em 5,2% suas emissões dos gases tóxicos, baseando-se nos níveis observados em 1990. Essas reduções devem ser realizadas até o ano de 2012, ano que expira o protocolo. O documento considera ainda um segundo grupo de países, onde se encontram as nações subdesenvolvidas e as nações em desenvolvimento. Esse segundo grupo terá participação através do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), buscando reduzir localmente as emissões dos gases causadores do efeito estufa, angariando assim créditos de carbono (denominados Reduções Certificada de Emissão – RCE) que serão posteriormente negociados com os países inclusos no primeiro grupo, para que estes consigam alcançar suas metas de das emissões de GEE. Com esta dinâmica, o Protocolo, além de promover a redução do lançamento de gases poluidores, possibilita oportunidade de investimento no mundo em desenvolvimento, podendo assim reduzir a desigualdade global.

Utilizando o MDL, os países que se comprometeram a reduzir os lançamentos de gases nocivos na atmosfera, poderiam atingir suas metas sem comprometer excessivamente

os níveis de atividade econômica. Teríamos, portanto, uma melhora na eficiência da produção ao enviar reduções dos países em desenvolvimento para os desenvolvidos, visto que partimos do princípio que nos países em desenvolvimento os custos marginais seriam mais baixos, em relação aos custos dos países desenvolvidos, quando implantados empreendimentos que reduzem as emissões de GEE.

3.2 A Posição dos EUA

Os Estados Unidos, tendo George W. Bush como presidente nessa época, se negaram a ratificar o acordo, baseando-se no argumento de que os compromissos assumidos em Kyoto prejudicariam sua competitividade no mercado mundial, não sendo favorável a sua economia. Essa decisão foi tomada devido a forte influência dos lobbies industriais dos EUA. Além disso, os céticos americanos também duvidam da teoria de que o aumento de gases poluentes eleve a temperatura da Terra.

Porém, mesmo o governo tendo sido contrário a assinatura, muitos municípios, indústrias e estados, como a Califórnia, deram início a processos menos emissores de GEE. No entanto, essas tentativas adotadas tiveram a preocupação de não colocar em risco seus lucros.

Já o atual presidente dos EUA Barack Obama, rompeu com as ideias de Bush, como já esperado pela comunidade internacional e anunciou medidas favoráveis ao meio ambiente. Entretanto, o protocolo não foi assinado. Os EUA concordam com o desenvolvimento de um tratado de ação internacional sobre o clima, sendo que esse seja vinculado tanto para países desenvolvidos e em desenvolvimento, porém, com algumas ressalvas, como por exemplo, o fato de países em desenvolvimento terem o direito garantido de continuarem emitindo GEE até atingirem níveis adequados aos de países desenvolvidos.

3.3 A Situação pós-2012

A situação estabelecida a partir do Protocolo de Kyoto ficará incerta após 2012, já que esse é o ano em que esse tratado expira. A continuidade das medidas adotadas pelos

países e principalmente do mercado de carbono é uma dúvida e já vem despertando muitas discussões.

Entre novembro e dezembro deste ano, em Durban na África do Sul, será realizada a COP-17, Conferência das Partes da Convenção-Quadro das Nações Unidas. Essa conferência buscará debater o que será feito após 2012. Os representantes dos países se reuniram em busca da criação de um novo acordo climático para substituir o protocolo.

O clima foi de tensão na reunião que aconteceu em Bonn na Alemanha em Junho de 2011, a última antes da COP-17. A partir da divulgação de níveis recordes de poluição em 2010, ficou ainda mais incerto o cumprimento da meta de limitar o aumento da temperatura do planeta em 2°C até 2011.

Para Eduardo Assad, Secretário Nacional das Mudanças Climáticas, a falta de meta para nações como os Estados Unidos e a China é a principal causa da lentidão da elaboração de um novo acordo climático³. Ele acha inquestionável a necessidade de divulgação por partes desses países das medidas que serão tomadas frente à emissão de gases. A China, ainda considerada nação emergente, não tem a obrigação de reduzir suas emissões, porém ela é hoje em dia uma grande responsável pelas emissões de gases de efeito estufa.

Para Luiz Gylvan Meira Filho, vice-presidente do IPCC na época da elaboração do Protocolo de Kyoto, acredita que seria necessário um “mandato de transição” para que seja possível elaborar um novo acordo climático. Ele se mostra descrente na elaboração de um novo acordo a partir de observações feitas a partir de reuniões que antecederam a sediada na Alemanha. Ele acredita que o máximo que será feito seja o prolongamento do Protocolo de Kyoto.

Dessa forma, não é possível imaginar um cenário pós-2012. A posição contrária de algumas nações e a longa discussão quanto à metodologia da ONU, onde apenas os países desenvolvidos devem reduzir suas emissões, dificulta o andamento das negociações e a continuidade de tratados que visam diminuir a emissão de gases causadores do efeito estufa.

³ Notícia lida no site da globo.com no dia 06/06/2011

4. O Mercado de Crédito de Carbono

O Mercado de Crédito de Carbono foi a maneira com que as nações encontraram de atingir as metas de redução das emissões dos gases do efeito estufa estabelecidas no Protocolo de Kyoto, que emerge como fruto da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima de 1992. Ele funciona a partir da compra e venda de créditos. Uma empresa ou país que conseguir reduzir suas emissões a níveis inferiores ao estabelecido recebe créditos que podem ser vendidos a empresas ou país que poluíram mais que a meta, sabendo que uma tonelada de carbono corresponde a um crédito.

O Crédito de Carbono é considerado commodity e pode ser negociado nos mercados financeiros nacionais e internacionais. Ele é um ativo financeiro, pois não há outra forma de utilização que não seja a sua negociação. Esse mercado funciona a partir de leilões onde cada um tem sua especificidade dependendo da oferta.

Os certificados são emitidos pelas agências de proteção ambiental reguladoras, que selecionam as indústrias que mais poluem no país e a partir daí são estabelecidas metas para a redução de suas emissões. No Brasil, a Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima é a autoridade responsável por regular os projetos de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL). Desde o início da regulamentação dos projetos de MDL, sua concepção baseou-se numa visão individual em cada tipo de projeto, o que implicou em altos custos de transação o que pode ser considerada um fator de limitação no número de projetos.

Para que o projeto de uma empresa receba créditos de carbono, ela deve apresentá-lo a autoridade local. Avalia-se a metodologia proposta e caso ele seja aprovado, esse projeto é encaminhado a UNFCCC⁴, entidade responsável por registrar todos os projetos de MDL do mundo, sendo esses projetos desenvolvidos de forma sustentável a fim de facilitar que as metas sejam atingidas. Além disso, auditores independentes creditados na ONU certificam se as reduções das emissões estão efetivamente ocorrendo.

Esse mercado já é uma realidade mundial e muito tem contribuído na implantação de projetos de MDL, já que ele serve de incentivo ao desenvolvimento dessas iniciativas.

⁴ United Nations Framework Convention on Climate Change

4.1 O Mercado Brasileiro de Carbono

Existem 179 projetos⁵ brasileiros de MDL registrados na ONU, sendo o Brasil o terceiro país com mais projetos de MDL do mundo e o pioneiro no registro de projetos desse tipo. Existem ainda diversas oportunidades não exploradas de projetos de MDL no país. O setor público não explorou o potencial do país nesse sentido, deixando nas mãos da iniciativa privada o desenvolvimento desse setor. Um dos gargalos do desenvolvimento desse setor é o excesso de burocracia no registro dessas iniciativas.

No Brasil, os leilões de carbono são realizados na BM&FBOVESPA e ele é moldado a partir das características específicas da oferta. As regras de cada leilão são divulgadas através de comunicados públicos. O sistema de negociação de créditos de carbono ocorre pela internet onde os participantes desse mercado devem ser credenciados junto a BM&FBOVESPA.

O primeiro leilão de créditos de carbono ocorreu em setembro de 2007⁶. A Prefeitura de São Paulo leiloou mais de 800 mil créditos a um preço mínimo de 12,70 de euros por tonelada e eles foram vendidos por 16,20 euros por tonelada ao vencedor, o banco holandês Fortis Bank. Esses créditos são advindos do controle do metano do Aterro dos Bandeirantes que deixou de ser lançado na atmosfera. O segundo leilão ocorreu em setembro de 2008, onde a Prefeitura de São Paulo leiloou mais 700 mil créditos a um preço mínimo de 14,20 euros por tonelada e eles foram vendidos por 19,20 euros por tonelada.⁷ Esses créditos foram obtidos com o controle de metano emitido nos Aterros dos Bandeirantes e no Aterro São João. Em ambos os leilões, houve 14 participantes. Já ocorreram três leilões de créditos de carbono sendo que o terceiro foi voltado ao mercado voluntário, em abril de 2010, colocando o Brasil na dianteira do mercado voluntário da América Latina. O mercado voluntário se caracteriza a empresas que não têm metas estabelecidas em Kyoto, logo, suas reduções são consideradas ações voluntárias. Nesse

⁵ Executive Board Annual Report 2010 – UNFCCC

⁶ Segundo a Prefeitura de São Paulo

⁷ Segundo a Prefeitura de São Paulo

leilão, não houve negociação das 180 mil toneladas de carbono, que estavam sendo ofertadas ao preço de 10 reais por tonelada, já que nenhuma das quatro empresas ofereceu lances.

Estudos da BM&FBOVESPA⁸ sugerem a criação do Sistema Brasileiro de Controle de Carbono (SBCC). Sugere-se que o mercado funcione a partir da comercialização de títulos transacionáveis de ativos ambientais a fim de contribuir para implantação do Mercado Brasileiro de Redução de Emissões (MBRE). Esses títulos seriam de dois tipos e seriam conhecidos como Direito de Emissão de Carbono (DEC) e a Obrigação de Remoção de Carbono (ORC). O DEC é um título que permite que determinada fonte emita GEE de forma limitada deixando clara a decisão voluntária de reduzir suas emissões. O ORC é um ativo inovador proposto por esse estudo e é caracterizado pela obrigação de remoção de GEE da atmosfera. Esses ativos poderão ser negociados no MBRE através de contratos futuros e *foward* de ORC's e DEC's.

O Brasil tem se mostrado bastante engajado na chamada economia de baixo carbono. Ele atua não só exclusivamente na geração de créditos de carbono, mas também se mostra forte através da atuação das empresas na diminuição da emissão de GEE, nas leis estaduais e federais que beneficiam o desenvolvimento sustentável e no aumento de linhas de crédito para o desenvolvimento de tais empreendimentos de MDL. O comprometimento brasileiro se mostra através da promulgação da Política Nacional de Mudanças Climáticas do Brasil em dezembro de 2009 e com o compromisso de reduzir 36% das suas emissões de GEE até 2020.

O Brasil tem uma posição relevante do Mercado de Carbono Mundial, pois ele se mostra como um dos maiores fornecedores mundiais de crédito de carbono e um dos maiores exportadores de soluções para reduzir a emissão de GEE.

4.2 A experiência da Usina Verde

Um desses projetos brasileiros é a chamada Usina Verde, que adquiriu certificação para pouco mais de 1800 toneladas de CO₂ equivalentes. Para receber tais créditos, a usina

⁸ Organização do Mercado Local de Carbono: Sistema Brasileiro de Controle de Carbono e Instrumentos Financeiros Relacionados

foi submetida a um monitoramento pelo Bureau Veritas Certification, entidade independente creditada junto à UNFCCC⁹, durante o período de seis meses.

A Usina foi reconhecida como MDL graças à emissão de CH₄ (Metano) evitada pelo tratamento térmico da matéria orgânica, pela substituição de energia produzida a partir de combustíveis fósseis por energia gerada a partir do lixo e pela redução das emissões de CO₂ no transporte do lixo, já que a Usina pode ser instalada nas proximidades do município ou da comunidade, o que não ocorre com os lixões e aterros sanitários. Outro fator relevante que garantiu mais créditos de carbono ao projeto foi o fato de captar biogás de aterros sanitários ou lixões desativados e utilizá-lo como combustível auxiliar no processo ou mesmo na geração de energia adicional.

⁹ Órgão da ONU que controla a emissão dos Certificados de Reduções de Emissões – Crédito de Carbono

5. A Usina Verde

5.1 O Projeto

A Usina Verde é uma empresa de capital privado criada em 2001. Localizada no Rio de Janeiro, na Ilha do Fundão, ela é pioneira no Brasil no desenvolvimento de técnicas capazes de transformar resíduos sólidos urbanos em energia. Sua tecnologia foi parcialmente desenvolvida pela Coppe/UFRJ. A Usina tem como objetivo licenciar sua tecnologia patenteada para empreendedores privados que desejem implantar usinas de tratamento térmico de resíduos urbanos com geração de energia em municípios brasileiros. A viabilidade de implantação desse projeto depende do tipo de resíduo produzido no município e também do número de habitantes, sendo inviável em localidades com menos de 180 mil habitantes, já que não seria possível gerar quantidade de lixo necessária para essa iniciativa.

O procedimento empregado pela Usina Verde é o da incineração do lixo urbano não reciclável, ou seja, todo o material que seria destinado aos aterros sanitários e tem como subproduto a geração de energia. Tal mecanismo destrói termicamente os gases poluentes, que são lavados com água alcalinizada, gerados no processo, eliminando tais gases da atmosfera sem gerar estragos ambientais. Ao fim do processo, são liberados água e CO₂. Parte desse CO₂ é incorporado novamente no processo e a outra parte vai para a natureza, porém, em quantidade muito menor do que a liberada em formas alternativas de tratamento do lixo. A maior vantagem da tecnologia da Usina Verde é o fato de não gerar CH₄, o que ocorre em aterros sanitários.

Atualmente, ela tem capacidade de processar 300 toneladas de lixo por dia, produzindo assim cerca de 440kW de energia ao dia, utilizando até então para consumo próprio. Esse material processado é proveniente do aterro sanitário da Comlurb¹⁰, no Caju. Vale ressaltar que é possível triplicar essa capacidade de geração de energia recebendo as mesmas 300 toneladas/dia, porém, o projeto ainda está na fase de pesquisa e desenvolvimento da tecnologia. Essa tecnologia também pode ser utilizada de forma

¹⁰ Companhia de Lixo Urbano do Rio de Janeiro

eficiente para tratar resíduos sólidos industriais não perigosos, produzindo energia elétrica e/ou térmica para o próprio consumo ou para comercialização de energia excedente.

A Usina Verde é uma ótima alternativa aos aterros sanitários, que poluem o solo, os lençóis freáticos e se tornam focos de transmissão de doenças à população que vive em seu entorno. Vale ressaltar que a iniciativa visa solucionar o problema do lixo, sendo essa sua prioridade, logo não podendo ser comparada a termoeletricas e hidroelétricas, pois a Usina Verde tem na produção de energia uma externalidade positiva.

5.2 Metodologia

Para analisar a viabilidade de implantação da tecnologia da Usina Verde, é necessário esmiuçar suas receitas e seus custos. Para isso, a partir de dados fornecidos pelo projeto, consideraremos um município com mais de 180 000 habitantes, um módulo com capacidade para tratar 300 toneladas de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) por dia, gerando 264 toneladas também por dia de Combustível Derivado de Resíduos (CDR) e um contrato de 10 anos de Crédito de Carbono. Para esses cálculos, foi considerado que em um ano a Usina funcionaria por 340 dias e foi estimado que seria evitado emitir 60000 toneladas por ano de CO₂ equivalentes.

Na verdade, o cálculo dos Créditos de Carbono para o metano (CH₄) evitado é específico para cada caso, ou seja, deve levar em consideração a composição dos resíduos a serem destinados à Usina e a forma atual de destinação final daqueles resíduos no Município que se está abordando.

Os resíduos sólidos ao sofrerem fermentação anaeróbica (na ausência de oxigênio) acabam por liberar gás metano na atmosfera. As quantidades emitidas do dito gás são calculadas em função da quantidade de lixo produzida e de sua composição, assim como as condições de sua disposição. Segundo o IPCC, devemos adotar a seguinte fórmula auferir as quantidades emitidas por ano:

EMISSÕES DE METANO = (RSU x FCM x COD x CODr x FEM x 16/12 – R) (1-OX)

Onde:

RSU = Total de RSU expressa em toneladas ou gigagramas.

FCM = Fator de Correção do Metano, que pode variar de acordo com o local de disposição, sendo de valor igual a 1 em casos de aterros sanitários.

COD = Carbono Organicamente Degradável, está relacionado à composição orgânica do lixo. Variando de acordo com a maior ou menor incidência de papéis, papelão, folhas, madeiras e matéria orgânica, essas quantidades são apresentadas em porcentagem de acordo com suas participações no total dos detritos, tais porcentagens são utilizadas na seguinte equação:

$COD = 0,4 \text{ Papel e Papelão} + 0,17 \text{ folhas} + 0,15 \text{ matéria orgânica} + 0,3 \text{ madeira}$

CODr = Parcela do COD que realmente degrada. Na presença do incompleto processo anaeróbico nem todo carbono se degrada. O IPCC recomenda uma estimativa de 77%.

FEM = Fração de carbono emitida como metano. O IPCC recomenda a para a base cálculos o valor de 50%.

16/12 = Taxa de conversão do carbono para metano.

R = Metano recuperado. Refere-se a quantidade recuperada, influenciando assim as emissões líquidas. Na presença de incineração produz CO₂, que é notoriamente um gás de menor potencial quanto ao aquecimento global.

OX = Fator de Oxidação. Refere-se à porção do RSU que na presença de queima espontânea (refere-se a incêndios), nos depósitos, é consumida, evitando assim produção de metano.

Tomemos o exemplo específico do módulo instalado na UFRJ, a Usina Modelo. Os detritos pra lá direcionados quando analisados gravimetricamente (determinação

proporcional de cada elemento presente no lixo) apresentam a composição presente na tabela 1:

Análise Gravimétrica do Lixo (Base úmida)			
Elementos	%	Elementos	%
matéria orgânica	12,03	papel jornal	10,99
madeira	1,29	folha/flores	5,32
metal não ferroso	0,12	osso	5,27
plástico duro	4,33	pano/trapo	8,65
tera-pac	1,23	papelão	3,74
borracha	0,47	plástico filme	12,8
vidro incolor	0,12	pedra	0,23
vidro colorido	0,12	teor de umidade	33,29

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da Usina Verde

Um resíduo com estas características, utilizando fórmula descrita acima apresenta um COD de 0,097784. Considerando ainda que a quantidade de RSU é de 300 t/dia; o FCM é de valor 1; o CODr (como convencionado pelo IPCC) é de 0,77; o FEM (também por convenção do IPCC) é de 0,5; fazendo a divisão simples obtemos a Taxa de conversão do carbono para o metano (16/12) obtendo assim aproximadamente 1,3. Segundo dados fornecidos pela Usina, os valores para R e para OX são de zero para o dito módulo. Chegamos assim à quantidade metano emitido em ton/dia que equivale a 15,05497 ton/dia.

De acordo com parâmetros estabelecidos pelo Protocolo de Kyoto, uma molécula de metano é 21 vezes mais poluente que uma de CO₂. Dado isso, ao multiplicarmos esse valor pela quantidade de metano emitido por dia, calculada anteriormente, chegaremos ao número 316,1544 que equivale ao CO₂ equivalente emitido por biodegradação. Ressaltamos que esse total seria o total emitido por dia a partir de um aterro sanitário, com a implantação do projeto Usina Verde tal quantidade deixa de ser emitida na atmosfera.

A partir de dados fornecidos pela Usina, em sua operação, existem emissões inerentes às atividades do processo. São elas: as advindas da incineração de plástico e borracha (149,3486 ton/dia) e combustão de Gás Liquefeito de Petróleo (GLP) (0,7248 ton/dia). Vale Ressaltar que a combustão da biomassa não gera CO₂. Com isso, obtemos um total de emissão de 150,0734 ton/dia.

Considerando os dados acima, o resumo das emissões de CO₂ evitada seria de 166,081 t/dia. Tal número é equivalente a diferença entre o total das emissões evitadas (em

relação a um aterro sanitário) de CO₂ equivalente (316,1544 ton/dia) e as emissões inerentes ao processo da Usina (150,0734ton/dia). Logo, ao multiplicarmos 166,081 pelo número de dias de um ano, obtemos o total das emissões evitadas de CO₂ anualmente que corresponde a pouco mais de 60000 toneladas.

Um módulo como esse é capaz de gerar 6,6MWh/h de energia elétrica, sendo que apenas 5,6MWh/h seriam destinados à comercialização. A diferença seria utilizada pelo consumo próprio da Usina. Considerando-se o consumo residencial médio de 140kWh/mês¹¹, esse modulo poderia atender a 28.800 residências, já que teria 4.032MWh/mês de energia exportável. No entanto, ao fim de um ano teríamos 45777,6MWh de energia comercializável. Vale ressaltar que a área de Tratamento Térmico & Geração de Energia da Usina opera 24 horas por dia e 7 dias por semana.

5.2.1 Receitas

As principais fontes de receita de uma Usina com essas características seriam a taxa de destinação final do lixo¹², a comercialização de energia elétrica e a venda dos certificados de redução de emissões, mais conhecidos como créditos de carbono. Consideraremos uma taxa de disposição final do lixo de 75 reais/ton de RSU para o cálculo dessa parte da receita. Quanto a energia elétrica, será considerado o valor de 185 reais por MWh. Para a receita referente aos créditos de carbono, levaremos em conta o valor de 15 dólares¹³ por tonelada de CO₂ não emitida e uma taxa de câmbio de R\$ 1,80.

A primeira receita explicada aqui será a advinda da taxa por tonelada de lixo destinada à Usina paga pelas prefeituras. Em um módulo de 300 ton/dia, o que corresponde a 102000 ton/ano, para um ano de 340 dias, a receita obtida seria superior a 7,5 milhões de reais por ano.

No caso da receita obtida com a venda de energia elétrica, teremos um valor de aproximadamente 8,5 milhões, já que considerou-se uma taxa para venda de 185

¹¹ Divulgado pela EPE, Empresa de Pesquisa Energética, em seu Boletim Mensal de novembro de 2006.

¹² Taxa paga pela prefeitura do município.

¹³ Valor médio utilizando como fonte o Banco Sumitomo do Japão.

reais/MWh e uma quantidade de 45777,6MWh de energia exportável por ano. Vale lembrar que uma parte da energia produzida é utilizada no próprio processo e apenas uma parte dessa energia é comercializada, como foi explicado antes. Outro ponto importante é que as autoridades federais (ANEEL, EPE) ainda não especificaram uma tarifa para a energia proveniente da incineração do lixo urbano. Para uma tarifa adequada, é preciso analisar os benefícios ambientais e sociais gerados a partir da utilização de RSU como fonte geradora de energia.

Para a receita proveniente da venda dos créditos de carbono obtemos um valor superior a 1,5 milhão. Para tal cálculo, multiplicou-se o valor de 15 dólares por tonelada CO₂ não emitido pela taxa de câmbio aqui considerada. Assim, esse resultado foi multiplicado pela estimativa de emissões evitadas, que nesse caso, é de 60000 ton/ano de CO₂ equivalentes.

Nesse cálculo, não é considerado como receita pela Usina a venda de material de construção, tijolos de concreto, fabricados a partir de cinzas, areia e pedras resultantes do processo. Um módulo como esse pode gerar 88 mil tijolos por mês. Tende-se como idéia inicial, a doação desse material a programas sociais da prefeitura do município onde será instalada a Usina.

Dessa forma, somando essas receitas, obtemos um valor superior a 17,5 milhões e uma receita líquida de aproximadamente 16 milhões, já que quase 2 milhões são pagos em impostos sobre as receitas.

5.2.2 Custos

Os custos desse projeto podem ser divididos em custos de investimento e operacionais (variáveis e fixos). Os custos de investimento são os gastos necessários para a implantação da Usina em determinado município. Entre eles, podemos destacar os custos com a construção civil, o projeto de engenharia e o serviço de montagem industrial. Além desses investimentos em serviços, existe o investimento em equipamentos e materiais, necessário para a montagem das unidades da Usina. Essas unidades são: Pré-Processamento de Resíduos, Incineração, Recuperação de Calor, Geração de Energia Elétrica, Lavagem de

gases e Vapores. Os gastos com o sistema elétrico e de emergência, tubulação, instrumentação e equipamentos em geral também entram nesse grupo de custos.

Considerando que cada projeto terá aspectos peculiares ao município onde a Unidade será implantada, esta estimativa de investimentos não considera os custos de aquisição da área onde será instalada a Unidade, custos com licenciamento ambiental, serviços de terraplanagem e adequação do terreno, obras de acesso de veículos à Unidade (principalmente de transporte do RSU), obras de urbanização e paisagismo da Unidade e custos com a ligação à Rede Geral de Distribuição de Energia. Porém, o custo com o licenciamento da tecnologia está incluído.

De acordo com dados fornecidos pela Usina Verde, os custos de investimento giram em torno de 88 milhões, sendo que 57 milhões são referentes aos custos com equipamentos e materiais e os outros 30 milhões se destinam a despesas com serviços. A maior parte desse investimento, 80% é feita com recursos de terceiros e o restante é feito com capital próprio. A tabela 2 abaixo apresenta esses números e as especificidades do financiamento:

Investimento		
Estimativa de Investimento		88.366.970
Estimativa em Equip. e mat.		57.438.531
Capital Próprio	20%	17.673.394
Recurso de Terceiros	80%	70.693.576
Financiamento		
Prazo	14 anos	
Carência	6 meses pós início da operação	

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da Usina Verde

Os custos operacionais são divididos em custos variáveis e custos fixos. Os custos variáveis são os gastos com a água adicionada ao processo com o objetivo de repor a água perdida devido a evaporação¹⁴, com produtos químicos, principalmente soda cáustica e com a utilização de gás natural. A cada tonelada de RSU, utiliza-se 2 m³ de gás natural, 2,95 m³ de água, 4,5kg de soda cáustica e 60 litros de água desmineralizada. A despesa com esses insumos fica em aproximadamente 788 mil reais por ano, sendo quase 500 mil destinados

¹⁴ Água de make-up.

aos produtos químicos para correção de pH da solução de lavagem de gases e combustível auxiliar.

Os custos fixos são as despesas com pessoal, manutenção preventiva da Usina, despesas gerais, seguros e depreciação, nesse caso considerada de 10 anos. Esses custos somam mais de 12 milhões por ano, sendo quase 2 milhões gastos com o pagamento da mão-de-obra, 1,5 milhão com manutenção, quase 800 mil com as despesas gerais e seguros e a maior parte com depreciação, ou seja, 8 milhões.

Seria necessária uma equipe de 65 funcionários para uma unidade de 300 ton/dia de RSU. Na parte de Administração da Unidade faz-se necessário um gerente e um engenheiro com salários mais altos e auxiliares administrativos, analistas e ajudantes de manutenção com salários menores, totalizando 11 empregados. Para a operação da Unidade de Preparação da Carga, necessita-se 10 funcionários divididos em 2 equipes. Cada equipe trabalharia 8 horas. Entre eles, temos supervisores, encarregados, operadores de garras e de balança. Já no caso da Unidade de Tratamento Térmico e Geração de Energia, seria necessários 44 trabalhadores, divididos em 4 equipes que trabalham 8 horas, sendo que uma equipe descansa a cada jornada cumprida. Essas equipes são formadas por operadores líderes, auxiliares, serventes e operadores de garra.

Atenta a realidade brasileira, onde apenas uma parcela mínima da população, realiza coleta seletiva, a Usina Verde prevê uma etapa de pré-tratamento. Em um módulo como esse, poder-se-ia empregar 87 catadores, divididos em 2 turnos de 8 horas, organizados em uma cooperativa. Eles seriam os responsáveis por essa etapa com o objetivo de separar materiais recicláveis, como metais, papelões e garrafas PET e atuariam em esteiras com os devidos equipamentos de proteção. Estes materiais seriam separados e encaminhados para venda e toda a renda obtida seria revertida para a cooperativa. Outra possibilidade seria a contratação dessa mão-de-obra, onde o empreendedor teria que arcar com os custos de empregar mais trabalhadores, porém, receberia a receita das vendas dos recicláveis.

Os custos operacionais somam pouco mais de 13 milhões anuais. Eles dependem da quantidade de módulos da Usina. Esses custos são muito influenciados pelo local de implantação da Usina, principalmente no que se refere ao gasto com pessoal e com água de make-up.

O empreendedor pode recorrer ao BNDES, que oferece linhas de financiamento de longo prazo para projetos de saneamento ambiental e de geração de energia, para a implantação da Unidade. É de sua responsabilidade a obtenção do financiamento, a contratação dos fornecedores de serviços e a compra de máquinas e equipamentos. O prazo para a conclusão do projeto no município é de 23 meses contados a partir da obtenção da Licença Ambiental de Instalação. Com a implantação da usina chegada ao fim, o empreendedor será o responsável por operar a Usina, diretamente ou através de terceiros.

Visto que a Usina Verde utiliza apenas equipamentos 100% fabricados no Brasil, o valor de investimento e de seus custos operacionais é menor se comparado com tecnologias semelhantes de outros países. O uso da água adicionada ao processo usada como combustível auxiliar também garante ao Brasil custos operacionais mais baixos, além da mão-de-obra brasileira ser mais barata que a de países de primeiro mundo. Outro ponto importante é que como a Usina pode ser instalada mais próxima das comunidades, já que não oferece risco à população e por adotar um sistema de exaustão que impede a propagação de odores, tem seus custos de transporte de lixo reduzidos.

Uma simulação como a feita aqui, apresenta uma Taxa Interna de Retorno (TIR) de 19,48% na presença da receita de créditos de carbono. Em uma simulação sem a receita de créditos de carbono, a Taxa Interna de Retorno de 14,58%, quase 5% menor que a primeira.

Abaixo, a tabela 3 apresenta a Demonstração do Resultado de Exercício (DRE) em uma simulação com créditos de carbono:

DEMONSTRAÇÃO DO RESULTADO DE EXERCÍCIO		
Receitas Anuais		
Disp. Final Lixo		7.650.000
Energia		8.468.856
Crédito de Carbono		1.620.000
Total		17.738.856
Impostos s/Receita (estimativa)		(1.873.494)
Ganhos com Transporte		
Receita Líquida		15.865.362
Custos Variáveis		
Insumos (gás)		(305.184)
Insumos (Água, Soda etc)		(482.460)
Custos Fixos		
Pessoal		(1.909.800)
Manutenção		(1.546.422)
Despesas Gerais+Seguros		(787.457)
Depreciação (10 anos)		(8.019.303)
Total		(13.050.626)
Result Operacional		2.814.736
IRR (FLUXO 20 ANOS)		19,48%
VP do Fluxo (R\$ 000,00)	10,00%	15.297.379

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da Usina Verde

Abaixo, a tabela 4 apresenta a DRE em uma simulação sem créditos de carbono:

DEMONSTRAÇÃO DO RESULTADO DE EXERCÍCIO		
Receitas Anuais		
Disp. Final Lixo		7.650.000
Energia		8.468.856
Crédito de Carbono		-
Total		16.118.856
Impostos s/Receita (estimativa)		(1.873.494)
Ganhos com Transporte		
Receita Líquida		14.245.362
Custos Variáveis		
Insumos (gás)		(305.184)
Insumos (Água, Soda etc)		(482.460)
Custos Fixos		
Pessoal		(1.909.800)
Manutenção		(1.546.422)
Despesas Gerais+Seguros		(787.457)
Depreciação (10 anos)		(8.019.303)
Total		(13.050.626)
Result Operacional		1.194.736
IRR (FLUXO 20 ANOS)		14,58%
VP do Fluxo (R\$ 000,00)	10,00%	8.711.665

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da Usina Verde

Como a taxa básica da economia, a SELIC, é usada como a taxa de empréstimo livre de risco, ela é utilizada como *benchmark* na comparação de investimentos. Investimentos com uma taxa de retorno menor que a SELIC são vistos como não-competitivos, já que a SELIC se comporta como um piso para o retorno dos investimentos.

O ideal seria comparar a TIR com a SELIC da data do início do projeto. Porém, como a taxa SELIC apresenta grande volatilidade, devemos usar uma média dos três últimos anos, ou seja, 2008, 2009 e 2010. Já que as TIR's de ambas as simulações são superiores a média da SELIC dos últimos três anos (10,72%), esses investimentos são considerados competitivos, porém o retorno na primeira simulação é maior. Se o projeto fosse iniciado hoje, junho de 2010, onde temos uma taxa básica de 12,25%, os investimentos continuariam sendo considerados competitivos, como segue na tabela 5 abaixo:

	TIR(BenchMark=10,71%/12,25%)
Com receita de Créditos de Carbono	19,48%
Sem receita de Créditos de Carbono	14,58%

Fonte: Elaboração própria com dados da Usina Verde

Como forma de mostrar a viabilidade do projeto mesmo frente às oscilações da economia, foi realizada uma análise de sensibilidade da TIR alterando-se os parâmetros: cotação crédito de carbono, preço da venda de energia e taxa de destinação final do lixo. Foram consideradas variações de 20% para mais e para menos em cada um dos parâmetros, em seguida analisando o efeito sobre a TIR do projeto. A tabela 6 abaixo demonstra essa relação:

Análise de Sensibilidade da TIR para diferentes parâmetros			
Intervalo	-20%	0	20%
Parâmetro			
Crédito de carbono	18,87%	19,48%	20,44%
Venda de energia	13,95%	19,48%	24,35%
Tx destinação final do lixo	14,75%	19,48%	23,65%

Fonte: Elaboração própria com dados da Usina Verde

A partir do cálculo da TIR e da análise feita, podemos mostrar a competitividade do projeto e sua viabilidade mesmo frente às oscilações da economia. O projeto da Usina Verde tem que ser competitivo com outras formas de destinação do lixo para que seja possível despertar o interesse de empreendedores e para que haja a venda da licença de uso da tecnologia. Assim, a Usina busca constantemente uma redução de custos, porém, sem comprometer sua tecnologia e seu processo.

6. Conclusão

A partir de dados coletados na mais recente Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB)¹⁵, pode-se observar que 98% da quantidade de lixo coletada no Município do Rio de Janeiro têm como destino final os aterros sanitários e apenas 2% é destinado à reciclagem. Considerando os dados de simulação apresentados nesse trabalho, onde uma Usina teria capacidade de receber 300 toneladas de lixo por dia e aplicando-os aos números da quantidade de lixo do Município do Rio de Janeiro encontrada na pesquisa, que representa um total de 8537 toneladas diárias de lixo, seriam necessárias aproximadamente 28 Usinas desse tipo para tratar devidamente essa quantidade de lixo.

A utilização de Usinas como as aqui apresentadas, traria uma série de benefícios. A tecnologia utilizada pela Usina Verde destrói termicamente os gases poluentes gerados no processo. Em seu fim, são liberados água e CO₂. Como parte do CO₂ é incorporada novamente ao processo, uma parte muito menor de CO₂ é liberada na atmosfera, quando comparada a outras formas de destinação final do lixo. Outro ponto relevante é que como 100% dos equipamentos utilizados pela Usina Verde são brasileiros, o maior uso dessa tecnologia faria com que houvesse um maior desenvolvimento da tecnologia nacional.

Além de evitar que uma grande quantidade de CO₂ seja liberada na atmosfera, o tratamento térmico da matéria orgânica que evita a emissão de CH₄ no meio e pela iniciativa de produzir uma forma alternativa de energia a partir de resíduos sólidos urbanos e também pelo de fato de captar biogás de aterros ou lixões desativados e usá-lo em seu processo, a Usina recebeu créditos de carbonos, deixando claro o potencial do lixo na geração desse tipo de ativo. Esse crédito pode ser vendido no mercado financeiro, o que geraria uma receita maior ao proprietário do projeto.

A implantação de uma Usina geraria 65 novos postos de trabalho. Como explicado nesse trabalho, a incineração do lixo ocorre após um processo de separação do material que pode ser reciclado e apenas o que não pode ser é utilizado no processo, o que geraria um aumento da taxa de reciclagem do município, o que geraria mais emprego, fazendo com que o município siga a tendência mundial de reciclagem.

¹⁵ IBGE, 2008

O fato da taxa de destinação final do lixo a ser paga pelas prefeituras não diferir muito quando paga aos proprietários de um aterro sanitário, por exemplo, e quando paga ao proprietário de uma Usina, sendo que os empreendedores do projeto buscam reduzir custos cada vez mais para que possam cobrar taxas mais atrativas que outras formas de destinação final do lixo, não trazem maiores lucros a prefeitura do Município. Porém, os benefícios sociais gerados são de grande relevância. As Usinas não poluem os solos, não contaminam os lençóis freáticos com o chorume liberado quando a destinação final do lixo são os aterros sanitários e não colocam a vida da população em seu entorno em risco, já que não há risco de contaminação, sem contar o mau cheiro dos aterros e os animais sempre presentes em processos de decomposição.

Até aqui, destaquei pontos a favor da implantação de Usinas como essa em nosso Município. Entretanto, como foi largamente explicado nesse trabalho, a Usina visa destinar o lixo corretamente, gerando, a partir de sua incineração, energia elétrica que poderia ser comercializada e utilizada pela população do Município. Esse, então, seria mais um fator positivo na implantação dessa tecnologia. O projeto da Usina Verde deixa claro que o lixo é efetivamente uma forma alternativa de energia, podendo então ser utilizada pela população em contrapartida aos combustíveis fósseis, o que geraria ainda mais ganhos ao meio ambiente.

Dessa forma, diante dos benefícios apresentados, municípios com população superior a 180000 habitantes, ou seja, capaz de produzir mais de 300 ton/dia de RSU, a implantação de Usinas seria viável e traria benefícios sociais consideráveis para a população.

Quanto à competitividade, esse investimento se mostra competitivo, já que sua TIR supera a taxa SELIC, taxa de empréstimo livre de risco, em ambas as simulações, com e sem crédito de carbono, entretanto, sua TIR é maior na presença de créditos de carbono, deixando clara a importância da receita gerada com tais créditos.

Projetos de MDL de todos os tipos e principalmente os destinados a desenvolverem formas alternativas de energia devem ser incentivados. O setor público deve estimular o desenvolvimento de projetos como esse através de subsídios financeiros e investimento em Pesquisa & Desenvolvimento. Entretanto, como afirma Giddens, é necessário que os líderes locais, regionais e municipais entrem em sintonia para que possam pressionar o governo

central a tomar medidas a favor do clima e, além disso, que não exista mais a disputa entre direita e esquerda para que projetos como esse não caiam em desuso na medida em que haja uma troca de liderança política.

7. Bibliografia:

Formulário do Documento de Concepção do Projeto (MDL-DCP) - Versão 3, Julho de 2006. UNFCCC.

GIDDENS, Antony. 2009. "The Politics of Climate Change". EUA, Polity Press.

Ministério das Cidades, 2004. Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos, Sistema Nacional de Infraestrutura sobre Saneamento. Brasília.

Organização do Mercado Local de Carbono: Sistema Brasileiro de Controle de Carbono e Instrumentos Financeiros Relacionados. 2010. BM&FBOVESPA.

Pesquisa Nacional de Saneamento Básico. 2008. IBGE.

Projeto de Fortalecimento das Instituições e Infraestrutura do Mercado de Carbono no Brasil, Novembro 2010. BM&FBOVESPA.

Protocolo de Kyoto, Editado e traduzido pelo Ministério da Ciência e Tecnologia com o apoio do Ministério das Relações Exteriores da República.

G1-<http://g1.globo.com/natureza/noticia/2011/06/sob-pessao-paises-iniciam-novas-negociacoes-para-acordo-do-clima.html> Acessado em 06/06/2011

Info Escola – www.infoescola.com/ecologia/usinaverde/ Acessado em 17/03/2011

Prefeitura de São Paulo - www.prefeitura.sp.gov.br Acessado em 16/06/2011

Portal Geo RJ – http://portalgeo.rio.rj.gov.br/protocolo/pcontrole/documentos/capitulo5_6.Pdf Acessado em 17/03/2011

United Nations Framework Convention on Climate Change – www.unfccc.int Acessado em 16/03/2011

Usina Verde – www.usinaverde.com.br Acessado em 11/03/2011

WWF Brasil – www.wwf.org.br Acessado em 16/03/2011