



Mestranda em Ecologia, Instituto de Biociências, USP.

O título do meu projeto é “A Influência da Cobertura Florestal e das Áreas de Preservação Permanente na Efetividade de Serviços Ecossistêmicos”, orientado pelo Prof. Dr. Jean Paul Metzger.

Exercícios

Link para página dos [exec](#)

Proposta de Trabalho Final

Principal

A ideia da minha proposta veio do meu projeto de dissertação de mestrado, no qual procuro entender quais são os limiares da relação vegetação nativa X serviços ecossistêmicos. Teoricamente, seria esperada a existência de uma cobertura vegetal ótima, que maximize os serviços ecossistêmicos sem prejudicar a expansão espacial da agricultura. No entanto, para identificar essa cobertura ótima, é necessário entender como que a efetividade de serviços ecossistêmicos varia em função da cobertura vegetal nativa. Portanto, busco uma função que como resultado apresentará um gráfico do estoque de carbono em função da cobertura de vegetação nativa, a fim de observar como a perda de vegetação nativa afeta este serviço ecossistêmico, em particular. Primeiramente estimei a biomassa da serapilheira, dossel e caule separadamente, para então somá-las e produzir o estoque total de carbono acima do solo. Esta estimativa é baseada em dados da estrutura florestal, como DAP, altura, densidade da madeira e quantidade de serapilheira. Em seguida, com os dados de estoque e cobertura de vegetação de todas as parcelas, plotarei um gráfico, que me permitirá responder minha pergunta. A amostragem será realizada em paisagens com cobertura de vegetação entre 20-80%, para testar estes limiares.

Plano B

Meu segundo plano é mais simples e visa calcular a pegada ecológica. Pegada ecológica é uma métrica que permite calcular quantos “planetas Terra” precisaríamos se toda a população do planeta adotasse um determinado estilo de vida. Seu conhecimento é importante, pois permite determinar a pressão que fazemos sobre o planeta e a buscar ações individuais e coletivas que mudem essa situação. Os dados de entrada serão pontos atribuídos a respostas de um questionário de múltipla escolha, abrangendo os setores de produção de alimentos, moradia, transporte, bens, serviços e administração. A primeira parte da função atribui o total de pontos a valor em hectares. Já a segunda, contabiliza quantos planetas são necessários se toda população do mundo adotasse seu estilo de vida, baseado na biocapacidade (capacidade de regeneração) do planeta. O questionário é baseado ao da instituição “Global Footprint Network”.

Comentários

PI

A sua primeira proposta descreve os procedimentos de análise de dados de sua dissertação, mas o papel da função R nisto não está totalmente claro, exceto que produzirá um gráfico. Por exemplo, vc mencionou estimativas de biomassa. A função calculará esta estimativas, ou vc as fornecerá? Da mesma, forma, haverá algum procedimento para identificar o ótimo no gráfico? Vale a pena fazer uma função para procedimentos que vamos repetir muitas vezes, e se possível que outros usuários também o farão. Dados isto, o que precisa estar claro para vc é qual parte dos procedimentos de sua dissertação podem se beneficiar de uma função, que faça esta automatização. Outras duas perguntas essenciais antes de começar são qual a entrada e saída da função (campos 'arguments' e 'values' da página de ajuda).

O plano B ainda está muito simples, pois é apenas uma soma de valores, o que pode ser feito com um `apply`. Mas se for preciso é possível torná-lo mais desafiador, por exemplo criando efeitos não-aditivos das atitudes das pessoas sobre a pegada ecológica. Outra possibilidade é adicionar á estimativa da pegada alguma medida de precisão, baseada na incerteza que há nas extrapolações subjacentes.

Isabella

Realmente não fui muito clara na minha primeira proposta. Neste caso, a função calculará estas estimativas com base nos dados de entrada que eu fornecerei:

- DAP
- Altura
- Densidade da madeira

Esta seria a primeira parte da função. A segunda plotará um gráfico com os dados de biomassa por cobertura vegetal. Sobre a utilização da função, por mim será repetida várias vezes pois trabalharei com 20 paisagens, ou seja uma estimativa de biomassa para cada paisagem. Outros usuários poderão utilizá-la para outras regiões, para outros tipos de vegetação, por exemplo. Quanto ao procedimento para a identificação do momento ótimo é uma boa ideia, mas ainda não pensei em como poderia elaborá-la, visto que não há na literatura, algo sobre este momento.

A segunda proposta precisaria mesmo de um aprimoramento, porém não entendi como poderia elaborar esta medida de precisão, baseada na incerteza que há nas extrapolações subjacentes.

Com a finalidade de tornar a função ainda mais genérica, adicionei o cálculo da estimativa de biomassa para o Cerrado *Sensu Stricto* e Amazônia. O usuário agora pode optar por calcular a biomassa para Mata Atlântica, Cerrado e *sensu stricto*.

Função de biomassa por cobertura de vegetação nativa

Página de ajuda

```
carbono.mata
package:unkonw
Documentation
```

R

Funcao de biomassa por

cobertura de vegetacao nativa

Descricao

Calcula a biomassa viva(estoque de carbono acima do solo) de florestas da Mata Atlantica, Cerrado sensu stricto ou Amazonia.

Uso

```
carbono.mata(dados, bioma)
```

Argumentos

dados arquivo de dados no formato 'csv', contendo:

Para Mata Atlantica: paisagens amostrais numeradas, altura das arvores em metros(H), diametro a altura do peito das arvores em centímetros(DAP), densidade da madeira das arvores em gramas por centímetro cúbico(DM), diametro a altura do peito de palmeiras em centímetros (DAPP), altura de samambaias em metros(HS) e cobertura vegetal em porcentagem(CV).

Para Cerrado sensu stricto: paisagens amostrais numeradas, altura das arvores em metros(H), diametro a altura do peito das arvores em centímetros(DAP), cobertura vegetal em porcentagem(CV).

Para Mata Atlantica: paisagens amostrais numeradas, diametro a altura do peito das arvores em centímetros(DAP), diametro a altura do peito de palmeiras em centímetros (DAPP) e altura de palmeiras em metros(HP), cobertura vegetal

em porcentagem(CV).

bioma tipo de bioma: "ma" para Mata Atlantica
 "ce" para Cerrado
 "am" para Amazonia

Detalhes

Para a funcao rodar normalmente, as colunas devem ser nomeadas da seguinte maneira:

Mata Atlantica

"dados\$paisagem" nome da coluna com dados das paisagens amostrais numeradas
"dados\$H" nome da coluna com dados de altura das arvores
"dados\$DAP" nome da coluna com dados de diametro a altura do peito das arvores
"dados\$DM" nome da coluna com dados de densidade da madeira das arvores
"dados\$DAPP" nome da coluna com dados de diametro a altura do peito das palmeiras
"dados\$HS" nome da coluna com dados de altura das samambaias
"dados\$CV" nome da coluna com dados de porcentagem da cobertura vegetal das paisagens

Cerrado

"dados\$paisagem" nome da coluna com dados das paisagens amostrais numeradas
"dados\$H" nome da coluna com dados de altura das arvores
"dados\$DAP" nome da coluna com dados de diametro a altura do peito das arvores
"dados\$CV" nome da coluna com dados de porcentagem da cobertura vegetal das paisagens

Amazonia

"dados\$paisagem" nome da coluna com dados das paisagens amostrais numeradas
"dados\$DAP" nome da coluna com dados de diametro a altura do peito das arvores
"dados\$DAPP" nome da coluna com dados de diametro a altura do peito das palmeiras
"dados\$HP" nome da coluna com dados de altura das palmeiras
"dados\$CV" nome da coluna com dados de porcentagem da cobertura vegetal das paisagens

Observacao: onde le-se "dados", refere-se ao nome do arquivo dado pelo usuario.

Para Mata Atlântica, foram utilizadas 3 equações alométricas de estimativa de biomassa. A estimativa total é representada pela soma do resultado destas três estimativas.

Para as árvores utilizou-se a equação criada por Chave et al. (2005):

$$\text{biomassa} = \exp(-2.977 + \log(\text{DM} * \text{DAP}^2 * H)), \text{ onde DM} = \text{densidade da madeira}$$

$$\text{DAP} = \text{diâmetro a altura do peito}$$

$$H = \text{altura}$$

Para as palmeiras utilizou-se a equação criada por Nascimento & Laurance (2002):

$$\text{biomassa} = \exp(57.236 + (0.9285 * ((\log(\text{DAPP}^2) * 105.001) / 103))), \text{ onde DAP} = \text{diâmetro a altura do peito}$$

Para as samambaias utilizou-se a equação criada por Tiepolo et al. (2002):

$$\text{biomassa} = -4266348 / (1 - (2792284 * (\exp(0.313677 * H))))), \text{ onde H} = \text{altura}$$

Para o Cerrado sensu stricto, a equação alométrica utilizada foi criada por Rezende et al. (2006):

$$\text{biomassa} = 0.49129 + (0.02912 * \text{DAP}^2 * H), \text{ onde DAP} = \text{diâmetro a altura do peito}$$

$$H = \text{altura}$$

Para Amazônia, foram utilizadas 2 equações alométricas de estimativa de biomassa. A estimativa total é representada pela soma do resultado destas duas estimativas.

Para as árvores utilizou-se a equação criada por Higuchi et al. (1998):

$$\text{biomassa} = \exp(-0.151 + 2.170 * \log(\text{DAP}) * 0.6)),$$

$$\text{DAP} = \text{diâmetro a altura do peito}$$

Para as palmeiras utilizou-se a equação criada por Saldarriaga et al. (1988):

$$\text{biomassa} = \exp(-6.3789 - (0.877 * \log(1/(\text{DAP}^2)))) + (2.151 * \log(H)), \text{ onde DAP} = \text{diâmetro}$$

$$H = \text{altura}$$

A densidade da madeira, assim com o diâmetro a altura do peito e altura total da árvore são importantes parâmetros preditivos para as estimativas de

biomassa das florestas tropicais, pois essas características variam entre as espécies, tipos florestais, idade, e fertilidade do solo (Alves et al., 2010). A densidade da madeira deve ser previamente fornecida e se dá em funcao do numero de caules por hectare e a densidade de madeira para as espécies predominantes.

Valores

Retorna uma estimativa de biomassa (estoque de carbono) por paisagem amostral;
Relação desta estimativa com a porcentagem de cobertura vegetal nativa por meio de um gráfico e;
O momento ótimo, ou seja, onde há maximização dos serviços ecossistêmicos, neste caso o estoque de carbono, sem prejudicar a expansão espacial da agricultura. É determinada pelo cruzamento da mediana das duas variáveis (cobertura vegetal e estoque de carbono).

Autora

Isabella Romitelli
romitelli@ib.usp.br

Exemplos

Utilizar arquivos de dados "cerrado.csv", "mataatlantica.csv" e "amazonia.csv".

Referencias

Alves, L.F., Vieira, S.A., Scaranello, M.A., Camargo, P.B., Santos, F.A.M., Joly, C.A, Martinelli, L.A., 2010. Forest structure and live aboveground biomass variation along an elevational gradient of tropical Atlantic moist forest (Brazil). Forest Ecology and Management 260, 679–691.

Chave, J., Andalo, C., Brown, S., Cairns, M.A., Chambers, J.C., Eamus, D., Fîlster, H., Fromard, F., Higuchi, N., Kira, T., Lescure, J.P., Nelson, B.W., Ogawa, H., Puig, H., Riéra, B., Yamakura, T., 2005. Tree allometry and improved estimation of carbon stocks and balance in tropical forests. Oecologia 145, 87–99.

Higuchi, N., Santos, J.D., Ribeiro, R.J., Minette, L., Biot, Y., 1998. Biomassa da parte aérea da vegetação da floresta tropical úmida de terra-firme da Amazonia Brasileira. *Acta Amazonica* 28, 153–166.

Nascimento, H.E.M., Laurance, W.F., 2002. Total aboveground biomass in central Amazonian rainforests: a landscape-scale study. *Forest Ecology and Management* 168,311–321.

Rezende, A.V., do Vale, A.T., Sanquetta, C.A., Filho, A.F., Felfili, J.M., 2006. Comparison of mathematical models to volume, biomass and carbon stock estimation of the woody vegetation of a cerrado sensu stricto in Brasília, DF. *Scientia Forestalis* 65(71), 65-76.

Saldarriaga, J.G., West, D.C., Tharp, M.L., Uhl, C., 1988. Long-term chronosequence of forest succession in the upper Rio Negro of Colombia and Venezuela. *Journal of Ecology* 76, 938–958.

Tiepolo, G., Calmon, M., Feretti, A.R., 2002. Measuring and monitoring carbon stocks at the Guaraqueçaba Climate Action Project, Paraná, Brasil. In: *International Symposium on Forest Carbon Sequestration and Monitoring. Extension Series Taiwan Forestry Research Institute.*

Código da Função

```
carbono.mata <- function(dados, bioma)
{
  if(bioma == "ma")
  {
    {
      dados$tree = exp (-2.977+log(dados$DM*dados$DAP^2*dados$H))
      dados$palm = exp (57.236 +
(0.9285*((log(dados$DAPP^2)*105.001)/103)))
      dados$fern = -4266348/(1-(2792284*(exp(0.313677*dados$HS))))
    }
    {
      dados$estimativa = rowSums(dados[,8:10])
      dados$total = log(dados$estimativa)
      estimativa.paisagem = tapply(dados$estimativa,dados$paisagem,
mean)
    }
    {
      carbono.mataplot=scatter.smooth(dados$total~dados$CV,
xlab="Cobertura de Vegetação Nativa (%)",ylab= "Estoque de Carbono(Mg.ha-1)
```

```
(log)",pch=20)
    abline(v=median(dados$CV), col="blue")
    abline(h=median(dados$total), col="blue")
    }
    return(estimativa.paisagem)
    }

    if(bioma == "ce")
    {
        {
            dados$estimativa = 0.49129+(0.02912*(dados$DAP^2*dados$H))
            estimativa.paisagem = tapply(dados$estimativa,
dados$paisagem, mean)
        }
        {
            carbono.mataplot=scatter.smooth(dados$estimativa~dados$CV,
xlab="Cobertura de Vegetação Nativa (%)",ylab= "   Estoque de Carbono
(Mg.ha-1)",pch=20)
            abline(v=median(dados$CV), col="blue")
            abline(h=median(dados$estimativa), col="blue")
            }
            return(estimativa.paisagem)
            }

        if(bioma == "am")
        {
            {
                dados$tree = exp (-0.151 + 2.170 * log(dados$DAP) * 0.6)
                dados$palm = exp (-6.3789 - (0.877 *
log(1/(dados$DAPP^2))))+(2.151 * log(dados$HP))
            }
            {
                dados$estimativa = rowSums(dados[,6:7])
                estimativa.paisagem = tapply(dados$estimativa,dados$paisagem,
mean)
            }
            {
                carbono.mataplot=scatter.smooth(dados$estimativa~dados$CV,
xlab="Cobertura de Vegetação Nativa (%)",ylab= "Estoque de Carbono(Mg.ha-1)
(log)",pch=20)
                abline(v=median(dados$CV), col="blue")
                abline(h=median(dados$estimativa), col="blue")
                }
                return(estimativa.paisagem)
                }
            }
        }
```


Arquivo de dados

Dados do Cerrado sensu stricto [Cerrado](#)

Dados da Mata Atlântica [Mataatlantica](#)

Dados da Amazônia [Amazonia](#)

Arquivos da função

Help [help](#)

Código [carbono.mata](#)

From:
<http://labtrop.ib.usp.br/> - **Laboratório de Ecologia de Florestas Tropicais**

Permanent link:
http://labtrop.ib.usp.br/doku.php?id=cursos:ecor:05_curso_antigo:alunos2012:alunos:trabalho_final:romitelli:start



Last update: **2020/07/27 18:46**