

Royalties do petróleo e restauração florestal: avaliação para o Estado do Rio de Janeiro

Leonardo Barcellos de Bakker, MSc y Carlos Eduardo Frickmann Young, PhD

Instituto de Economia, UFRJ (www.ie.ufrj.br/gema)

leonardo.bakker@gmail.com, young@ie.ufrj.br

--Recibido para revisión 2014, aceptado fecha, versión final 2014--

Resumo—O setor petrolífero é causador de significativos impactos ambientais à sociedade, incluindo emissões de gases de efeito estufa. Este artigo analisa a possibilidade de aplicar parte dos royalties arrecadados com a exploração de petróleo e gás natural para regeneração florestal a partir de uma política de pagamento por serviços ambientais através de um estudo para o bioma Mata Atlântica no Estado do Rio de Janeiro, maior produtor de petróleo no Brasil. Estima-se que o valor total necessário para neutralizar as emissões fugitivas do setor de petróleo no Estado do Rio de Janeiro seria uma pequena parcela (1% a 3%) dos royalties de petróleo recebidos.

Palavras Chave—Royalties, Carbono, Pagamento por Serviços Ambientais, Mata Atlântica, Rio de Janeiro.

Abstract—The oil industry is causing significant environmental impacts on society, including

greenhouse gases emissions. This article examines the possibility of applying part of the royalties collected from the oil and natural gas for forest regeneration in a policy of payment for environmental services, through a case study for the Atlantic Forest in the State of Rio de Janeiro, the largest oil producer in Brazil. It is estimated that the total amount necessary to compensate for the fugitive emissions from the oil sector in the State of Rio de Janeiro would be a small fraction (1% to 3%) of oil royalties received.

Keywords— Royalties, Carbon, Payment for Environmental Services, Atlantic Forest, Rio de Janeiro.

1. Introdução¹

O petróleo apresenta grande relevância econômica, sendo a principal fonte de energia da economia mundial, correspondendo por 33% da demanda mundial de energia primária, com a maior participação no mercado de energia (IEA, 2011; World Watch Institute, 2013).

Com a descoberta do pré-sal no Brasil, há a expectativa de aumento da produção de petróleo, podendo alcançar cerca de 5,4 milhões de barris de petróleo/dia em 2021 (MME, 2013). Por conta disso, há nos últimos anos um aumento da dependência do país tanto no consumo quanto no que diz respeito à Formação Bruta de Capital Fixo (FBCF) que em 2011 era de 10% e que pode alcançar 15% em 2014 (Sant'Anna, 2011). Por isso, e devido à importância na cadeia produtiva, o petróleo é considerado um recurso estratégico para o futuro da economia brasileira. Todavia, também possui conseqüências negativas, especialmente na área ambiental que apresenta significativos impactos negativos diretamente relacionados ao processo de produção, como vazamentos e outros acidentes (Mariano, 2005; Poffo, 2002; Pritchard & Costa, 1991), e

indiretamente pelo seu consumo que contribui fortemente para as mudanças climáticas.

Pelos impactos negativos causados pelo setor petrolífero, a atividade econômica apresenta um significativo passivo ambiental e vê-se obrigada a mitigar os danos causados à sociedade, internalizando as externalidades negativas, conhecido como Princípio do Poluidor-Pagador.

O conceito de royalty foi expandido como a compensação a ser paga pelos agentes que exploram o recurso natural exaurível aos detentores ou proprietários do recurso com o objetivo de compensá-los pela escassez futura do recurso exaurível (Carvalho, 2008). A partir desse conceito, Hotelling (1931), contribui para a teoria econômica dos recursos naturais com a conhecida “Regra de Hotelling” na qual afirma que o detentor da jazida mineral irá optar por extrair o recurso mineral no futuro somente se houver uma valorização do seu preço (líquido de custos); ou seja, que o preço de um recurso finito cresça junto com sua escassez.

Apesar da contribuição de Hotelling (1931), o autor não faz referência a forma como os recursos dos royalties do petróleo devem ser aplicados. Por conta disso, alguns autores (Solow, 1974; Stiglitz, 2005; Hartwick, 1977) buscam contribuir com a discussão. Hartwick (1977), por exemplo, define a aplicação dos royalties em bens reproduzíveis, ou seja, aqueles capazes de, no futuro, aumentar o capital acumulado. Tais bens reproduzíveis são bens de capital, educação, saúde, pesquisa e desenvolvimento, energia renováveis, dentre outros.

¹ O presente trabalho é baseado na Dissertação de mestrado “O papel dos royalties do petróleo na institucionalização de uma política de pagamento por serviços ambientais: estudo de caso para a conservação da Mata Atlântica no Estado do Rio de Janeiro”, apresentada por Leonardo Bracellos de Bakker no Programa de Políticas Públicas, Instituições e Desenvolvimento (PPED/IE/UFRJ), e orientada por Carlos Eduardo Frickmann Young (ver BAKKER 2014).

V Encuentro Latinoamericano de Economía de la Energía, 2015

Todavía, a busca pelo aumento na provisão de externalidades positivas também deve ser um dos focos para alcançar a justiça intergeracional. Tais externalidades positivas geradas pelos ecossistemas naturais e por ecossistemas manejados ativamente pelo homem são conhecidas como serviços ambientais (MEA, 2005). Esses serviços ambientais durante muitos anos são providos de forma gratuita, ou seja, não há nenhum pagamento/contrapartida por esta prestação de serviço, e por isso mesmo, não são contabilizados pelos agentes econômicos em suas atividades (MMA, 2011). Essa não contabilização das externalidades origina custos crescentes para a manutenção destes importantes serviços ambientais.

Portanto, os sistemas de pagamento por serviços ambientais (PSA) surgem como um importante mecanismo oriundo da maior percepção por parte da sociedade para a deterioração dos serviços ambientais como: regulação do clima, da água, de enchentes, serviços de suporte (polinização, por exemplo), provisão de alimentos e serviços recreacionais (MEA, 2005).

Segundo Wunder (2006), os sistemas de PSA são definidos como esquemas inovadores conhecidos por ser uma transação voluntária, na qual um serviço ambiental bem definido, ou um uso da terra que possa assegurar este serviço, é adquirido por, pelo menos, um comprador de no mínimo, um provedor, sob a condição de que ele garanta a provisão do serviço. Para isso, faz-se uso do Princípio do Protetor Recebedor (PPR) que cria uma compensação a ser paga aos agentes econômicos que protegem recursos naturais pelas

externalidades positivas que eles geram para a sociedade (Strobel et al, 2007).

A partir desse contexto, o objetivo deste artigo é discutir como os royalties de petróleo podem ser utilizados para minimizar esses impactos para as gerações presentes e futuras através da promoção de uma política de pagamento por serviços ambientais (PSA) voltada a compensar as emissões resultantes do setor petrolífero.

Para atingir tal objetivo, propõe-se um estudo de caso no qual os royalties do petróleo são destinados à conservação da Mata Atlântica no Estado do Rio de Janeiro, maior produtor de petróleo no Brasil, de duas diferentes formas: Redução de Emissões de Carbono por Desmatamento e Degradação Evitados (REDD) e por reflorestamento da cobertura vegetal nativa na região analisada.

Deve-se destacar que nesta simulação não são incluídas as emissões no final da cadeia como, por exemplo, a queima de combustível por automóveis, por conta da complexidade e abrangência do setor petrolífero na economia. Por isso, optou-se pela neutralização das emissões fugitivas, definidas como aquelas emissões indesejáveis em unidades de processo na exploração do petróleo (exploração e produção, refino e transporte) (MCT, 2013). Este artigo combina a aplicação do Princípio do Poluidor-Pagador (PPP) com o Princípio do Protetor-Recebedor (PPR) através de uma simulação de uma Política de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) na qual as emissões fugitivas de Gases de Efeito Estufa (GEE) do setor de

V Encuentro Latinoamericano de Economía de la Energía, 2015

extração de petróleo e gás natural são compensadas por financiamentos de ações de conservação e recuperação florestal em propriedades rurais privadas no bioma da Mata Atlântica, mais especificamente no Estado do Rio de Janeiro.

2. Justificativa

A escolha pelo bioma Mata Atlântica para o exercício deveu-se, em primeiro lugar, por ser um dos mais biodiversos em todo o mundo, mas que apresenta uma grande pressão por desmatamento, passando por 17 estados brasileiros onde se localiza cerca de 110 milhões de pessoas (MMA, 2011). O bioma também ocupa um importante papel na manutenção dos recursos hídricos disponíveis dos principais estados brasileiros, abrangendo sete das nove maiores bacias hidrográficas do país. Os serviços ambientais providos pelo bioma da Mata Atlântica são essenciais para a população residente.

Apesar de sua importância, atualmente somente 8,5% de sua área original mantem-se preservada em todo o Brasil (SOS Mata Atlântica, 2013). Por isso, na tentativa de preservar o que restou dessa riqueza, foram criadas diversas Unidades de Conservação e em 2006 foi aprovada a Lei da Mata Atlântica (Lei N°285/99), na qual define medidas de preservação. Contudo, sem plataformas de conservação que beneficiem proprietários privados a conservar e regenerar matas nativas em seus domínios, como proposto pelos sistemas de PSA, será muito difícil reverter o quadro atual de ameaça.

No último levantamento realizado pelo Projeto de Monitoramento do Desmatamento dos Biomas Brasileiros (PMDBBS, 2010) mesmo com a diminuição no ritmo de desmatamento, as áreas degradadas somam 247.200 hectares somente entre 2002 até 2008.

Além disso, a escolha pelo estado do Rio de Janeiro explica-se pelo fato deste ser o maior produtor e arrecadador de royalties de petróleo do país. Segundo o Anuário Estatístico da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP) (2013), a Unidade de Federação do Rio de Janeiro produz 75% do petróleo nacional e 77% das reservas totais de petróleo no país. Outrossim, o Estado recebe 65% dos royalties que são destinados aos estados e 60% dos royalties destinados aos municípios. Outra importante receita do Rio de Janeiro consiste nas Participações Especiais que somente em 2012 gerou mais de 5,5 bilhões de reais. Somando os recursos arrecadados tanto com royalties quanto participações especiais para municípios fluminenses e estado do RJ oferece um valor de 31,5 bilhões de reais somente em 2012. O Gráfico 1 abaixo apresenta tal detalhamento para os anos 2003 até 2012.



Fonte: Elaboração própria a partir de Anuário Estatístico da Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (2013)

Gráfico 1: Arrecadação do estado do Rio de Janeiro e seus municípios com royalties de petróleo e participações especiais (2003 – 2012)

A premissa do exercício é que o Estado do Rio de Janeiro tem a oportunidade de investir em formas que compensem as gerações futuras da exploração do recurso natural no presente, e para tal são efetuadas simulações de um programa de Pagamento por Serviços Ambientais utilizando recursos dos royalties e das participações especiais, considerando-se as emissões que podem ser evitadas se o desmatamento for interrompido (REDD) e pelo potencial de reflorestamento induzido em propriedades privadas no Estado do Rio de Janeiro.

Outros estudos como de Goldemberg et al (2014) fazem projeções para a produção e arrecadação de royalties de petróleo no país até 2030, em que o objetivo seria de garantir o investimento em setores de energia renovável a partir dos royalties de petróleo. Para o estudo, entre 2021 e 2030 seriam arrecadados cerca de US\$ 30 bilhões por ano com royalties e participações especiais.

As próximas seções foram divididas, primeiro apresentando a metodologia, e posteriormente os resultados da simulação para carbono evitado pelas emissões (REDD) no Estado do Rio de Janeiro. Em seguida, é apresentada a metodologia para a simulação para a restauração da cobertura florestal no Estado do Rio de Janeiro, e

finalmente, serão apresentados os resultados desta simulação.

3. Simulação para carbono evitado pela redução de emissões no Estado do Rio de Janeiro

3.1. Metodologia

O sistema de Redução das Emissões de Desmatamento e Degradação Florestal (REDD) é uma das formas mais baratas e rápidas para reduzir as emissões de carbono em grande escala (McKinsey, 2009), visto que grande parte das emissões atuais de gases de efeito estufa no Brasil é originada por desmatamento, apesar de nos últimos anos ter seu papel reduzido (MCT, 2013). Por isso, pode-se afirmar que o REDD consiste em uma importante forma de alavancar o financiamento da conservação florestal.

Partindo dessa ideia, esta seção analisa o potencial de redução de emissões de carbono evitado por meio do instrumento da Redução do Desmatamento e Degradação Florestal (REDD). Os dados utilizados estimam o custo de oportunidade da terra da região, e com as informações da área desmatada entre 2002 até 2011, fornecidas pelo PMDBBS para o bioma da Mata Atlântica no Estado do Rio de Janeiro, foi possível estimar o potencial de redução de emissões de carbono. Deve-se salientar que os dados fornecidos pelo PMDBBS (2010) são para o intervalo 2002-2008. Assim, foi feita uma projeção até o ano 2011, utilizando a variação anual de desmatamento entre 2002 – 2008.

V Encuentro Latinoamericano de Economía de la Energía, 2015

A metodologia adotada para o cálculo do custo de oportunidade da conservação da Mata Atlântica para o Estado do Rio de Janeiro foi baseada em Young et al (2007) e Queiroz et al (2010), e consiste no princípio de que a maior pressão para o desmatamento encontra-se na conversão para uso agrícola da terra. O preço da terra reflete o valor esperado pela atividade de maior rentabilidade, seja cultivo ou pecuária. Por certo, tais proposições são passíveis de julgamento, contudo, a insuficiência de dados a respeito de receitas e custos de produção ao nível municipal impediu outra forma de análise.

Para calcular o custo de oportunidade da conservação, identificou-se o preço da terra em 2011 para cada município do Estado do Rio de Janeiro, a partir dos dados adquiridos pelo Anuário da Pecuária Brasileira 2012 (ANUALPEC, 2012). Os dados sobre preço da terra são apresentados para usos diferenciados, sendo destacados três tipos: mata, pastagem, terra agrícola de baixa produtividade.

O Anualpec (2012) não apresenta dados detalhados para todos os municípios fluminenses. Por isso, algumas aproximações foram feitas, sendo a mais importante extrapolar o preço da terra fornecido para um determinado município que está dentro da mesorregião definida pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). No caso do município apresentar preço da terra para duas ou mais categorias (ex: pastagem em várzea e pastagem em morro) foi feito uma média aritmética desses valores. Para mesorregiões com ausência total de informação,

ou seja, nenhum município incluído no Anualpec foi adotado o valor da mesorregião mais próxima.

Assumiu-se que o preço de mercado da terra representa o valor presente dos rendimentos futuros esperados pelo seu uso agropecuário, líquido de custos de produção. Adicionalmente, calculou-se que o custo de oportunidade da conservação da terra referente à área que foi desmatada na Mata Atlântica no Rio de Janeiro entre 2002 e 2011 a partir da hipótese de atendimento pleno do Código Florestal pela Lei 12.651/12 (BRASIL, 2012): assumiu-se que 80% da área são precificadas pelo uso agrícola, enquanto que o restante (20%) sob forma de mata nativa, adequando-se a regra da Reserva Legal para o bioma. Como não havia elementos para definir a priori se a ocupação agrícola mais relevante seria por pastagem ou área de cultivo, optou-se por construir dois cenários, o primeiro trabalhando com preço de pastagem (COprt P), e o segundo assumindo o preço da terra para lavoura/uso agrícola (COprt TA).

Onde:

$$CE = 0,8 * AT \text{ (ha)} * 80$$

COprt.P é o custo de oportunidade para a conversão da terra em pastagem;

COprt.TA é o custo de oportunidade para a conversão da terra em terra agrícola;

AT corresponde à área total a ser conservada (em hectares) do município principal;

V Encuentro Latinoamericano de Economía de la Energía, 2015

PP é o preço da pastagem da região para 2011 (em R\$);

PTA é o preço da terra agrícola para o mesmo ano (em R\$); e

PMA é o preço da terra para mata (em R\$).

Na ausência da ação de conservação, assume a hipótese de que aqueles remanescentes florestais ainda existentes teriam 80% da propriedade desmatadas. Deve-se salientar que esta hipótese apesar de aparentar ser forte, consiste em uma premissa conservadora, uma vez que o bioma da Mata Atlântica, por exemplo, é obrigado por lei a manter 20% como Reserva Legal das propriedades rurais particulares, todavia, na Mata Atlântica existem somente 8,5% de remanescentes florestais (SOS Mata Atlântica, 2013).

Além disso, utiliza-se a informação da metodologia do estudo de Medeiros & Young (2011) em que há o fator médio de 80tC/ha para o bioma da Mata Atlântica.

$CO_{port.P} = [0,8 * AT (ha) * PP] + [0,2 * AT (ha) * PMA]$

$CO_{port.TA} = [0,8 * AT (ha) * PTA] + [0,2 * AT (ha) * PMA]$

Onde:

CE é a quantidade de carbono emitido (em tC).

AT corresponde à área total a ser conservada (em hectares) do município principal;

Como afirmam Queiroz et al (2010), ainda há pouca clareza com relação aos valores de

pagamento por créditos de emissão evitada em projetos de REDD, por isso, optou-se pela análise de sensibilidade com valores entre R\$ 1,00 e R\$ 50,00/tC, sendo este o preço de oferta de carbono². Logo, calcula-se o carbono evitado (por tonelada):

$$VCE = CE * PC \quad (1 < PC < 50)$$

Em que:

VCE é o valor do carbono evitado; e

PC é o preço da tonelada de carbono, definido exogenamente e variando entre 1 e 50 R\$/tC.

CE é a quantidade de carbono emitido (tonelada).

Da mesma forma, calculou-se a porcentagem do custo de oportunidade da conservação que é paga pelo carbono evitado. Tal conta é feita a partir da divisão entre o valor do carbono evitado para cada preço pelo custo de oportunidade caso a terra fosse convertida em pastagem/pecuária ou terra agrícola/lavoura. A partir desse cálculo, pode-se verificar a viabilidade da conservação.

Onde:

$$VCE. CO_{port1} = VCE \div CO_{port.P}$$

$$VCE. CO_{port2} = VCE \div CO_{port.TA}$$

² O preço de oferta do carbono, conforme Young et al. (2007) é o preço mínimo a ser pago ao proprietário rural para que ele não desmate sua propriedade, calculado a partir da rentabilidade mínima esperada pela mesma terra (pastagem ou uso agrícola).

V Encuentro Latinoamericano de Economía de la Energía, 2015

VCE.COport₁ consiste na porcentagem do custo de oportunidade da conservação que é paga pelo carbono evitado (conversão de mata nativa para pastagem)

VCE.COport₂ consiste na porcentagem do custo de oportunidade da conservação que é paga pelo carbono evitado (conversão de mata nativa para terra agrícola)

Assim, dois cenários foram obtidos para a curva de oferta de carbono: o primeiro considerando que, se a floresta não fosse protegida, a terra seria convertida em pastagem, e o segundo assumindo que seria destinada para cultivo agrícola. A partir dessa metodologia, torna-se possível a análise sobre a viabilidade e aplicação do REDD no Estado do Rio de Janeiro, financiada pelos royalties de petróleo.

3.2. Resultados

Como descrito na metodologia na seção anterior, foram criados dois cenários. No primeiro cenário, na transformação de área florestada em pastagem, observa-se no Gráfico 2 a curva de oferta de carbono para a pastagem/pecuária. Quando comparada com a curva de oferta de carbono em Queiroz et al (2010) apresentada no Gráfico 3, pode-se observar que o preço do carbono evitado na Mata Atlântica consiste em um valor mais elevado do que em no bioma Amazônia. Isto reflete o maior custo de oportunidade na Mata Atlântica, ou seja, o preço mínimo do carbono exigido pelo proprietário para não desmatar deve ser maior na Mata Atlântica porque a

rentabilidade do uso agropecuário é maior, especialmente se comparado com o bioma Amazônia.

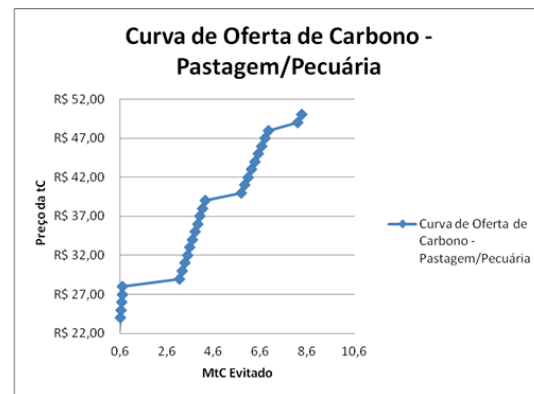
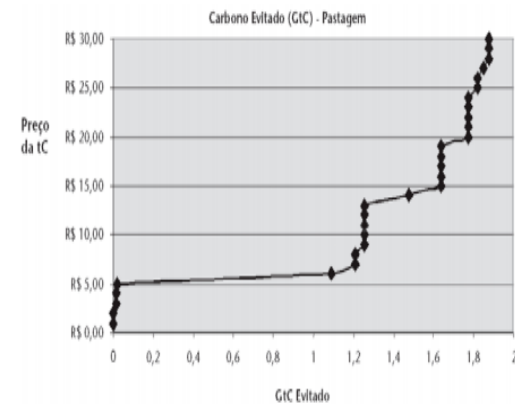


Gráfico 2: Curva de oferta de carbono evitado oriundo da pecuária/pastagem para o bioma da Mata Atlântica



Fonte: Queiroz et al (2010)

Gráfico 3: Curva de oferta de carbono evitado oriundo da pecuária/pastagem para o bioma Amazônia

As variações na curva do Gráfico 2 e 3 são explicados já que ao aumentar o preço da tC, áreas

V Encuentro Latinoamericano de Economía de la Energía, 2015

com alto custo de oportunidade, que antes não estariam dispostas a evitar o desmatamento, passam a aceitar o instrumento do REDD.

Em um segundo cenário, há a transformação da área florestada em área de lavoura/agrícola de baixa produtividade. Portanto, ao preço da terra agrícola como base para o cálculo do custo de oportunidade da conservação, a curva de oferta de carbono possui formato semelhante, mas com uma tendência mais acentuada de elevação.

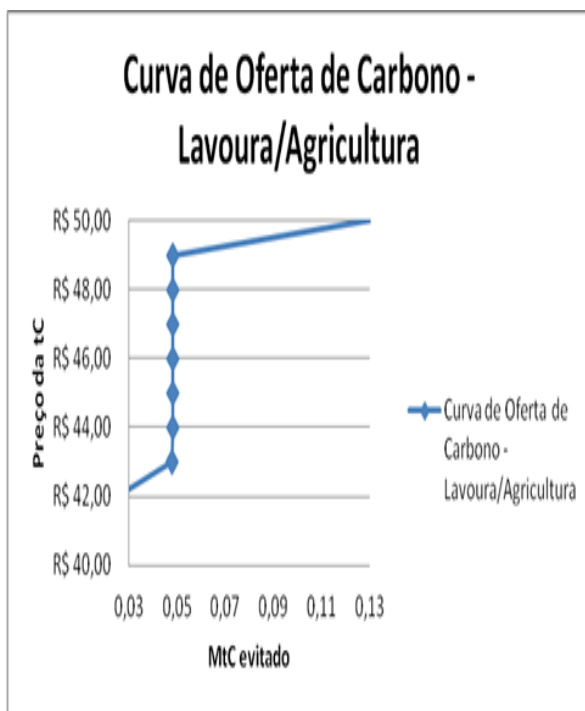


Gráfico 4: Curva de oferta de carbono evitado oriundo da lavoura/terra agrícola

Se o preço da tonelada de carbono alcançar R\$ 38,00/tC, seriam evitadas emissões de pouco mais de 0,025 MtC. Já ao preço limite de R\$ 50/tC, a conservação evitaria pouco mais de 0,13 MtC. Em uma comparação dos dois cenários, vê-se que as

terras de lavoura são apreciadas em relação às de pastagem, evitando a emissão de mais tCO₂.

Abaixo, é possível observar a porcentagem (%) do custo de oportunidade da conservação que consegue pagar o carbono evitado da pastagem/pecuária e da lavoura/terra agrícola. Para tal avaliação agrupou-se os municípios por mesorregião definidas pelo IBGE.

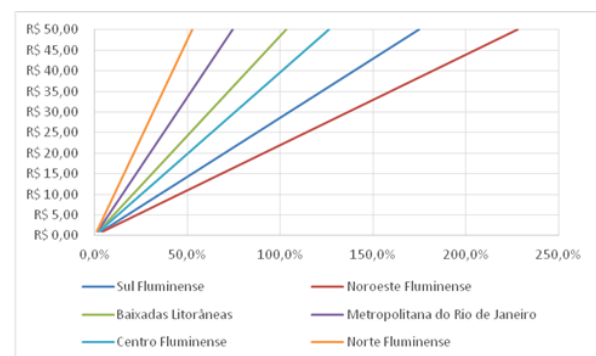


Gráfico 5: Porcentagem (%) do custo de oportunidade da conservação que consegue pagar o carbono da pastagem/pecuária

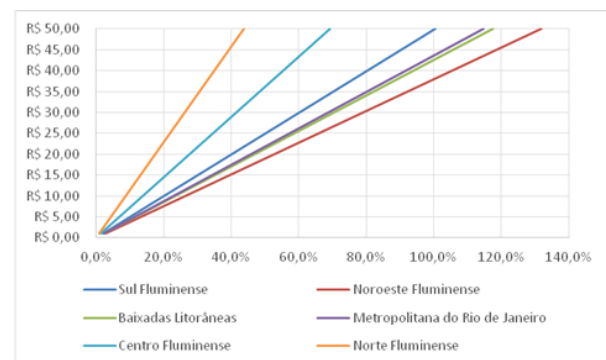


Gráfico 6: Porcentagem (%) do custo de oportunidade da conservação que consegue pagar o carbono da lavoura/terra agrícola

V Encuentro Latinoamericano de Economía de la Energía, 2015

Observa-se que para compensar todo o custo de oportunidade da conservação (100%) é preciso um alto preço de carbono maior na lavoura do que na pastagem. A mesorregião Norte Fluminense, em que se localiza o município de Macaé no qual possui grande parte do petróleo no estado, apresentou o maior custo de oportunidade para a conservação segundo o exercício. Em contraste, o Noroeste Fluminense, região que apresenta índices de desenvolvimento humano baixos se comparados com o resto do estado, é onde o custo de oportunidade para evitar o desmatamento foi estimado como mais baixo.

Deve-se ter em mente, contudo, as limitações deste estudo. Não foram avaliados os serviços ambientais, como a conservação da biodiversidade, regulação dos fluxos hídricos, etc. Esta simulação acima demonstra que o REDD (carbono evitado) é um mecanismo mais barato de ser implantado do que projetos de reflorestamento, por exemplo, mesmo para uma área com alto custo de oportunidade como o Estado do Rio de Janeiro. Entretanto, o potencial de projetos de REDD é bastante limitado, devido ao grande desmatamento já ocorrido no bioma e ao aumento da governança sobre as áreas florestais remanescentes, o desmatamento recente é relativamente pequeno.

Além disso, o valor da tonelada de carbono em média para evitar a emissão de carbono por desmatamento na região é elevada quando comparado com o preço médio da tonelada de carbono (€9,60 ou R\$ 31,00) (Talberg et al, 2013), tornando até certo ponto limitado para conservar boa parte da Mata Atlântica. Isso se explica

principalmente pelo alto valor da terra nesta região comparado a outros biomas como a Amazônia, por exemplo. Juntamente com esse ponto, outra questão importante de ser ressaltada que inviabiliza a implementação de REDD no bioma da Mata Atlântica explica-se pela menor intensidade de carbono por hectare quando comparado ao bioma da Amazônia. A intensidade de carbono para a Mata Atlântica, como já apresentada anteriormente, é de 80tC, enquanto que para o bioma Amazônia, este valor é de 110tC (Seroa da Motta, 2002; Queiroz et al, 2010). Assim sendo, é necessária uma maior área para evitar a mesma quantidade de carbono na Amazônia.

Como o bioma da Mata Atlântica já se encontra desmatado, observa-se, portanto, a importância da implantação de projetos de pagamento por serviços ambientais que sejam capazes de restaurar/reflorestar o bioma da Mata Atlântica no Estado do Rio de Janeiro. O reflorestamento é um mecanismo mais caro do que o simples pagamento para evitar o desmatamento, entretanto, como já ocorreu o desmatamento, só resta a opção de procurar recuperar a cobertura florestal no bioma da Mata Atlântica para alcançar resultados expressivos e este assunto será abordado na próxima seção.

4. Simulação para a restauração da cobertura florestal no Estado do Rio de Janeiro

4.1. Metodologia

V Encuentro Latinoamericano de Economía de la Energía, 2015

No caso de reflorestamento em áreas privadas existe a necessidade de se criar incentivos econômicos que façam com que o proprietário da terra concorde em aderir ao programa, uma vez que cabe a ele a decisão sobre qual atividade implementar em sua propriedade.

Diferentemente de terras legalmente designadas para a conservação ambiental (e, portanto, sem possibilidade de uso alternativo para agropecuária), que são predominantemente públicas, onde os custos do projeto de reflorestamento são expressos na quantidade de recursos necessária para a compra de mudas, preparação do solo e, principalmente, pagamento da mão-de-obra, e outros recursos de fiscalização, no caso de propriedades privadas é necessário calcular também o custo de oportunidade da terra. Esse custo está associado à perda de renda que o proprietário terá ao deslocar uma atividade como agricultura, pasto ou expansão imobiliária de uma cidade para dedicar parte de sua área para o reflorestamento. Dessa forma, mecanismos que compensem a perda de receitas dos fazendeiros são primordiais para o sucesso de programas de reflorestamento nessas condições (MCT, 2013)³.

Segundo o Ministério da Ciência e Tecnologia - MCT (MCT, 2013), as emissões de CO₂ devido às atividades de petróleo e gás natural que são consideradas como fontes de emissões fugitivas são: exploração e produção (E&P), refino e transporte. A emissão causada ao final da cadeia

como queima de combustíveis em veículos automotores, que possui volume muito maior, não é levada em consideração nesta análise pois tal responsabilidade deveria ser dos consumidores do combustível.

Fazem parte das emissões associadas ao petróleo e gás natural, emissões fugitivas de CH₄ na extração, no transporte e na distribuição, por dutos e navios, de petróleo e gás natural, e durante o processamento nas refinarias. Entretanto, com o intuito de apresentar uma análise conservadora, optou-se por abordar somente as emissões de CO₂ que representa a grande parte das emissões no estado do Rio de Janeiro (MCT, 2013, p.12).

O estudo do MCT (MCT, 2013) estima as emissões anuais fugitivas de gases de efeito estufa no Brasil com uma série histórica de 1990 até 2010 para as três diferentes cadeias. A partir desses dados foi feita uma projeção para os 30 anos seguintes, ou seja, até 2040. Para a projeção, estimou-se um aumento das emissões em 3% a.a., estimativa conservadora (abaixo do aumento de 4% a.a. de 1990 até 2010) já que se espera uma queda nesta tendência devido à crescente pressão por conta das mudanças climáticas. Sabe-se que essa projeção, na verdade, está diretamente relacionada com o avanço tecnológico que contribui para a redução da emissão de gases de efeito estufa.

Para a simulação foi também utilizado o dado oferecido pelo estudo da Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável (FBDS, 2010) em que a capacidade de sequestro total de carbono

³ Deve-se salientar que esse mesmo argumento também pode ser utilizado para REDD.

V Encuentro Latinoamericano de Economía de la Energía, 2015

por hectare no bioma da Mata Atlântica é de 268 tCO₂e/ha.

Portanto, a partir dos dados de MCT (2013) e a projeção feita para 2040, calcula-se a área a ser reflorestada em todo o Brasil como:

$$AR = E_i \div 268$$

Onde:

AR = área a ser reflorestada

E_i = emissão anual (i de 2010 até 2040) do setor petrolífero

A legislação brasileira destina mais recursos para as áreas produtoras, e logicamente imagina-se que esses recursos serão investidos em suas próprias regiões. Então, assume-se a hipótese que o Rio de Janeiro, como detentor atualmente de 75% da receita dos royalties e participação especial, irá investir para reflorestar 75% da área total a ser reflorestada no Brasil (AR * 75%). Com isso, o objetivo de neutralizar a emissão de gases de efeito estufa, implicando em menores custos para as gerações futuras para a adaptação aos efeitos das mudanças climáticas, será alcançado.

Para recuperar tal área, utilizam-se dois cenários: um mais conservador em que o custo de reflorestamento por hectare é de R\$ 10.000, e um cenário menos conservador em R\$ 5.000 por hectare recuperado (FBDS, 2010). Dentre os custos de reflorestamento estão incluídos o pagamento aos proprietários rurais pelo serviço ambiental prestado e os incentivos para o desenvolvimento de práticas sustentáveis com retorno financeiro.

1º Cenário: VR1: R\$ 10.000 * AR

2º Cenário: VR2: R\$ 5.000 * AR

Onde:

VR1: Valor (em R\$) para reflorestar no 1º cenário

VR2: Valor (em R\$) para reflorestar no 2º cenário

A partir dessa metodologia, procura-se observar qual o valor financeiro necessário para restaurar a cobertura florestal no Estado do Rio de Janeiro, capaz de neutralizar as emissões fugitivas geradas pelo setor petrolífero no Brasil.

4.2. Resultados

A projeção feita para as emissões de tCO₂ entre 2010 e 2040 fez com que as emissões passassem de 13 milhões tCO₂ em 2010 para 25 milhões tCO₂ em 2040. A partir desse valor, ao dividi-lo por 268 tCO₂ /ha (FBDS, 2010), sendo esta a capacidade de sequestro de carbono por hectare reflorestado no bioma da Mata Atlântica, é obtida a área anual a ser reflorestada. A soma anual desta área entre 2010 e 2040 aponta a necessidade de recuperação de 2 milhões de hectares de bioma da Mata Atlântica para todo o Brasil com o intuito de neutralizar a emissão de gases de efeito estufa causados pelo setor de petróleo até 2040.

A partir de estudo feito pela FBDS (2010), obtiveram-se dois cenários, um conservador com um custo de reflorestamento de R\$ 10 mil reais por hectare conservado, e outro otimista com custo de R\$ 5 mil reais por hectare conservado.

O resultado, portanto, é obtido pela multiplicação do custo de reflorestamento por hectare pela área

V Encuentro Latinoamericano de Economía de la Energía, 2015

a ser reflorestada. Para o cenário mais conservador seriam necessários R\$ 21 bilhões para os 30 anos, com um dispêndio anual de pouco mais de R\$ 710 milhões. Enquanto isso, o cenário otimista atinge R\$ 10 bilhões para os 30 anos, ou R\$ 350 milhões de reais por ano. Esta informação é para todo o Brasil.

Todavia, como já afirmado anteriormente, o estado do Rio de Janeiro apresenta uma enorme importância na produção e arrecadação de royalties de petróleo no país. Segundo dados da ANP (2013) somente em 2012 foram obtidos pelo estado do Rio de Janeiro e municípios fluminenses, agregadamente, mais de R\$ 12 bilhões com Participação Especial e Royalties de Petróleo, respondendo por cerca de 75% da receita dos royalties e participações especiais totais pagos no Brasil.

Para isso, o estado do Rio de Janeiro deveria investir cerca de R\$ 16 bilhões ($\Sigma VR1$) durante os 30 anos para um cenário mais conservador, com uma média de R\$ 550 milhões por ano. Da mesma forma, em um cenário otimista tal valor cairia para R\$ 8 bilhões ($\Sigma VR2$) durante os 30 anos, com uma média de R\$ 270 milhões por ano. Tal valor significa cerca de 1% a 3% do valor arrecado anualmente pelo estado do RJ e municípios fluminenses.

O Gráfico 7 abaixo apresenta o gasto anual necessário para neutralizar as emissões causadas anualmente pelo setor petrolífero:



Gráfico 7: Evolução anual do gasto no Estado do Rio de Janeiro para o reflorestamento da Mata Atlântica (2010-2014)

Portanto, uma parcela relativamente pequena dos royalties destinados a um PSA de reflorestamento nativo seria capaz de neutralizar as emissões de gases de efeito estufa fugitivos causados pelo setor de petróleo anualmente⁴. Tal neutralização geraria uma melhora do serviço ambiental prestado pelas florestas da Mata Atlântica por meio do sequestro de carbono, além de outros serviços ambientais não definidos no exercício.

5. Conclusão e limitações do estudo

O trabalho apresenta apenas dados para o serviço ambiental “carbono”. Entretanto, o texto sugere para trabalhos futuros avaliações de outros

⁴ Salienta-se que as emissões historicamente causadas antes de 2010 não foram levadas em conta no cálculo, sendo o passivo ambiental do setor petrolífero ainda maior.

V Encuentro Latinoamericano de Economía de la Energía, 2015

serviços ambientais como beleza cênica, abastecimento de água, erosão evitada, dentre outros.

Outra limitação do exercício está no fato de que há uma incerteza por parte da oferta de barris de petróleo que afeta diretamente a arrecadação com os royalties de petróleo até 2040.

Além disso, outra sugestão consiste na modificação feita no Código Florestal pela Lei 12.651/12 (BRASIL, 2012) e o impacto que isto teria em tais áreas privadas, podendo ser testados em futuros estudos. Da mesma forma, os efeitos da mudança na legislação que afeta a distribuição dos royalties para os estados e municípios produtores de petróleo pela Lei nº 12.858/13 (BRASIL, 2013) deve ser estudada. Entretanto, a falta de informações dificulta a análise no presente momento.

De todo modo, espera-se que esta contribuição possa dar continuidade a novos estudos que aprofundem o tema no futuro.

Conclui-se que o sistema de PSA pode ser um instrumento importante para a promoção da justiça intergeracional para as gerações futuras e atuais, devendo ser implantado a nível nacional com uma legislação própria para o tema.

6. Referências Bibliográficas

(ANP) AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS (2007) *Consolidação das Participações Governamentais*.

(ANUALPEC) ANUÁRIO ESTÁTISTICO DA PECUÁRIA BRASILEIRA (2012) *Dados para 2011*.

BAKKER, L. B. de. O papel dos royalties do petróleo na institucionalização de uma política de pagamento por serviços ambientais: estudo de caso para a conservação da Mata Atlântica no Estado do Rio de Janeiro. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Economia, Programa de Pós-Graduação em Políticas Públicas, Estratégias e Desenvolvimento (Orientador: Carlos Eduardo Frickmann Young), 2014.

BRASIL (2006) *Lei da Mata Atlântica nº 11.428 dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica*. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato20042006/2006/Lei/L11428.htm

BRASIL (2012) *Lei nº 12.651*: Dispõe sobre a nova lei do Código Florestal Disponível em:

http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm

BRASIL (2013) *Lei nº 12.858*: Dispõe sobre a destinação para as áreas de educação e saúde de parcela da participação no resultado ou da compensação financeira pela exploração de petróleo e gás natural. Disponível em:

http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2013/Lei/L12858.htm

V Encuentro Latinoamericano de Economía de la Energía, 2015

CARVALHO, F. (2008) *Aspectos éticos da exploração do petróleo: os royalties e a questão intergeracional*. Dissertação de Mestrado, PPE/COPPE/UFRJ. Disponível em:

<http://www.ppe.ufrj.br/ppe/production/tesis/flavialopes.pdf>

(FBDS) FUNDAÇÃO BRASILEIRA PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL. (2010). *Reflorestamento da mata atlântica através de mecanismos financeiros de projetos de carbon florestal*. Disponível em:

<http://download.rj.gov.br/documentos/10112/364217/DLFE-22602.pdf/fbdsrelatoriofinal.pdf>

HARTWICK, J. (1977) *Intergenerational Equity and the Investing of Rents from Exhaustible Resources*. The American Economic Review, v. 67, n. 5 (Dec), pp. 972-974.

HOTELLING, H. (1931) *The Economics of Exhaustible Resources*. The Journal of Political Economy, v. 39, n. 2 (Apr), pp. 137-175.

(IEA) INTERNATIONAL ENERGY AGENCY (2011) World Energy Outlook. Disponível em: http://www.worldenergyoutlook.org/media/weowebsite/2011/es_portuguese.pdf

MARIANO, J. (2005) *Impactos ambientais do refino de petróleo*. 1. ed. Rio de Janeiro: Editora Interciência. 232 p. ISBN 85-7193-123-2.

MCKINSEY (2009) *Pathways to a low carbon economy for Brazil*. Disponível em: http://thereddesk.org/sites/default/files/resouces/pdf/pathways_to_a_low_carbon_economy_for_brazil.pdf

(MEA) MILLENIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT (2005) *Ecosystems and Human Well-being: Synthesis*. Washington DC. Disponível em português em: <http://www.maweb.org/documents/document.446.aspx.pdf>

(MCT) MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA (2013) *Estimativas anuais de emissões de gases de efeito estufa no Brasil*. Brasília. Disponível em: <http://gvces.com.br/arquivos/177/EstimativasClima.pdf>

MEDEIROS, R. & YOUNG; C.E.F. (2011). *Contribuição das unidades de conservação brasileiras para a economia nacional: Relatório Final*. Brasília: UNEP-WCMC, 120p.

(MMA) MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. (2011). *Pagamento por serviços ambientais na mata atlântica: lições aprendidas e desafios*. Brasília, DF.

(MME) MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA (2013) *Plano Decenal de Expansão de Energia 2021*. MME/EPE, Brasília. Disponível em:

<http://www.mme.gov.br/mme/galerias/arquivos/noticias/2013/PDE2021.pdf>

POFFO, I. (2002) Vazamentos de Óleo no Litoral Norte do Estado de São Paulo: Análise Histórica (1974 a 1999). In: ABRAMOVAY, R. (Org.). *Construindo a Ciência Ambiental*. São Paulo: Annablume – FAPESP. p. 235-263.

PRITCHARD, P. & COSTA, C. (1991) *EPA's Alaska oil spill bioremediation Project*. Environmental Science & Technology.

(PMDBBS) PROJETO DE MONITORAMENTO DO DESMATAMENTO DOS BIOMAS BRASILEIROS POR SATÉLITE (2010) Disponível em: <http://siscom.ibama.gov.br/monitorabiomas/>

QUEIROZ, J. M.; YOUNG, C.E.F.; MEDEIROS, R. (2010) *Expansão e financiamento de unidades de conservação na Amazônia brasileira a partir do potencial de redução das emissões de carbono por desmatamento*. Revista Desenvolvimento em Debate, v.1, n.1, jan-abril, p.71-89.

SEROA DA MOTTA, R. (2002) *Estimativa do custo econômico do desmatamento na Amazônia*. Texto para Discussão, 88x, IPEA. Rio de Janeiro.

SOLOW, R. (1974) *Intergenerational Equity and Exhaustible Resources*. The Review of

Economic Studies, v. 41, Symposium on the Economics of Exhaustible Resources, pp. 29-45.

SOS MATA ATLÂNTICA (2013) *Divulgados novos dados sobre a situação da Mata Atlântica*. Disponível em: <http://www.sosma.org.br/14622/divulgados-novos-dados-sobre-a-situacao-da-mata-atlantica/>

STIGLITZ, J. (2005) *Transformando os Recursos Naturais em uma Bênção em vez de uma Maldição*. In: TSALIK, S., SCHIFFRIN, A. (orgs.) Reportando o Petróleo. Guia Jornalístico sobre Energia e Desenvolvimento. New York: Open Society Institute.

STROBEL, J. et al (2007) *Crerios Econômicos para a Aplicação do Princípio do Protetor-Recebedor: estudo de caso do Parque Estadual dos Três Picos*. Conservation Strategy Fund. Série Técnica. 11ª Edição.

TALBERG, A. et al (2013) *Emissions trading schemes around the world*. Parliament of Australia – Department of Parliamentary Services. Disponível em: http://parlinfo.aph.gov.au/parlInfo/download/library/prspub/2501441/upload_binary/2501441.pdf;fileType=application/pdf

SANT'ANNA, A. (2011) *Indústria de petróleo e gás natural: desempenho recentes*

V Encuentro Latinoamericano de Economía de la Energía, 2015

e desafios futuros. Perspectivas do investimento 2010-2013, BNDES. Disponível em:

http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/liv_perspectivas/02_Perspectivas_do_Investimento_2010_13_PETROLEO_E_GAS.pdf

WORLD WATCH INSTITUTE (2013) *Fossil Fuels Dominate Primary Energy Consumption*. Vital Signs: Global trend that shape our future.

YOUNG, C. E. F. et al (2007) ***Rentabilidade da Pecuária e Custo de Oportunidade Privado da Conservação no Estado do Amazonas*** In: VII Encontro Nacional da Sociedade Brasileira de Economia Ecológica, 2007, Fortaleza. VII Encontro Nacional da Sociedade Brasileira de Economia Ecológica.

7. Currículum

Leonardo Barcellos de Bakker é Economista. Graduou-se na UFRJ, onde também obteve também seu MSc (Políticas Públicas, Estratégias e Desenvolvimento - PPED). Atualmente é pesquisador do Grupo de Economia do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (GEMA/IE-UFRJ), trabalhando com temas de Economia Ambiental: valoração de recursos ambientais e instrumentos económicos para a gestão ambiental (com ênfase em PSA). O presente artigo é largamente baseado em sua Dissertação de Mestrado: “O papel dos royalties do petróleo na institucionalização de uma política de pagamento por serviços ambientais: estudo de caso para a conservação da Mata Atlântica no Estado do Rio de Janeiro”.

Carlos Eduardo Frickmann Young é economista, Professor do IE/UFRJ e pesquisador do INCT-PPED. Coordena o GEMA/IE-UFRJ, dedicando-se a pesquisa em diversos temas relacionados à Economia do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável. Foi o orientador da Dissertação de Mestrado de Leonardo.

Mais informações em: www.ie.ufrj.br/gema