

ANÁLISE PRÉVIA DO VALOR DA DEPENDÊNCIA DO SOLO PARA AS ATIVIDADES AGRÍCOLAS COM A POSSÍVEL IMPLANTAÇÃO DO PARQUE EÓLICO DA SERRA, EM SÃO FRANCISCO DE PAULA, RS

Antonio Robson Oliveira da Rosa – tonisfp@hotmail.com

Mestrando em Ambiente e Sustentabilidade, Universidade Estadual do Rio Grande do Sul

Leonardo Beroldt – beroldt@gmail.com

Professor Adjunto, Universidade Estadual do Rio Grande do Sul

Rafael Haag – rafael-haag@uergs.edu.br

Professor Adjunto, Universidade Estadual do Rio Grande do Sul

Resumo. *O presente trabalho tem o objetivo de apresentar parte do resultado de pesquisa, ainda em andamento, intitulada, Potenciais impactos de um projeto de implantação de um parque eólico na região dos Campos de Cima da Serra, no estado do Rio Grande do Sul, sob a perspectiva da Economia Ambiental. A área de estudo, onde projeta-se a implantação do parque eólico, está localizada no município de São Francisco de Paula, RS. A utilização da energia eólica para produção de energia elétrica tem-se mostrado uma alternativa interessante na diversificação, através de fontes renováveis, da matriz elétrica brasileira, principalmente devido ao potencial eólico existente no Brasil. Contudo, sabe-se que qualquer intervenção realizada pelo homem ao meio, resulta em impactos. Verifica-se atualmente que os chamados Bens Ecológicos de Interesse (BEI) são desconsiderados nos cálculos econômicos de viabilidade da maioria dos projetos. No estudo específico, os produtores rurais que desenvolvem suas atividades na área onde está prevista a implantação do parque eólico, necessitam do solo para produzir, enquanto que a empresa proprietária do projeto necessita da área para implantação do parque eólico. Durante a implantação do parque, grande parte da poligonal ou mesmo sua totalidade, poderá ficar impossibilitada de ser utilizada pelos produtores, principalmente devido ao risco envolvido durante a fase de obras. O artigo mostra o resultado da estimativa do Valor da Dependência do solo, para as diversas atividades agrícolas existentes no interior da poligonal. Produtividade Marginal foi a ferramenta utilizada para realização das estimativas do Valor da Dependência do solo. A ferramenta foi escolhida, por possibilitar que sejam estimadas as possíveis perdas que podem ocorrer. O resultado pode ser utilizado como base para uma discussão do que pode ser feito para prevenir tais perdas.*

Palavras-chave: *Energia Eólica, Economia Ambiental, Produtividade Marginal.*

1. INTRODUÇÃO

A matriz elétrica brasileira tem sua base constituída através das usinas hidroelétricas, isso justifica-se devido o Brasil possuir uma das mais ricas fontes hídricas do mundo. Contudo, a partir do ano de 2001, quando houve o racionamento de energia elétrica no Brasil, ocorrido principalmente pela crise hídrica devido à falta de chuva e também à falta de investimento no setor elétrico nacional, iniciou-se um processo de diversificação da matriz elétrica nacional, instituindo-se o Programa de Incentivo as fontes alternativas (PROINFA). O PROINFA foi criado com o objetivo de fomentar a participação, na geração de energia elétrica, de mais fontes renováveis, como eólica, pequenas centrais hidroelétricas e biomassa. Contudo, a fonte que mais obteve crescimento foi a eólica.

Mesmo a implantação de usinas eólicas ocasionando um impacto, principalmente o ambiental, menor quando comparado a usinas hidroelétricas e usinas termoeletricas, elas também impactam. Os impactos ambientais hoje, devem ser identificados e também devem ser apresentadas as soluções ou mesmo formas de mitigações dos mesmos, para que o órgão responsável conceda os licenciamentos para implantação e posteriormente para operação do empreendimento. Contudo, os impactos nos Bens Ecológicos de Interesse (BEI)¹ não são considerados no cálculo de viabilidade econômica dos projetos.

A Economia Ambiental surge como uma alternativa para valoração dos BEI e consecutivamente os impactos neles produzidos. Este ramo da Ciência Econômica defende a ideia de incluir os bens e serviços ecossistêmicos junto às prioridades na tomada de decisão, resultado da análise entre o orçamento financeiro limitado, frente aos inúmeros gastos ligados aos investimentos ou mesmo consumo. O que acaba por incidir na definição de prioridades, ou seja, o que, quanto e onde queremos preservar (MOTTA, 1997 e 2006).

¹ Serviços ecossistêmicos de provisão que resultam de processos ecológicos que produzem bens tangíveis que são úteis de alguma forma ao ser humano gerando bem-estar. Basicamente, esses bens providos pelos ecossistemas podem ser classificados como: i) alimentos, quando são destinados diretamente para alimentação humana ou de criação animal; ou ii) insumos, quando são utilizados como componentes de produtos diversos (inclusive alimentos industrializados) (GVces, 2014).

Os custos ligados aos impactos ambientais, segundo Motta (1997), quando não pagos por quem os gerou, tornam-se externalidades econômicas², ou seja, definem-se por custos que não são assumidos e acabam afetando diretamente terceiros. As externalidades ambientais, como são considerados esses custos, são ignoradas na fase de planejamento no processo de verificação de viabilidade econômica, mesmo afetando terceiros. Pode-se definir isso como apropriação do capital natural por parte do investidor, que também é usuário deste capital, contudo não o único, e sem compensar esses custos aos demais usuários (GVces, 2014).

O objeto de estudo foi a possível implantação do Parque Eólico da Serra em São Francisco de Paula, RS. A Fig. 1 mostra a localização do município que pode receber a implantação do empreendimento.



Figura 1 - Localização do município de São Francisco de Paula no estado do Rio Grande do Sul.

Fonte: Adaptado pelo autor de Google Earth e UFRGS (2017)

Estudos de viabilidade de energia eólica no Rio Grande do Sul tiveram início em São Francisco de Paula, em janeiro de 2001, especificamente no distrito de Tainhas, quando foi implantada a primeira torre anemométrica, com o objetivo de registrar dados relativos aos ventos na região, para a publicação do primeiro Atlas Eólico do Rio Grande do Sul (ELETROSUL AGORA, 2009).

A proprietária do projeto eólico a ser implantado no município serrano é a InnoVent GmbH, empresa fundada em 1996 na Cidade de Varel (Golfo de Jade) na Alemanha. No Brasil, a InnoVent tem sede na cidade de Curitiba, no estado do Paraná. No projeto a ser executado, a InnoVent tem como empresas parceiras no Brasil, dentre outras, a empresa Solaris Engenharia Ambiental Ltda.

O Módulo I do Parque Eólico, segundo informações fornecidas pela Empresa Solaris Engenharia Ambiental LTDA, terá uma área de aproximadamente 5.700 hectares. A previsão inicial é que o Módulo I tenha 50 aerogeradores com uma potência de 2 MW cada, totalizando uma potência de 100 MW.

2. MÉTODOS

Os métodos de valoração econômico-ambientais possuem duas divisões, Métodos Diretos de Valoração e Métodos Indiretos de Valoração como mostrado na Figura 2.

² Consequência da ação de um agente que afeta o bem-estar (ou a função de produção) de outro agente sem que haja compensação paga ou recebida. Portanto, as consequências da ação não estão refletidas em preços de mercado. Pode ser positiva ou negativa. Apesar de constituir um subgrupo de impactos, as externalidades nestas Diretrizes são consideradas em separado (GVces, 2014).

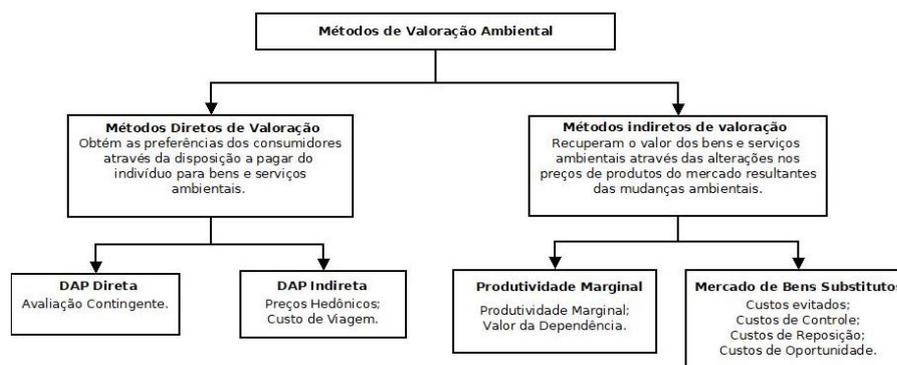


Figura 2 – Métodos de Valoração Ambiental

Fonte: Adaptado pelo autor de MAIA; ROMEIRO; REYDON (2004)

As estimativas de impacto, que no presente estudo está ligado diretamente à indisponibilidade do BEI demandado para as atividades agrícolas, ou mesmo para a possível implantação do Parque Eólico, que não necessita do serviço ecossistêmico do BEI, mas da área por ele apresentada, foram realizadas através de um dos métodos indiretos de valoração, o método de Produtividade Marginal, buscando estimar o Valor da Dependência do solo para as atividades agrícolas existentes dentro da poligonal.

Para estimar o Valor da Dependência do solo para as atividades agrícolas existentes dentro da poligonal foi necessário utilizar o resultado de outros dois objetivos da pesquisa, a classificação do uso e cobertura do solo e a estimativa da receita líquida das produções agrícolas existentes dentro da poligonal do Parque Eólico.

A classificação do uso e cobertura do solo teve seu desenvolvimento apoiado em imagens datadas de 13 de janeiro de 2017 do satélite LANDSAT – 8, sensor OLI (Operational Land Imager) e classificadas através do Sistema de Informação Geográfica (SIG) SPRING 5.5.0, com funcionalidade de processamento de imagens, programa este gratuito e disponibilizado no site do Instituto de Pesquisas Espaciais (INPE). Após classificação das imagens através do SPRING foi realizada uma visita técnica à campo em julho de 2017, com o intuito de definir os tipos de produções agrícolas existentes no item classificado pelo programa como lavoura.

Para realizar a estimativa da receita líquida das produções agrícolas classificadas como campo nativo e lavoura, dentro da poligonal, foram utilizados dados primários como custo de produção, estimativa de produção por hectare e valor de comercialização no mercado em que a região está inserida, coletados junto a Secretaria de Desenvolvimento Econômico de São Francisco de Paula. Enquanto que para estimar a receita líquida da silvicultura, que durante a classificação foi constatada apenas a existência de *Pinus Elliotti*, dentro da poligonal foram coletados dados primários junto a empresa Terras Verdes Florestadora LTDA, empresa que atua no mercado de produção de *Pinus Elliotti* no município de São Francisco de Paula

Após foi elaborada uma estimativa, utilizando o método de Produtividade Marginal. Este método define-se pelo valor atribuído de um recurso ambiental ou serviço ecossistêmico, relacionado à quantidade ou mesmo qualidade de forma direta à produção de um produto ou serviço com preço definido no mercado (MAIA; ROMEIRO; REYDON, 2004). O Valor da Dependência, um dos itens do método da Produtividade Marginal, foi utilizado para definir o Valor da Dependência do solo na poligonal para as atividades agrícolas, lá existentes. O Valor da Dependência define-se pela necessidade de um recurso ambiental ou serviço ecossistêmico para que se alcance um objetivo determinado (GVces, 2014). A Equação (1), indicada por GVces (2014) foi utilizada na estimativa do Valor da Dependência.

$$VD = Pqd \times \$vp \quad (1)$$

onde:

VD – Valor da Dependência;

Pqd – Número de produtos ou serviços afetados pela variação ou indisponibilidade na quantidade ou qualidade do serviço ecossistêmico;

­\$vp – Preço de venda da produção sacrificada em função da indisponibilidade do recurso ambiental.

3. RESULTADOS

Os resultados apresentados foram analisados individualmente por tipo de produção encontrada dentro da poligonal do parque eólico.

3.1 Campo Nativo – Produção Extensiva de Bovinos

Durante a classificação do uso do solo na poligonal, definida para possível implantação do Parque Eólico da Serra, em São Francisco de Paula, foram identificados 3.098 hectares de campo nativo, utilizado para produção de bovinos.

A Tab. 1 demonstra uma estimativa anual de produção de bovinos através do campo nativo, assim como a estimativa de receita líquida para os 3.098 hectares de campo nativo classificados na poligonal.

Tabela 1 - Estimativa da receita líquida anual com a produção extensiva de bovinos na área da poligonal.

| Atividade | Área na poligonal (ha) | Preço de venda/Kg (R\$) | Estimativa anual de produção por hectare (Kg) | Impostos/tributos na comercialização (%) | Receita Líquida Estimada/ano (R\$) |
|-------------------------------|------------------------|-------------------------|-----------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------|
| Produção extensiva de bovinos | 3.098 | 5,00 | 30 | 2,3 | 454.011,90 |

Fonte: Autor (2017)

Através dos dados da Tab. 1, a quantidade de hectares utilizados para a produção extensiva de bovinos, a estimativa do valor do quilo comercializado no mercado em que a região do município está inserido, foi possível estimar o Valor da Dependência do solo para produção extensiva de bovinos como mostrado na Tab. 2.

Tabela 2 – Estimativa do Valor da Dependência do solo para produção extensiva de bovinos utilizando campo nativo

| Área (ha) | Estimativa de produção por hectare (kg) | Valor de comercialização por kg (R\$) | Valor da Dependência por hectare (R\$) | Estimativa total de produção (kg) | Valor da Dependência (R\$) |
|-----------|-----------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------|
| 3.098 | 30 | 5,00 | 150,00 | 92.940 | 464.700,00 |

Fonte: Autor (2017)

Ao analisar a Tab. 2 é possível verificar que a estimativa de produção por hectare na modalidade extensiva é de 30 kg. O valor de comercialização de bovinos na região, em setembro de 2017, foi de R\$ 5,00 por quilo. O Valor da Dependência por hectare na produção extensiva de bovinos, através da utilização do campo nativo, dentro da poligonal é de R\$ 150,00. Já o Valor da Dependência para os 3.098 hectares utilizados para a produção extensiva de bovinos na poligonal é de R\$ 464.700,00.

3.2 Lavouras de cultivos anuais

Durante a classificação do uso do solo dentro da poligonal do Parque Eólico foram identificados 231 hectares de lavoura, que após visita técnica foram identificadas como sendo lavouras de batatas.

A Tab. 3 demonstra a estimativa anual de produção de batata, assim como a estimativa de receita líquida para os 3.098 hectares de campo nativo classificados na poligonal.

Tabela 3 – Estimativa da Receita Líquida anual com a produção de batatas na área da Poligonal

| Atividade | Área na poligonal (ha) | Estimativa de produção por hectare (kg) | Preço de venda/Kg (R\$) | Impostos/tributos na comercialização (%) | Receita Líquida Estimada da Produção na Poligonal (R\$) |
|---------------------|------------------------|-----------------------------------------|-------------------------|------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| Produção de batatas | 231 | 27.000 | 1,00 | 2,3 | 6.093.549,00 |

Fonte: Autor (2017)

Com base nas informações constantes na Tab. 3, como a área de 231 hectares e a estimativa da receita líquida de R\$ 6.093.549,00, foi possível estimar o Valor da Dependência do solo para produção de batatas como mostrado na Tab. 4.

Tabela 4 - Estimativa do Valor da Dependência do solo para produção de batatas

| Área (ha) | Estimativa de produção por hectare (kg) | Valor de comercialização por kg (R\$) | Valor da Dependência por hectare (R\$) | Estimativa total de produção (kg) | Valor da Dependência (R\$) |
|-----------|-----------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------|
| 231 | 27000 | 1,00 | 27.000,00 | 6.237.000 | 6.237.000,00 |

Fonte: Autor (2017)

Através da Tab. 4 é possível verificar que a estimativa de produção de batatas por hectare dentro da poligonal fica em torno de 27.000 kg. O valor de comercialização da batata em setembro de 2017 foi estimado em R\$ 1,00 por quilo. A área com cultivo de batatas era cerca de 231 hectares. O Valor da Dependência por hectare na produção de batatas, dentro da poligonal é de R\$ 27.000,00. Já o Valor da Dependência para os 231 hectares utilizados para produção de batatas na poligonal é de R\$ 6.237.000,00.

3.3 Silvicultura – *Pinus ellioti* com menos de 10 anos

Durante a classificação do uso do solo dentro da poligonal do Parque Eólico, também foram identificados 92 hectares com cultivo de *Pinus ellioti* com idade inferior há 10 anos.

O cultivo de *Pinus* na região de São Francisco de Paula resulta em três retiradas de madeira, a primeira aos dez anos, a segunda aos 14 anos e a última aos 20 anos.

A Tab. 5 mostra a estimativa do Valor da Dependência do solo para produção do *Pinus ellioti* na sua primeira retirada aos dez anos.

Tabela 5 - Estimativa do Valor da Dependência do solo para produção de *Pinus ellioti* (retirada aos 10 anos)

| Área (ha) | Estimativa de produção por hectare - Madeira de processo (ton) | Valor de comercialização por ton (R\$) | Valor da Dependência por hectare (R\$) | Estimativa total de produção (ton) | Valor da Dependência (R\$) |
|-----------|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------|----------------------------------------|------------------------------------|----------------------------|
| 92 | 200 | 72,00 | 14.400,00 | 18.400 | 1.324.800,00 |

Fonte: Autor (2017)

Através da Tab. 5 é possível verificar que a estimativa de produção de madeira nos primeiros 10 anos, chega em torno de 200 toneladas por hectare. O valor médio de comercialização por tonelada é de R\$ 72,00. Existe em torno de 92 hectares de *Pinus ellioti* com idade inferior há dez anos sendo cultivados no interior da poligonal. Através destes dados foi possível estimar o Valor da Dependência do solo por hectare para produção de *Pinus ellioti* dentro da poligonal, dividindo-se o Valor da Dependência pela quantidade de hectares, chegando a R\$ 14.400 o Valor da Dependência por hectare. Já o Valor da Dependência para os 92 hectares utilizados para produção de *Pinus* com menos de dez anos na poligonal é de cerca de R\$ 1.324.800,00. A Tab. 5 mostra ainda que na primeira retirada, aos dez anos, existe somente a retirada de madeira de processo³.

A elaboração da estimativa para determinar o Valor da Dependência do solo para produção de *Pinus ellioti*, identificado durante a classificação do uso e cobertura do solo, na segunda retirada aos quatorze anos é mostrada na Tab. 6.

Tabela 6 - Estimativa do Valor da Dependência do solo para produção de *Pinus ellioti* (retirada aos 14 anos)

| Área (ha) | Estimativa de produção por hectare - Toras (ton) | Toras valor de comercialização/ton (R\$) | Estimativa de produção por hectare - Madeira de processo (ton) | Madeira de processo valor de comercialização/ton (R\$) | Estimativa total da produção Toras (ton) | Estimativa total de produção Madeira de processo (ton) | Valor da Dependência (R\$) |
|-----------|--------------------------------------------------|------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------------------------|----------------------------|
| 92 | 200 | 85,00 | 150 | 72,00 | 18.400 | 13.800 | R\$ 2.557.600,00 |

Fonte: Autor (2017)

³ Madeira para processos: lenha, galhos e toretes. Oriundas da floresta para a geração de energia ou processos industriais, como a produção de MDF/MDP e celulose (RENNER HERRMANN, 2017).

A Tab. 6 apresenta a estimativa de produção de toras por hectare aos quatorze anos, que chega em torno de 200 toneladas. Já a madeira de processo é estimada em torno de 150 toneladas por hectare na segunda retirada aos quatorze anos. A comercialização da tonelada de toras foi estimada em R\$ 85,00 a tonelada. Enquanto que a comercialização da madeira de processo em R\$ 72,00 a tonelada. A área estimada é de 92 hectares. Através dos dados apresentados na Tab. 6, existe ainda a possibilidade de calcular o Valor da Dependência do solo por hectare para produção de *Pinus ellioti* aos quatorze anos dentro da poligonal. Dividindo-se o Valor da Dependência pela quantidade de hectares, chega-se a R\$ 27.800,00 por hectare. Já o Valor da Dependência para os 92 hectares utilizados para produção de *Pinus* na segunda retirada, aos quatorze anos, é de R\$ 2.557.600,00. A Tab. 6 mostra ainda que na segunda retirada, aos quatorze anos, existe a retirada tanto de madeira de processo quanto de toras⁴.

A elaboração da estimativa do Valor da Dependência do solo para produção de *Pinus ellioti* na terceira e última retirada, aos vinte anos, é mostrada na Tab. 7.

Tabela 7 - Estimativa do Valor da Dependência do solo para produção de *Pinus ellioti* (retirada aos 20 anos)

| Área (ha) | Estimativa de produção por hectare - Toras (ton) | Toras valor de comercialização/ton (R\$) | Valor da Dependência por hectare (R\$) | Estimativa total de produção (ton) | Valor da Dependência (R\$) |
|-----------|--------------------------------------------------|------------------------------------------|----------------------------------------|------------------------------------|----------------------------|
| 92 | 500 | 120,00 | 60.000,00 | 46.000 | 5.520.000,00 |

Fonte: Autor (2017)

A Tab. 7 mostra que a estimativa de produção de toras na terceira e última retirada é de 500 toneladas por hectare. A comercialização é realizada a um valor aproximado de R\$ 120,00 por tonelada de toras. A área estimada é de 92 hectares. Através dos dados mostrados na Tab. 7 existe a possibilidade de calcular o Valor da Dependência do solo por hectare para produção de *Pinus ellioti* aos vinte anos dentro da poligonal, dividindo-se o Valor da Dependência pela quantidade de hectares, chegando a R\$ 60.000,00. Já o Valor da Dependência para os 92 hectares utilizados para produção de *Pinus* na terceira e última retirada na poligonal é de R\$ 5.520.000,00. A Tab. 7 mostra ainda que na terceira retirada, aos vinte anos, existe a retirada somente de toras.

Durante a classificação do uso do solo também foi identificada uma área com 1.944 hectares de *Pinus ellioti* com mais de quatorze anos de idade, ou seja, apenas com a última retirada a ser realizada, pois a primeira aos dez anos e a segunda aos quatorze anos, já foram executadas.

A estimativa do Valor da Dependência do solo para produção de *Pinus ellioti* com mais de quatorze anos classificados na poligonal é mostrada na Tab. 8.

Tabela 8 - Estimativa do Valor da Dependência do solo para produção de *Pinus ellioti* (retirada aos 20 anos)

| Área (ha) | Estimativa de produção por hectare - Toras (ton) | Toras valor de comercialização/ton (R\$) | Valor da Dependência por hectare (R\$) | Estimativa total de produção (ton) | Valor da Dependência (R\$) |
|-----------|--------------------------------------------------|------------------------------------------|----------------------------------------|------------------------------------|----------------------------|
| 1944 | 500 | 120,00 | 60.000,00 | 972.000 | 116.640.000,00 |

Fonte: Autor (2017)

A Tab. 8 apresenta uma estimativa de produção em torno de 500 toneladas por hectare. O valor de comercialização é estimado em R\$ 120,00. A área é de aproximadamente 1.944 hectares. Através dos dados mostrados na Tab. 8 existe a possibilidade de calcular o Valor da Dependência do solo por hectare para produção de *Pinus ellioti*, aos vinte anos. Dividindo-se o Valor da Dependência pela quantidade de hectares, chega-se a R\$ 60.000,00. Já o Valor da Dependência para os 1.944 hectares utilizados para produção de *Pinus* é de R\$ 116.640.000,00.

4 CONCLUSÃO

Os métodos de valoração econômico-ambiental trazem hoje uma alternativa para valoração e inclusão na planilha de custos dos empreendimentos, o que não é feito atualmente. Hoje o capital natural e também seus serviços ecossistêmicos são considerados como bens livres e à disposição do mercado. Os danos ocasionados nos bens ou serviços ambientais hoje, não são assumidos pelos empreendedores ficando, assim, o prejuízo para a sociedade (GVces (2014).

⁴ Parte de uma árvore, seções do seu tronco ou sua principal parte, em formato roliço destinada ao processamento industrial (BRASIL, 2009).

Através das estimativas de Valoração da Dependência do solo por parte das atividades produtivas classificadas dentro da poligonal do Parque Eólico da Serra, foi possível elaborar uma estimativa com valores totais de dependência do solo por tipo de produção, que é mostrado através da Tab. 9.

Tabela 9 – Valores totais da Dependência do solo por atividade dentro da poligonal

| Atividade | Valor da Dependência do solo (R\$) |
|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| Produção de bovinos através do campo nativo | 464.700,00 |
| Produção de batatas | 6.237.000,00 |
| Produção de <i>Pinus ellioti</i> (menos de 10 anos) | 9.402.400,00 |
| Produção de <i>Pinus ellioti</i> (mais de 14 anos) | 116.640.000,00 |
| Total | 132.744.100,00 |

Fonte: Autor (2017)

Analisando a Tab. 9 conclui-se que o Valor da Dependência do solo para produção de bovinos, utilizando o campo nativo, é de aproximadamente R\$ 464.700,00. O Valor da Dependência do solo para lavoura de batatas foi estimado em R\$ 6.237.000,00. O Valor da Dependência do solo para produção de *Pinus ellioti* com idade inferior a dez anos foi estimado em R\$ 9.402.400,00. Enquanto isso, o Valor da Dependência do solo para produção de *Pinus ellioti* com idade superior a quatorze anos foi estimado em R\$ 116.640.000,00. Portanto, utilizando os valores estimados e com base no período em que foram coletados os dados, o Valor total da Dependência do solo para as produções existentes no interior da poligonal somaram aproximadamente R\$ 132.744.100,00.

Deve-se mencionar que as atividades produtivas descritas neste trabalho não serão incompatíveis após o início das operações do parque eólico, mas sofrerão redução em suas áreas úteis. Provavelmente serão suspensas integralmente somente no período de implantação do empreendimento, principalmente devido ao risco de acidente, uma vez que, durante a fase de obras, existe a circulação de máquinas e transporte de equipamentos de grande porte, que segundo Simas (2012), dura em torno de 18 meses. Contudo, neste período são feitas a terraplenagem, confecção das fundações dos aerogeradores, estradas internas, construção da subestação e linhas de transmissão, entre outras, o que pode ocasionar a utilização de áreas onde hoje existam alguma atividade produtiva, sendo necessária à sua suspensão para que a implantação do empreendimento ocorra. Por este motivo o cálculo de dependência, nesta pesquisa, foi elaborado para toda a área onde hoje existem produções.

Ressalta-se ainda que os leilões para venda de energia proveniente da fonte eólica preveem, contratos de fornecimento de energia elétrica entre vinte e trinta anos, dependendo da modalidade de leilão, podendo ser renovados. Neste sentido, o proprietário deve verificar o custo de oportunidade, analisando a área perdida para a produção agrícola durante a fase de implantação e após, durante a fase de operação, e também se existirá ou não compensação financeira durante a fase de obras. Após a análise, deverá comparar com o arrendamento proposto pelo empreendedor, a confecção e melhoria de estradas, segurança privada na área, cercamento, entre outros.

É importante salientar que após a conclusão da fase de implantação de um parque eólico as atividades agrícolas podem continuar ocorrendo. Após a implantação, a área ocupada pelos aerogeradores e demais instalações ocupam um espaço relativamente pequeno se comparado a usinas que utilizam outras fontes de energia. De um modo geral admite-se que a área ocupada por um parque eólico em operação é de 0,08 a 0,13 km²/MW (8-13 MW/km²) (RIBEIRO; PAULOS; SOARES, 2005).

Por fim, recomenda-se um amplo debate entre os envolvidos com o objetivo de buscar as soluções mais adequadas, e que atenda primeiramente ao bem estar social. Recomenda-se também a realização de estudos relacionados aos impactos nas contas públicas municipais, através da arrecadação de tributos, tanto na fase de implantação, mas principalmente na fase de operação do empreendimento, uma vez que tais impactos, quando positivos, revertem em benefícios para a sociedade. Durante a fase dos estudos de impactos ambientais, também seria interessante realizar a valoração destes impactos através dos métodos apresentados, assim teríamos uma dimensão completa dos custos envolvidos, geralmente não contabilizados, do capital natural como afirmado por Motta (1997) e GVces (2014).

REFERÊNCIAS

- BLASQUES, L. C. M., VALE, S. B., PINHO, J. T., 2007. Sistema Solar Fotovoltaico para Geração de Eletricidade na Estação Científica Ferreira Penna do Museu Paraense Emílio Goeldi, Caxiuanã – Pará, I CBENS - I Congresso Brasileiro de Energia Solar, Fortaleza.
- BRASIL. Altera a Resolução nº 411, de 6 de maio de 2009, que dispõe sobre procedimentos para inspeção de indústrias consumidoras ou transformadoras de produtos e subprodutos florestais madeireiros de origem nativa, bem como os respectivos padrões de nomenclatura e coeficientes de rendimento volumétricos, inclusive carvão vegetal e resíduos de serraria. Resolução CONAMA 411. Brasília, Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/>

- processos/D7F20C87/RevConama411_versao_publicacao_4aRE_CTAJ_19out15_LIMPA.pdf>. Acesso em: 14 out. 2017.
- ELETROSUL AGORA. Florianópolis: Giusti Comunicação Integrada, v. 116, mar. 2009. Mensal. Ano XVIII. Disponível em: <[http://www.eletrosul.gov.br/files/files/sala-de-imprensa/Publicações/Eletrosul_Agora - nº 116 - março](http://www.eletrosul.gov.br/files/files/sala-de-imprensa/Publicações/Eletrosul_Agora_-_nº_116_-_março)>. Acesso em: 21 mar. 2017.
- GOOGLE EARTH (Brasil). Google Earth Pro. 2017. Disponível em: <<https://www.google.com.br/earth/download/gep/agree.html>>. Acesso em: 29 abr. 2017.
- GVces. Diretrizes Empresariais para Valoração Econômica de Serviços Ecosistêmicos. Centro de Estudos em Sustentabilidade da Escola de Administração de Empresas de São Paulo da Fundação Getúlio Vargas. São Paulo: 2014. 88 p.
- MAIA, Alexandre Gori; ROMEIRO, Ademar Ribeiro; REYDON, Bastiaan Philip. Valoração de recursos ambientais: metodologias e recomendações. 2004. Texto para Discussão. IE/UNICAMP, Campinas, n. 116, mar. 2004. Disponível em: <<https://www.eco.unicamp.br/docprod/downarq.php?id=1833&tp=a>>. Acesso em: 24 set. 2017.
- MOTTA, Ronaldo Seroa da. Economia Ambiental. Rio de Janeiro: Editora Fgv, 2006. 228 p. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=r73teENUHdcC&oi=fnd&pg=PA9&dq=economia+ambiental+USP&ots=3s7V02hvMT&sig=PE854QzKLITF3Jl4Klnl7xwYwwY#v=onepage&q=economiaambientalUSP&f=false>>. Acesso em: 12 maio 2017.
- MOTTA, Ronaldo Seroa da. MANUAL PARA VALORAÇÃO ECONÔMICA DE RECURSOS AMBIENTAIS. Rio de Janeiro: IPEA/MMA/PNUD/CNPq, 1997. 254 p. Disponível em: <<http://www.terrabrasil.org.br/ecotecadigital/pdf/manual-para-valoracao-economica-de-recursos-ambientais.pdf>>. Acesso em: 29 out. 2017.
- RENNER HERRMANN (Brasil). MADEIRA PARA PROCESSOS INDUSTRIAIS. 2017. Disponível em: <http://www.flosul.com.br/produtos/madeira_para_processos_industriais>. Acesso em: 14 out. 2017.
- RIBEIRO, Antônio; PAULOS, Daniel; SOARES, Helena. Impacte Visual de Parques Eólicos. 2005. 95 f. TCC (Graduação) - Curso de Licenciatura em Engenharia Electrotécnica e de Computadores, Faculdade de Engenharia, Universidade do Porto, Porto, 2005. Disponível em: <<https://paginas.fe.up.pt/~ee03005/PDFs/Viseo.pdf>>. Acesso em: 28 out. 2017.
- UFRGS - UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL (Brasil). TIME DE RESPOSTA A INCIDENTES. 2014. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/tri/sead/polos/imagens/polo-sao-francisco-de-paula-mapa/view>>. Acesso em: 01 de maio 2017.

PRELIMINARY ANALYSIS OF THE VALUE OF SOIL DEPENDENCE FOR AGRICULTURAL ACTIVITIES WITH THE POSSIBLE IMPLEMENTATION OF THE SERRA WIND FARM IN SÃO FRANCISCO DE PAULA - RS

Abstract. *The present paper aims to present the partial results of the research Potential impacts of a project to implement a Wind farm in the region of Campos de Cima da Serra, in the state of Rio Grande do Sul, from the perspective of Environmental Economics. The study area, where the wind farm is planned, is in the city of São Francisco de Paula, RS. The use of wind energy to produce electricity has been an interesting alternative of renewable source to Brazilian matrix of electricity extraction. It is possible mainly due to the “wind potential” in the country. However, any human intervention on that environment causes impacts. It is verified that the so-called Ecosystem Services of Interest (BEI) in most projects is not in accordance with the economic feasibility studies. In a specific approach, rural producers need the area where the wind farm is projected. During its applying producers may not use the area, because of the risk while building the wind farm. This article itself presents the results from the value of the soil dependence grade in crop activities inside this are. Side area activity was the tool used to obtain the Soil Dependence Grade. This tool was chosen so that some possible loss may be considered. The result can be some basis to a discussion about how to prevent such loss.*

Key words: *Wind Energy, Environmental Economics, Marginal Productivity.*