



***Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Embrapa Territorial  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento***

## **DOCUMENTOS 124**

# **Custo de oportunidade e potencial de geração de empregos e impostos nas áreas de reserva legal no Oeste Baiano**

*Daniela Tatiane de Souza  
Rogério Resende Martins Ferreira  
Gustavo Spadotti Amaral Castro  
Evaristo Eduardo de Miranda*

Editores Técnicos

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

**Embrapa Territorial**  
Av. Soldado Passarinho, nº 303  
Fazenda Chapadão  
13070-115, Campinas, SP  
Fone: (19) 3211.6200  
www.embrapa.br/territorial  
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Comitê Local de Publicações  
da Embrapa Territorial

Presidente  
*Sérgio Gomes Tôsto*

Secretário-Executivo  
*André Luiz dos Santos Furtado*

Membros  
*Bibiana Teixeira de Almeida, Carlos Alberto de  
Carvalho, Cristina Aparecida Gonçalves Rodrigues,  
José Dilcio Rocha, Suzi Carneiro, Vera Viana dos  
Santos Brandão, Ângelo Mansur Mendes, Carlos  
Fernando Quartaroli e Marcelo Fernando Fonseca*

Supervisão editorial  
*Suzi Carneiro e Bibiana Teixeira de Almeida*

Revisão de texto  
*Bibiana Teixeira de Almeida*

Normalização bibliográfica  
*Vera Viana dos Santos Brandão*

Projeto gráfico da coleção  
*Carlos Eduardo Felice Barbeiro*

Editoração eletrônica e tratamento das ilustrações  
*Suzi Carneiro*

Ilustração da capa  
*Com fotos de Magda Crucio, Alessandra Vale, Davi  
Theodoro Jundhans*

**1ª edição**  
1ª impressão (2018): versão on-line

**Todos os direitos reservados.**

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte,  
constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**  
Embrapa Territorial

---

Custo de oportunidade e o potencial de geração de empregos e impostos nas áreas  
de reserva legal no Oeste Baiano / Daniela Tatiane de Souza... [et al.]. –  
Campinas: Embrapa Territorial, 2018.  
15 p.: il. ; (Documentos / Embrapa Territorial, ISSN 0103-7811; 124).

1. Economia do ambiente. 2. Política ambiental. 3. Produto agrícola. 4. Recursos  
naturais. I. Souza, Daniela Tatiane de. II. Ferreira, Rogério Resende Martins. III.  
Castro, Gustavo Spadotti Amaral. IV. Ferreira, Rogério Resende Martins. V.  
Miranda, Evaristo Eduardo de. VI. Título. VII. Série.

CDD 333.72

## **Autores**

### **Daniela Tatiane de Souza**

Economista, Doutora em Engenharia de Produção, analista da Embrapa Territorial, Campinas, SP

### **Rogério Resende Martins Ferreira**

Agrônomo, Doutor em Agronomia, pesquisador da Embrapa Acre, Rio Branco, AC

### **Gustavo Spadotti Amaral Castro**

Engenheiro agrônomo, Doutor em Agricultura, analista da Embrapa Territorial, Campinas, SP

### **Evaristo Eduardo de Miranda**

Agrônomo, Doutor em Ecologia, pesquisador da Embrapa Territorial, Campinas, SP



Sumário

Introdução.....9

Material e Métodos .....9

Resultados..... 11

Considerações finais .....14

Referências .....15



## Introdução

Conhecer os custos de oportunidade de determinada reserva legal (RL) é relevante para estimar a valoração econômica dos serviços ecossistêmicos, provendo os agentes com informações ambientais que possam ser traduzidas em valores monetários e que evidenciem o papel dos agricultores na preservação da natureza.

Neste trabalho, estimamos custos de oportunidade (CO), geração de emprego e impostos nas áreas de RL no Oeste Baiano. O custo de oportunidade pode ser compreendido como o custo do produto agrícola que não foi produzido em decorrência da preservação da RL (Santos, 2013), desconsideradas as áreas de preservação permanente (APPs).

A região do Oeste Baiano é composta por 32 municípios e 6 microrregiões, com área territorial total de 18.707.506 ha, o que representa 33% da área total do estado da Bahia (Serviço Florestal Brasileiro, 2017). As informações sobre áreas de RL foram provenientes do Cadastro Ambiental Rural (CAR), gerido pelo Serviço Florestal Brasileiro (SFB), e foram adquiridas e organizadas pela Embrapa Territorial (Miranda et al., 2018).

A atribuição de um valor exato para um recurso ambiental não é uma tarefa trivial, notadamente por haver um *trade-off* entre a preservação ambiental e o uso potencial desse recurso. Em razão disso, muitas são as metodologias para precificação dos recursos ambientais, com destaque para a ótica da economia do meio ambiente.

A economia do meio ambiente é normalmente considerada como um ramo da microeconomia. Seu foco é estimar preços corretos para a alocação ótima de recursos (situações de máximo benefício, minimização dos custos). Por um lado, a motivação central dessa vertente é internalizar custos ambientais, a fim de obter preços que reflitam custos de oportunidade sociais marginais completos (Cavalcanti, 2010). Por outro lado, a ótica da economia ecológica difere daquela da economia do meio ambiente, em termos da envergadura dos problemas que deve cuidar. A temática prioriza interdependência dos sistemas ambientais, estudos sobre equilíbrio energético, depleção de recursos naturais, e dedica menos esforços para a alocação de recursos (Costanza, 1989).

No presente trabalho é adotada a abordagem da economia do meio ambiente, especificamente do valor econômico que deixa de ser obtido em razão da preservação da RL. O setor de milho foi utilizado para calcular a potencial produção de alimentos, a geração de empregos e a arrecadação governamental por meio do Fundo de Assistência ao Trabalhador Rural (Funrural) na área de RL. O valor apurado no estudo pretende ser objetivo e acurado, de forma a favorecer sua utilização na identificação dos benefícios auferidos pela preservação da RL e na formulação de políticas ambientais compensatórias para os produtores rurais.

## Material e Métodos

Santos (2013) propôs uma métrica de valoração ambiental para reservas legais e áreas de preservação permanente, por meio da soma do custo de oportunidade e do valor do bioma total (contabilidade emergética), a fim de buscar complementaridades entre a economia ecológica e a economia ambiental. Neste trabalho, foi adaptada a proposta métrica de Santos (2013), de modo a abranger somente os custos de oportunidade para RL.

As informações sobre a área de RL foram extraídas do CAR e sistematizadas pela equipe da Embrapa Territorial para o ano de 2017 no nível da propriedade rural. O CAR é responsabilidade do

SFB, do Ministério do Meio Ambiente (MMA), e constitui um registro público eletrônico, de âmbito nacional, obrigatório para todos os imóveis rurais. Esses registros contêm informações sobre áreas de APPs, RLs, de interesse social e utilidade pública e remanescentes de vegetação nativa (Serviço Florestal Brasileiro, 2017).

O cálculo do custo de oportunidade (CO) é expresso pela Equação 1:

$$CO = \frac{VBP}{ha} * ha RL \quad (1)$$

CO é o custo de oportunidade;  $\frac{VBP}{ha}$  é o valor bruto da produção dividido pela área colhida (valor bruto de produção unitário); RL é a área, em hectares, da RL.

O valor bruto da produção é uma variável derivada, calculada pela média ponderada das informações de quantidade e do preço médio corrente pago ao produtor, de acordo com os períodos de colheita e comercialização de um determinado produto. Despesas de frete, taxas e impostos não são incluídos no preço (IBGE, 2016). Trata-se de uma estimativa aproximada das vendas no setor agropecuário. As informações sobre o valor bruto da produção e a área colhida foram coletadas na Pesquisa Agrícola Municipal (PAM) do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) para o ano de 2016.

O custo de oportunidade foi calculado considerando a área de milho como parâmetro. O milho foi escolhido como referência por representar uma importante cultura agrícola no País, que totalizou 20% da área colhida da produção agrícola nacional, e por ser plantado em 92% dos municípios brasileiros (IBGE, 2016), o que o torna um produto de ampla distribuição territorial. Tendo o valor bruto da produção do milho, foi possível calcular o valor bruto de produção unitário, ou seja, o valor bruto de produção em relação à sua área colhida. O milho é cultivado nas seis microrregiões do Oeste Baiano, com destaque para a agricultura de subsistência em Barra, Bom Jesus da Lapa e Guanambi, e para a agricultura comercial em Barreiras, Santa Maria da Vitória e Cotegipe.

Em seguida, o valor bruto de produção unitário do produto de ampla distribuição foi multiplicado pela área de RL da microrregião. O resultado obtido foi uma estimativa para o custo de oportunidade. Em outras palavras, foi estimado o valor que poderia ser obtido caso a área de RL fosse dedicada ao cultivo de milho na microrregião.

Além do cálculo do custo de oportunidade, este trabalho também abordou a quantidade de milho que poderia ser obtida na área de RL, a quantidade de empregos que poderia ser gerada nessa área, bem como o total da contribuição potencial proveniente do Funrural em relação ao cultivo de milho.

A quantidade de milho que poderia ser obtida na área de RL foi calculada pela multiplicação do rendimento médio desse produto agrícola pela área de RL. Por sua vez, a quantidade de empregos a ser gerada na área de RL partiu da média de empregos diretos no setor do milho e soja de acordo com estudo da Embrapa (Roessing, 2004) que considera a média de 5 empregos para cada 100 ha.

Já o Funrural é uma contribuição previdenciária incidente sobre a receita bruta proveniente da comercialização da produção rural. Consideramos que o valor bruto da produção seria um indicador aproximado para a receita bruta e estimamos, desse modo, o valor bruto da produção (VBP) que poderia ser obtido na área de RL com plantação de milho, dado o rendimento médio e o preço médio desse produto em cada microrregião. Segundo o Censo Agropecuário 2006 (IBGE, 2006), 46% dos

produtores de milho são considerados do tipo familiar no Brasil. Assim, outros 54% seriam produtores do tipo pessoa jurídica. Com base na contribuição do Funrural estipulada pela Lei nº 13.606 de 9 de janeiro de 2018 (1,2% sobre a receita bruta para os produtores familiares e 2,5% sobre a receita bruta para os produtores que possuem CNPJ), foram ponderadas as devidas porcentagens pela participação da agricultura familiar/jurídica no Brasil e pelo VBP. Assim, foi estimado o Funrural potencial a ser arrecadado na área de RL em relação ao milho.

Em seguida, os valores das terras foram geocodificados segundo os códigos das microrregiões do IBGE e espacializados usando o software ArcGIS 10.5.

## Resultados

O Oeste Baiano apresentou, em 2017, área de RL de 1.776.587 ha, equivalente a 2% da área de RL no Brasil (97.906.514 ha), 14% da área de RL da região Nordeste (12.273.156 ha) e 54% da área de RL do estado da Bahia (3.299.136 ha) (Serviço Florestal Brasileiro, 2017).

A região é importante produtora de soja, algodão herbáceo e milho, com 1.580.761 t de soja, 274.400 t de algodão herbáceo e 241.974 t de milho colhidas em 2016. Em relação ao algodão herbáceo, essas quantidades representaram 99,7% do total colhido no estado da Bahia, 91% do total colhido no Nordeste e 27,5% do total colhido no Brasil nesse mesmo ano. Em relação ao milho, cultura escolhida para fins de contabilização do custo de oportunidade das áreas de RL, a região foi responsável por 53% do total colhido na Bahia, 12,5% do total colhido no Nordeste e 1,6% do total nacional (IBGE, 2016).

A Tabela 1 mostra que o custo de oportunidade da área de RL em relação a um produto de ampla distribuição (milho) nas seis microrregiões foi de R\$ 6.578.627.409. Esse seria o valor econômico que não foi produzido em decorrência da preservação das áreas de RL. No Brasil, o custo de oportunidade das áreas de RL em relação ao mesmo produto é estimado em R\$ 246.543.704.497 em 2017. Ou seja, o Oeste Baiano representou 2,7% do custo de oportunidade total no País (Serviço Florestal Brasileiro, 2017, IBGE, 2016).

O maior custo de oportunidade constatado foi na microrregião de Barreiras (R\$ 3,52 bilhões). Esse valor expressivo decorreria tanto do tamanho da área de RL (729.938 ha) quanto do valor bruto unitário da produção (R\$ 4.830/ha) em 2016, pois trata-se de uma região caracterizada pelo intenso uso de tecnologias. Outras duas microrregiões que se destacam pelo uso de tecnologia intensiva são a de Santa Maria da Vitória (com custo de oportunidade de R\$ 1,96 bilhão e valor bruto de produção unitário de R\$ 4.429/ha) e Cotegipe (custo de oportunidade de R\$ 763,6 milhões e valor bruto da produção de R\$ 4.470/ha). Notamos que as três regiões apresentam custos de oportunidade e valores brutos de produção bem aproximados.

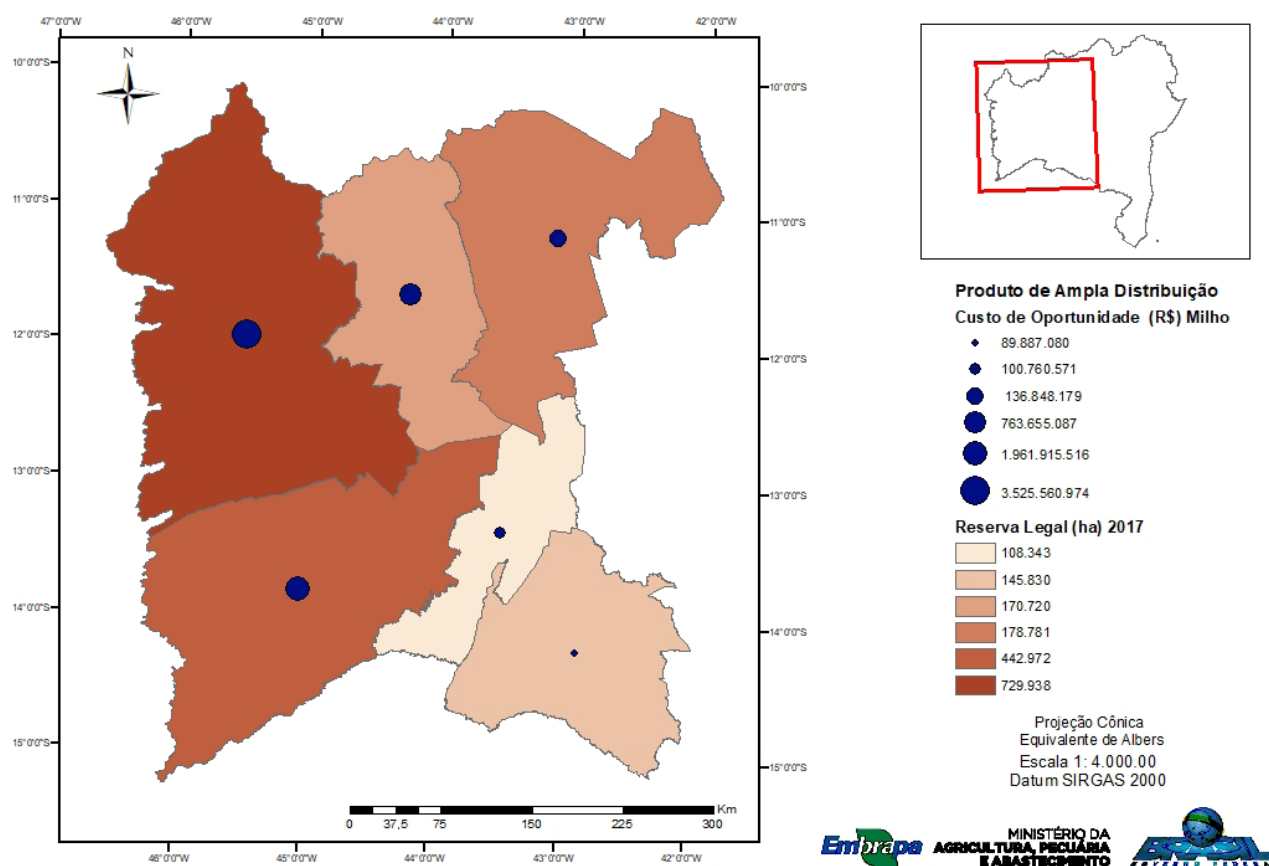
Nas demais microrregiões, destaca-se a agricultura de subsistência, que caracteriza-se pela similaridade entre os custos de oportunidade e o valor bruto de produção. Os maiores custos de oportunidade em relação ao milho foram detectados em Barra (R\$ 136,8 milhões), Bom Jesus da Lapa (R\$ 100,7 milhões) e Guanambi (R\$ 89,8 milhões).

**Tabela 1.** Custo de oportunidade em relação a produto de ampla distribuição (milho) por microrregião (em R\$).

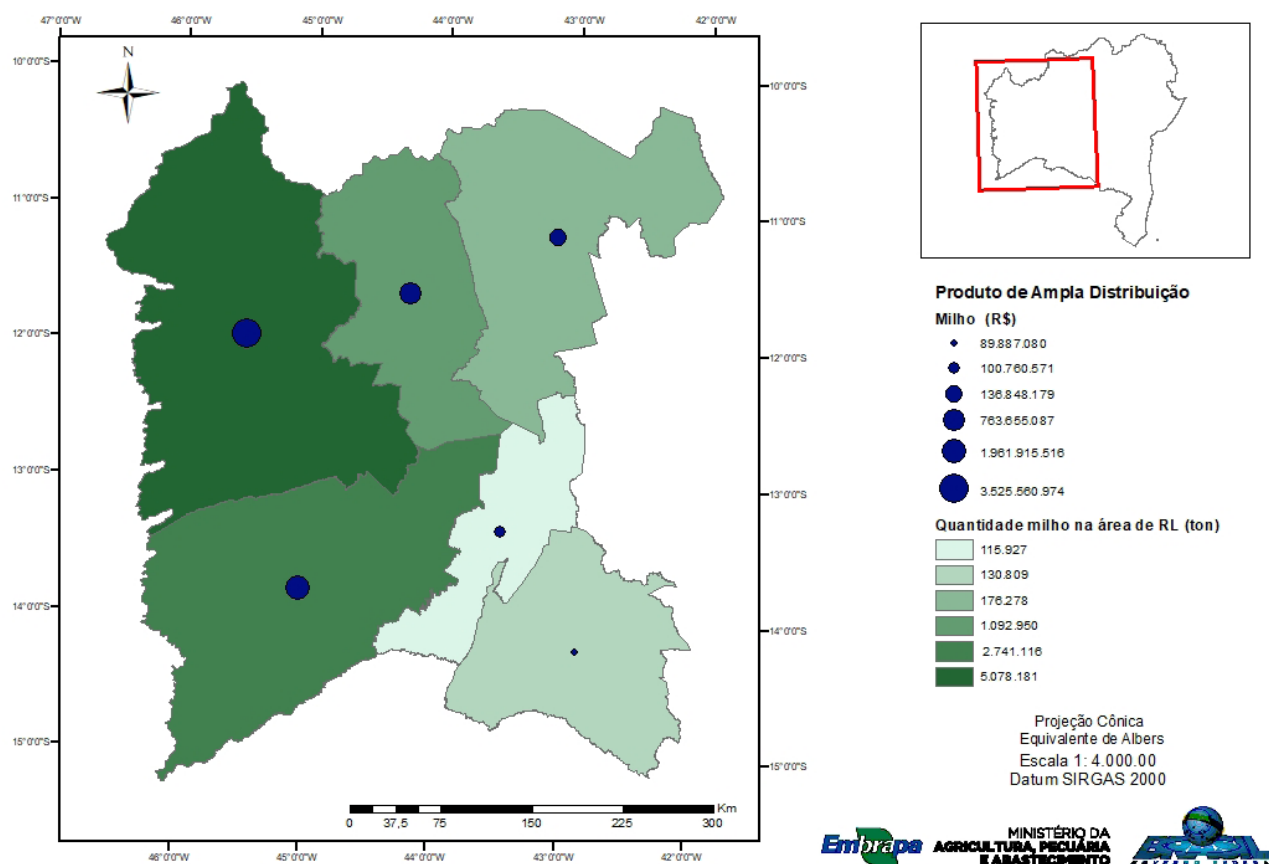
| Microrregião           | RL em 2017 (ha)  | VBP unitário (R\$/ha) para milho, 2016 | Custo de oportunidade (R\$) para milho, 2016 | Produtividade de milho (t/ha) | Quantidade milho que poderia ser obtida na área de RL (t) | Estimativa do Funrural para a área de RL em termos milho (R\$) | Quantidade de empregos que poderia ser gerada na área de RL em relação ao milho (un) |
|------------------------|------------------|----------------------------------------|----------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| Barreiras              | 729.938          | 4.830                                  | 3.525.560.974                                | 6,95                          | 5.078.181                                                 | 67.059.874                                                     | 36.497                                                                               |
| Santa Maria da Vitória | 442.973          | 4.429                                  | 1.961.915.516                                | 6,18                          | 2.743.116                                                 | 37.315.829                                                     | 22.149                                                                               |
| Cotegipe               | 170.720          | 4.473                                  | 763.655.088                                  | 6,40                          | 1.092.951                                                 | 14.524.892                                                     | 8.536                                                                                |
| Barra                  | 178.782          | 765                                    | 136.848.179                                  | 0,98                          | 176.279                                                   | 2.602.329                                                      | 8.939                                                                                |
| Bom Jesus da Lapa      | 108.343          | 930                                    | 100.760.572                                  | 1,07                          | 115.927                                                   | 1.915.720                                                      | 5.417                                                                                |
| Guanambi               | 145.830          | 616                                    | 89.887.081                                   | 0,89                          | 130.810                                                   | 1.709.380                                                      | 7.292                                                                                |
| <b>TOTAL</b>           | <b>1.776.587</b> |                                        | <b>6.578.627.409</b>                         |                               | <b>9.335.264</b>                                          | <b>125.128.025</b>                                             | <b>88.829</b>                                                                        |

Fonte: Roessing (2004), IBGE (2006, 2016), Santos (2013) e Serviço Florestal Brasileiro (2017).

A Figura 1 mostra a área de RL no Oeste Baiano.

**Figura 1.** Área (ha) de reserva legal (RL) no Oeste Baiano.

Ademais, a Tabela 1 e a Figura 2 mostram a quantidade de milho que poderia ser obtida na área de RL e o custo de oportunidade da área de RL em relação ao produto de ampla distribuição. Essa quantidade foi estimada em função da produtividade da microrregião e da área de RL. É importante destacar que a produtividade nas microrregiões caracterizadas pela agricultura intensiva em tecnologia (Barreiras, Santa Maria da Vitória e Cotegipe) situam-se acima de 6 t/ha, ao passo que a produtividade nas regiões caracterizadas pela agricultura de subsistência (Barra, Bom Jesus da Lapa e Guanambi) gira em torno de 1 t/ha. As microrregiões que apresentariam maior potencial para a produção de milho seriam Barreiras (5.078.181 t), Santa Maria da Vitória (2.741.116 t) e Cotegipe (1.092.951 t).



**Figura 2.** Custo de oportunidade (R\$) do produto de ampla distribuição e quantidade de milho na reserva legal (RL) no Oeste Baiano.

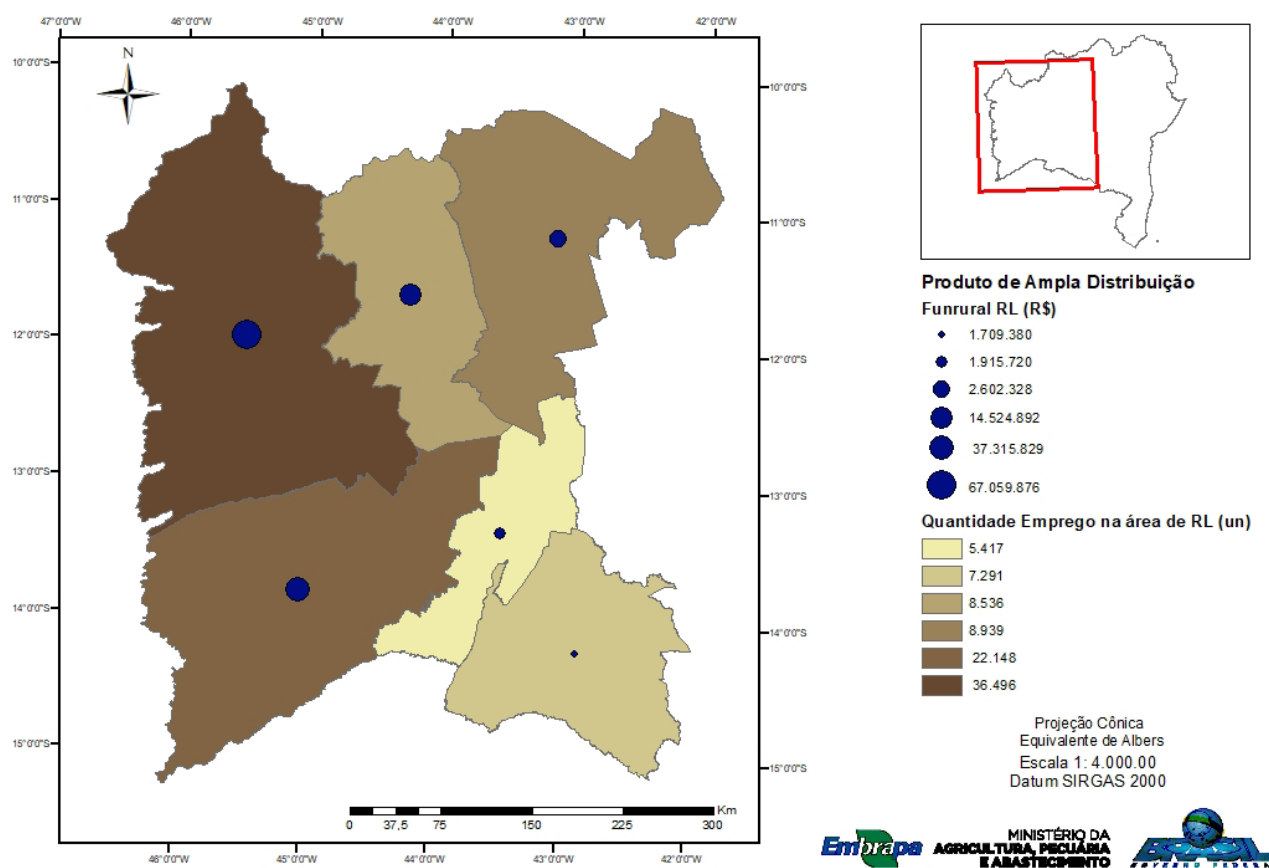
Fonte: Roessing (2004), IBGE (2006, 2016), Santos (2013) e Serviço Florestal Brasileiro (2017).

Em relação a emprego, considerando a média de 5 empregos gerados no setor de milho e soja para cada 100 ha (Roessing, 2004), Barreiras seria capaz de gerar 36.497 empregos, Santa Maria da Vitória, 22.149 empregos, e Barra, 8.939 empregos (Tabela 1).

Por fim, a estimativa do Funrural (em relação a um produto de ampla distribuição) que poderia ser arrecadado na área de RL no Oeste Baiano seria de R\$ 125,1 milhões, valor que corresponde a cerca de 2% do custo de oportunidade da área de RL em relação ao milho. Barreiras, Santa Maria da Vitória e Cotegipe, áreas com o uso intensivo de tecnologia, seriam as microrregiões com maiores níveis de arrecadação, respectivamente R\$ 67 milhões, R\$ 37,3 milhões e R\$ 14,5 milhões. Esses

valores são atribuídos aos valores brutos da produção que supostamente seriam arrecadados na produção do milho nessas microrregiões, uma vez que o Funrural é uma contribuição incidente sobre a receita bruta proveniente da comercialização da produção rural. As microrregiões constituídas pela agricultura de subsistência arrecadariam valores bem menores de Funrural, especificamente Barra (R\$ 2,6 milhões), Bom Jesus da Lapa (R\$ 1,9 milhão) e Guanambi (R\$ 1,7 milhão).

A Figura 3 mostra estimativas para a quantidade de empregos que poderia ser gerada na área de RL, bem como a arrecadação por meio do Funrural do produto de ampla distribuição (milho).



**Figura 3.** Funrural (R\$) do produto de ampla distribuição e quantidade de empregos na reserva legal (RL) no Oeste Baiano.

Fonte: Roessing (2004), IBGE (2006, 2016), Santos (2013) e Serviço Florestal Brasileiro (2017).

## Considerações finais

Este trabalho abordou os custos de oportunidades (CO), o potencial de geração de empregos e impostos nas áreas de RL das seis microrregiões do Oeste Baiano, a saber Barra, Bom Jesus da Lapa, Guanambi, Barreiras, Santa Maria da Vitória e Cotegipe. O custo de oportunidade foi calculado tomando como base a área de milho (produto de ampla distribuição) cultivada nessas microrregiões. O custo de oportunidade da área de RL em relação ao produto de ampla distribuição nas seis microrregiões seria de R\$ 6.578.627.409. As microrregiões caracterizadas por uma agricultura mais

comercial, por maior uso intensivo de tecnologia e maiores produtividades do milho (Barreiras, Santa Maria da Vitória e Cotegipe) apresentaram os maiores custos de oportunidade e maiores valores brutos da produção. Já as microrregiões caracterizadas pela agricultura de subsistência, como Barra, Bom Jesus da Lapa e Guanambi evidenciaram custos de oportunidade, valores brutos da produção e produtividades para o milho relativamente menores.

Em relação ao potencial de produção de milho nas áreas de RL, as principais regiões seriam Barreiras, Santa Maria da Vitória e Cotegipe. Já em relação a emprego, a quantidade de emprego potencial a ser gerado na área de RL em função do setor do milho seria maior em Barreiras e Santa Maria da Vitória. Nas demais microrregiões o potencial de geração de emprego estaria abaixo de 9 mil empregos na área de RL.

Por fim, a estimativa do Funrural que poderia ser arrecadado na área de RL em relação ao produto de ampla distribuição revelou que, diante dos valores brutos da produção, maiores arrecadações ocorreriam em áreas caracterizadas pela agricultura comercial, a saber Barreiras, Santa Maria da Vitória e Cotegipe, em relação às áreas caracterizadas pela agricultura de subsistência.

Os valores estimados neste trabalho constituem informações ambientais que podem subsidiar a valoração econômica dos serviços ecossistêmicos, traduzindo, em valores monetários, a contribuição dos agricultores na preservação da natureza.

## Referências

CAVALCANTI, C. Concepções da economia ecológica: suas relações com a economia dominante e a economia ambiental. **Estudos Avançados**, v. 24, n. 68, 2010.

COSTANZA, R. What is ecological economics? **Ecological Economics**, v. 1, p. 1-7, 1989.

IBGE. **Censo agropecuário 2006**. Rio de Janeiro, 2007. 777 p.

IBGE. **PAM - Produção Agrícola Municipal, 2016**. Disponível em <[https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/media/com\\_mediaibge/arquivos/0627a473aaf2e17540aecd441cdef0b1.pdf](https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/media/com_mediaibge/arquivos/0627a473aaf2e17540aecd441cdef0b1.pdf)> Acesso em: 12 mar. 2018.

MIRANDA, E. E. de; CARVALHO, C. A. de; OSHIRO, O. T.; MARTINHO, P. R. R. **Agricultura e Preservação Ambiental no Brasil**: primeira análise do Cadastro Ambiental Rural. Disponível em: <<https://www.cnpm.embrapa.br/projetos/car/>>. Acesso em: 24 abr. 2018.

ROESSING, A. C. **Criação de empregos pelo complexo agroindustrial da soja**. Londrina: Embrapa Soja, 2004. 50 p.

SANTOS, L. J. M. **Proposta de métrica de valoração ambiental para reservas legais e áreas de preservação permanente**. 2013. 154 f. Dissertação (Mestrado em Contabilidade). Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto.

SERVIÇO FLORESTAL BRASILEIRO. **Cadastro Ambiental Rural 2017**. Disponível em: <<http://www.car.gov.br/>>. Acesso em: 08 maio 2018.

