

# Paula Yuri Nishimura



Doutoranda em Ecologia de Ecossistemas Aquáticos, [Laboratório de Limnologia](#), IB-USP

## Proposta

### Principal

O cálculo do biovolume dos organismos fitoplanctônicos é feito através de modelos geométricos similares (esfera, cilindro, elipse, cilindro+2cones...), multiplicando a densidade de cada espécie pelo volume médio das células em consideração, através da dimensão média de pelo menos 30 indivíduos de cada espécie observados na amostra (Sun & Liu, 2003; Hillebrand, 1999). [Obs: Para o cálculo do biovolume no meu mestrado, tive que fazer uma mega planilha do Excel com as medidas e as fórmulas para cada espécie (assim como a maioria dos fitoplanctólogos que conheço fazem...)]. Portanto, minha proposta é criar funções das fórmulas para o cálculo do biovolume dos organismos fitoplanctônicos. Inicialmente, faria um “banco de dados” dos principais gêneros, sua forma geométrica e as medidas necessárias, cuja função retornasse estes dados para o gênero “pesquisado”. Assim, não será preciso ficar consultando uma lista durante a tomada de medidas no microscópio. Em seguida, faria as funções com as fórmulas dos modelos geométricos.

### Referências Bibliográficas

Sun, J. & Liu, D. Geometric models for calculating cell biovolume and surface area for phytoplankton. *Journal of Plankton Research*. 25(11):1331-1346. 2003.

Hillebrand, H., Dürselen, C., Kirschtel, D., Pollinger, U. & Zohary, T. Biovolume calculation for pelagic and benthic microalgae. *Journal of Phycology*. 35:403-424. 1999.

### Comentários

#### Paulo

MUITO legal! Algumas sugestões (aproveite o que achar útil):

1. Sua função terá um argumento para especificar os gêneros ou a forma geométrica básica (pode ter os dois inclusive, para comportar gêneros que vc não previu). Será uma função com muitos argumentos possíveis, o que vai te obrigar a fazer uma sequência de if's, finalizada com uma última condição que retorna uma mensagem de erro se o usuário não especificou nenhum dos argumentos previstos.
2. Se todas as fórmulas são combinações de volumes de sólidos geométricos, vc pode incluir uma opção que é deixar para o usuário combiná-las, ao invés de escolher uma pré-definida.
3. Se em algum caso há desacordo quanto à fórmula, a função pode dar a possibilidade de

retornar o valor de mais de uma fórmula, e já fazer alguma comparação entre os resultados.

4. De todo jeito, é importante deixar claro na saída o modelo usado.

## Plano B

Uma função que dê uma saída gráfica para melhor visualização dos dados de densidade. Gráfico 1: densidade por classe + riqueza; Gráfico 2: densidade relativa por classe + Índice de Shannon; Gráfico 3: densidade das espécies mais abundantes (> 25% da amostra).

## Página de Ajuda

biovol

package:nenhum

R Documentation

Cálculo do biovolume dos organismos fitoplanctônicos.

### Description:

Calcula o biovolume dos organismos fitoplanctônicos através dos valores médio da(s) medida(s) necessária(s) para cada modelo geométrico aproximado.

### Usage:

```
biovol(diameter, length, width, height, cells=1, genus, shape)
```

### Arguments:

diameter: Vetor numérico. Valores do diâmetro da célula, cenóbio, colônia ou filamento, quando necessário.

length: Vetor numérico. Valores do comprimento da célula, cenóbio, colônia ou filamento, quando necessário.

width: Vetor numérico. Valores da largura célula, cenóbio, colônia ou filamento, quando necessário.

height: Vetor numérico. Valores da altura célula, cenóbio, colônia ou filamento, quando necessário.

cells: Vetor numérico. Valores do número de células de cada cenóbio,

colônia

ou filamento cujos indivíduos foram medidos, quando necessário. Padrão é "1".

genus: O gênero ao qual a espécie cujo biovolume será calculado. Alguns gêneros comuns corpos d'água brasileiros estão especificados.

shape: A forma geométrica a ser utilizada para o cálculo do biovolume. As formas contempladas nesta função são

"sphere"  
"prolate spheroid"  
"ellipsoid"  
"elliptic prism"  
"cylinder"  
"rectangular box"  
"cone"  
"double cone"  
"half sphere"  
"cone + half sphere"  
"sickle-shaped cylinder"  
"sickle-shaped prism"  
"cylinder + 2 half spheres"  
"cylinder + 2 half cones"  
"prism on parallelogram-base"

Details:

Os valores das medidas necessárias para o cálculo do volume são aplicados à fórmula matemática conforme a forma geométrica ou gênero especificado. É possível calcular o biovolume especificando a forma geométrica ou o gênero.

Para cada forma ou gênero são necessárias medidas específicas, indicadas na saída da função.

Value:

Uma lista é gerada. Se o argumento utilizado for a forma geométrica, a lista gerada indicará (1) alguns gêneros fitoplanctônicos que apresentam esta forma,

(2) as medidas necessárias para o cálculo do volume e (3) o biovolume, caso os

vetores numéricos necessários tenham sido indicados. Se o argumento utilizado for

o gênero, a lista gerada indicará a (1) classe deste gênero, a forma de vida e a

forma geométrica, (2) as medidas necessárias para o cálculo do volume e (3) o

biovolume, caso os vetores numéricos necessários tenham sido indicados.

## Warning:

A função calcula o biovolume médio para um indivíduo de uma determinada espécie da amostra. Para o cálculo do biovolume total da amostra, é necessário multiplicar o biovolume obtido nesta função pela densidade dos organismos encontrada na amostra.

## Author:

Paula Yuri Nishimura

nishimurapy@usp.br

## References:

Sun, J. & Liu, D. Geometric models for calculating cell biovolume and surface area for phytoplankton. *Journal of Plankton Research*. 25(11):1331-1346. 2003.

Hillebrand, H., Dürselen, C., Kirschtel, D., Pollinger, U. & Zohary, T. Biovolume calculation for pelagic and benthic microalgae. *Journal of Phycology*. 35:403–424. 1999.

## See Also:

'mean' do pacote base, para o cálculo das médias.

## Examples:

```
# Gerando dados:
d <- round(rnorm(30,10,2))
h <- round(rnorm(30,5,2))
c <- round(rnorm(30,35,10))
l <- round(rnorm(30,26,3))
w <- round(rnorm(30,14,2))

#Cálculo do biovolume do gênero Synura:
biovol(diameter=d,height=h,cells=c,genus="Synura")

#Cálculo do biovolume para cilindro em forma de estrela:
biovol(diameter=d, height=h,cells=c,shape="sickle-shaped cylinder")
```

```
#Caso só o argumento de gênero ou forma geométrica seja fornecido,
informações
sobre este gênero ou forma são fornecidos:
biovol(genus="Cylindrospermopsis")
biovol(shape="cone + half sphere")

#Forma geométrica ou gênero inexistente. Mensagem de erro e dicas para o
usuário.
biovol(diameter=d,cells=c,shape="ball")
biovol(length=l, width=w, height=h,cells=c,genus="Planktothrix")
```

## Código da Função

```
##Paula Yuri Nishimura
##Trabalho final da disciplina BIE5782

biovol <- function(diameter="", length="", width="", height="", cells=1,
genus="", shape="")

#Função para o cálculo do biovolume de organismos fitoplanctônicos
#Feito por Paula Yuri Nishimura em 01/04/2009 como trabalho final da
disciplina BIE5782 (IB-USP)
{
#Genus
##Prolate Spheroid
###Actinastrum
###Desmodesmus
###Scenedesmus
###Nephroclamys
###Cryptomonas
###Aphanothece
###Mallomonas
###Dinobryon
###Synura
  if(genus=="Synura"|genus=="synura")
  {
    general <- c("Bacillariophyceae","Unicellular","Prolate Spheroid")
    names(general)<-c("Class","Life form","Shape")
    information <- c("Cell diameter and height")
    volume <- ((pi/6)*mean(diameter)^2*mean(height))*mean(cells)
  }
  if(genus=="Dinobryon"|genus=="dinobryon")
  {
    general <- c("Chrysophyceae","Colonial","Prolate Spheroid")
    names(general)<-c("Class","Life form","Shape")
    information <- c("Cell diameter and height","number of
cells/colony")
    volume <- ((pi/6)*mean(diameter)^2*mean(height))*mean(cells)
```

```

    }
    if(genus=="Mallomonas"|genus=="mallomonas")
    {
        general <- c("Chrysophyceae","Flagellate unicellular","Prolate
Spheroid")
        names(general)<-c("Class","Life form","Shape")
        information <- c("Cell diameter and height")
        volume <- ((pi/6)*mean(diameter)^2*mean(height))*mean(cells)
    }
    if(genus=="Aphanothece"|genus=="aphanothece")
    {
        general <- c("Cyanophyceae","Colonial","Prolate Spheroid")
        names(general)<-c("Class","Life form","Shape")
        information <- c("Cell diameter and height","number of
cells/colony")
        volume <- ((pi/6)*mean(diameter)^2*mean(height))*mean(cells)
    }
    if(genus=="Actinastrum"|genus=="actinastrum"|genus=="Nephroclamys"|genus=="n
ephroclamys")
    {
        general <- c("Chlorophyceae","Colonial","Prolate Spheroid")
        names(general)<-c("Class","Life form","Shape")
        information <- c("Cell diameter and height","number of
cells/colony")
        volume <- ((pi/6)*mean(diameter)^2*mean(height))*mean(cells)
    }
    if(genus=="Desmodesmus"|genus=="desmosdemus"|genus=="Scenedesmus"|genus=="sc
enedesmus")
    {
        general <- c("Chlorophyceae","Cenobium","Prolate Spheroid")
        names(general)<-c("Class","Life form","Shape")
        information <- c("Cell diameter and height","number of
cells/cenobium")
        volume <- ((pi/6)*mean(diameter)^2*mean(height))*mean(cells)
    }
    if(genus=="Cryptomonas"|genus=="cryptomonas")
    {
        general <- c("Cryptophyceae","Flagellate unicellular","Prolate
Spheroid")
        names(general)<-c("Class","Life form","Shape")
        information <- c("Cell diameter and height")
        volume <- ((pi/6)*mean(diameter)^2*mean(height))*mean(cells)
    }
##Sphere
###Coelastrum
###Dictiosphaerium
###Micratinium
###Golenkinia
###Anabaena
###Aphanocapsa

```

```

####Synechocystis
####Chroococcus
####Microcystis
####Synechococcus
####Carteria
####Chlamydomonas
if(genus=="Carteria"|genus=="carteria"|genus=="Chlamydomonas"|genus=="chlamydomonas")
{
  general <- c("Chlorophyceae","Unicellular","Sphere")
  names(general)<-c("Class","Life form","Shape")
  information <- c("Cell diameter")
  volume <- ((pi/6)*mean(diameter)^3)*mean(cells)
}
if(genus=="Coelastrum"|genus=="coelastrum")
{
  general <- c("Chlorophyceae","Cenobium","Sphere")
  names(general)<-c("Class","Life form","Shape")
  information <- c("Cenobium diameter")
  volume <- ((pi/6)*mean(diameter)^3)*mean(cells)
}
if(genus=="Dictiosphaerium"|genus=="dictiosphaerium"|genus=="Micratinium"|genus=="micratinium")
{
  general <- c("Chlorophyceae","Colonial","Sphere")
  names(general)<-c("Class","Life form","Shape")
  information <- c("Cell diameter","numer of cells/colony")
  volume <- ((pi/6)*mean(diameter)^3)*mean(cells)
}
if(genus=="Golenkinia"|genus=="golenkinia")
{
  general <- c("Chlorophyceae","Unicellular or Colonial","Sphere")
  names(general)<-c("Class","Life form","Shape")
  information <- c("Cell diameter","numer of cells/colony")
  volume <- ((pi/6)*mean(diameter)^3)*mean(cells)
}
if(genus=="Anabaena"|genus=="anabaena")
{
  general <- c("Cyanophyceae","Filamentous","Sphere")
  names(general)<-c("Class","Life form","Shape")
  information <- c("Cell diameter","numer of cells/filament")
  volume <- ((pi/6)*mean(diameter)^3)*mean(cells)
}
if(genus=="Aphanocapsa"|genus=="aphanocapsa"|genus=="Chroococcus"|genus=="chroococcus"|genus=="Microcystis"|genus=="microcystis")
{
  general <- c("Cyanophyceae","Colonial","Sphere")
  names(general)<-c("Class","Life form","Shape")
  information <- c("Cell diameter","numer of cells/colony")
  volume <- ((pi/6)*mean(diameter)^3)*mean(cells)
}

```

```

if(genus=="Synechocystis"|genus=="synechocystis"|genus=="Synechococcus"|genus=="synechococcus")
{
  general <- c("Cyanophyceae","Unicellular","Sphere")
  names(general)<-c("Class","Life form","Shape")
  information <- c("Cell diameter")
  volume <- ((pi/6)*mean(diameter)^3)*mean(cells)
}

##Rectangular box
###Crucigenia
###Tetraedron
###Merismopedia
###Asterionella
###Synedra
###Tabularia
if(genus=="Asterionella"|genus=="asterionella"|genus=="Synedra"|genus=="synedra"|genus=="Tabularia"|genus=="tabularia")
{
  general <- c("Bacillariophyceae","Unicellular ou colonial","Rectangular box")
  names(general)<-c("Class","Life form","Shape")
  information <- c("Cell length, width, height","number of cells/cenobium")
  volume <- (mean(length)*mean(width)*mean(height))*mean(cells)
}
if(genus=="Crucigenia"|genus=="crucigenia")
{
  general <- c("Chlorophyceae","Cenobium","Rectangular box")
  names(general)<-c("Class","Life form","Shape")
  information <- c("Cell length, width, height","number of cells/cenobium")
  volume <- (mean(length)*mean(width)*mean(height))*mean(cells)
}
if(genus=="Tetraedron"|genus=="tetraedron")
{
  general <- c("Chlorophyceae","Unicellular","Rectangular box")
  names(general)<-c("Class","Life form","Shape")
  information <- c("Cell length, width, height")
  volume <- (mean(length)*mean(width)*mean(height))*mean(cells)
}
if(genus=="Merismopedia"|genus=="merismopedia")
{
  general <- c("Cyanophyceae","Colonial","Rectangular box")
  names(general)<-c("Class","Life form","Shape")
  information <- c("Cell length, width, height","number of cells/colony")
  volume <- (mean(length)*mean(width)*mean(height))*mean(cells)
}

##Cylinder

```

```

####Aulacoseira
####Cyclotella
####Mougeotia
####Cylindrospermopsis
####Pseudoanabaena
####Planktolyngbya
####Spirulina
    if(genus=="Aulacoseira"|genus=="aulacoseira")
    {
        general <- c("Bacillariophyceae","Filamentous","Cylinder")
        names(general)<-c("Class","Life form","Shape")
        information <- c("Cell diameter and length","number of
cells/filament")
        volume <- (pi/4*mean(diameter)^2*mean(length))*mean(cells)
    }
    if(genus=="Cyclotella"|genus=="cyclotella")
    {
        general <- c("Bacillariophyceae","Unicellular","Cylinder")
        names(general)<-c("Class","Life form","Shape")
        information <- c("Cell diameter and length")
        volume <- (pi/4*mean(diameter)^2*mean(length))*mean(cells)
    }
    if(genus=="Mougeotia"|genus=="mougeotia")
    {
        general <- c("Zygnemaphyceae","Filamentous","Cylinder")
        names(general)<-c("Class","Life form","Shape")
        information <- c("Cell diameter and length","number of
cells/filament")
        volume <- (pi/4*mean(diameter)^2*mean(length))*mean(cells)
    }
    if(genus=="Cylindrospermopsis"|genus=="cylindrospermopsis"|genus=="Pseudoana
baena"|genus=="pseudoanabaena"|genus=="Planktolyngbya"|genus=="planktolyngby
a"|genus=="Spirulina"|genus=="spirulina")
    {
        general <- c("Cyanophyceae","Filamentous","Cylinder")
        names(general)<-c("Class","Life form","Shape")
        information <- c("Cell diameter and length","number of
cells/filament")
        volume <- (pi/4*mean(diameter)^2*mean(length))*mean(cells)
    }

##Sickle-shaped cylinder
####Monoraphidium
####Closteriopsis
####Kirchineriella
####Ankistrodesmus
if(genus=="Closteriopsis"|genus=="closteriopsis"|genus=="Monoraphidium"|genu
s=="monoraphidium")
{
    general <- c("Chlorophyceae","Unicellular","Sickle-shaped cylinder")
    names(general)<-c("Class","Life form","Shape")

```

```

        information <- c("Cell diameter and height")
        volume <- (pi/6*mean(height)*mean(diameter)^2)*mean(cells)
    }
if(genus=="Kirchineriella"|genus=="kirchineriella"|genus=="Ankistrodesmus"|g
enus=="ankistrodesmus")
{
    general <- c("Chlorophyceae","Colonial","Sickle-shaped cylinder")
    names(general)<-c("Class","Life form","Shape")
    information <- c("Cell diameter and height", "number of
cells/colony")
    volume <- (pi/6*mean(height)*mean(diameter)^2)*mean(cells)
}

##Ellipsoid
###Peridinium
###Amphidinium
###Trachelomonas
if(genus=="Peridinium"|genus=="peridinium"|genus=="Amphidinium"|genus=="amph
idinium"|genus=="Alexandrium"|genus=="alexandrium"|genus=="dinophysis"|genus
=="Dinophysis"|genus=="Diplopelta"|genus=="diplopelta"|genus=="Gymnodinium"|
genus=="gymnodinium"|genus=="Gyrodinium"|genus=="gyrodinium"|genus=="Heterau
lacus"|genus=="heteraulacus"|genus=="Peridiniopsis"|genus=="peridiniopsis"|g
enus=="Pyrophacus"|genus=="pyrophacus")
{
    general <- c("Dinophyceae","Flagellate unicellular","Ellipsoid")
    names(general)<-c("Class","Life form","Shape")
    information <- c("Cell length, width, height")
    volume <-
(pi/6*mean(length)*mean(width)*mean(height))*mean(cells)
}
if(genus=="Trachelomonas"|genus=="trachelomonas")
{
    general <- c("Euglenophyceae","Flagellate unicellular","Ellipsoid")
    names(general)<-c("Class","Life form","Shape")
    information <- c("Cell length, width, height")
    volume <-
(pi/6*mean(length)*mean(width)*mean(height))*mean(cells)
}

##Elliptic prism
###Phacus
###Achnanthidium
###Navicula
###Surirella
###Pediastrum
if(genus=="Phacus"|genus=="phacus"|genus=="Achnanthidium"|genus=="achnanthid
ium"|genus=="Navicula"|genus=="navicula"|genus=="Surirella"|genus=="surirell
a")
{
    general <- c("Bacillariophyceae","Unicellular","Elliptic prism")

```

```

names(general)<-c("Class","Life form","Shape")
information <- c("Cell length, width, height")
volume <-
(pi/4*mean(length)*mean(width)*mean(height))*mean(cells)
}
if(genus=="Pediastrum"|genus=="pediastrum")
{
general <- c("Chlorophyceae","Cenobium","Elliptic prism")
names(general)<-c("Class","Life form","Shape")
information <- c("Cell length, width, height","number of
cells/cenobium")
volume <-
(pi/4*mean(length)*mean(width)*mean(height))*mean(cells)
}

if(genus=="Phacus"|genus=="phacus")
{
general <- c("Euglenophyceae","Flagellate unicellular","Elliptic
prism")
names(general)<-c("Class","Life form","Shape")
information <- c("Cell length, width, height")
volume <-
(pi/4*mean(length)*mean(width)*mean(height))*mean(cells)
}
#Shapes
if(shape=="prolate spheroid")
{
general <- c("Actinastrum, Desmodesmus, Nephroclamys, Scenedesmus,
Cryptomonas, Aphanothece, Mallonmonas, Dinobryon, Synura")
names(general) <- c("Some genus with prolate spheroid shape:")
information <- c("Cell/cenobium diameter ou height","numer of
cells/colony,cenobium,filament")
volume <- ((pi/6)*mean(diameter)^2*mean(height))*mean(cells)
}
if(shape=="sphere")
{
general <- c("Coelastrum, Dictiosphaerium, Golenknia, Micratinium,
Anabaena, Aphanocapsa, Synechocystis, Chroococcus, Microcystis,
Synechococcus, Chlamydomonas, Carteria")
names(general) <- c("Some genus with sphere shape:")
information <- c("Cell diameter","number of
cells/colony,filament,cenobium")
volume <- ((pi/6)*mean(diameter)^3)*mean(cells)
}
if(shape=="rectangular box")
{
general <- c("Crucigenia, Tetraedron, Merismopedia, Asterionella,
Synedra, Tabularia")
names(general) <- c("Some genus with rectangular box shape:")
information <- c("Cell length, width and height","number of
cells/colony,filament,cenobium")

```

```

        volume <- (mean(length)*mean(width)*mean(height))*mean(cells)
    }
    if(shape=="cylinder")
    {
        general <- c("Aulacoseira, Cyclotella, Mougeotia, Pseudoanabaena,
Planktolyngbya, Spirulina")
        names(general) <- c("Some genus with cylinder shape:")
        information <- c("Cell diameter and length", "number of
cells/colony, cenobium, filament")
        volume <- (pi/4*mean(diameter)^2*mean(length))*mean(cells)
    }
    if(shape=="sickle-shaped cylinder")
    {
        general <- c("Monorraphidium, Closteriopsis, Kirchneriella,
Ankistrodesmus")
        names(general) <- c("Some genus with sickle-shaped cylinder shape:")
        information <- c("Cell diameter and height", "number of
cells/colony")
        volume <- (pi/6*mean(height)*mean(diameter)^2)*mean(cells)
    }
    if(shape=="ellipsoid")
    {
        general <- c("Peridinium, Trachelomonas, Amphidinium, Dinophysis,
Diplopelta, Gymnodinium, Gyrodinium, Heteraulacus, Peridiniopsis,
Pyrophacus")
        names(general) <- c("Some genus with ellipsoid shape:")
        information <- c("Cell length, width and height", "number of
cells/colony, filament, cenobium")
        volume <-
(pi/6*mean(length)*mean(width)*mean(height))*mean(cells)
    }
    if(shape=="elliptic prism")
    {
        general <- c("Phacus, Achnanthidium, Navicula, Surirella,
Pediastrum")
        names(general) <- c("Some genus with elliptic prism shape:")
        information <- c("Cell length, width and height", "number of
cells/colony, filament, cenobium")
        volume <-
(pi/4*mean(length)*mean(width)*mean(height))*mean(cells)
    }
    if(shape=="cylinder + 2 half spheres")
    {
        general <- c("?")
        names(general) <- c("Some genus with cylinder + 2 half spheres
shape:")
        information <- c("Cell diameter and height", "number of
cells/colony, filament, cenobium")
        volume <- (pi*mean(diameter)^2*(mean(height)/4-
mean(diameter)/12))*mean(cells)
    }

```

```

    }
    if(shape=="cylinder + 2 half cones")
    {
      general <- c("?")
      names(general) <- c("Some genus with cylinder + 2 half cones
shape:")
      information <- c("Cell diameter and height", "number of
cells/colony,filament,cenobium")
      volume <- (pi/4*mean(diameter)^2*(mean(height)-
mean(diameter)/3))*mean(cells)
    }
    if(shape=="cone")
    {
      general <- c("?")
      names(general) <- c("Some genus with cone shape:")
      information <- c("Cell diameter and height", "number of
cells/colony,filament,cenobium")
      volume <- (pi/12*mean(height)*mean(diameter)^2)*mean(cells)
    }
    if(shape=="double cone")
    {
      general <- c("?")
      names(general) <- c("Some genus with double cone shape:")
      information <- c("Cell diameter and height", "number of
cells/colony,filament,cenobium")
      volume <- (pi/12*mean(height)*mean(diameter)^2)*mean(cells)
    }
    if(shape=="cone + half sphere")
    {
      general <- c("?")
      names(general) <- c("Some genus with cone + half sphere shape:")
      information <- c("Cell diameter and height", "number of
cells/colony,filament,cenobium")
      volume <- (pi/4*mean(height)*mean(diameter)^2)*mean(cells)
    }
    if(shape=="prism on parallelogram-base")
    {
      general <- c("?")
      names(general) <- c("Some genus with prism on parallelogram-base
shape:")
      information <- c("Cell length, width and height", "number of
cells/colony,filament,cenobium")
      volume <- (1/2*mean(length)*mean(width)*mean(height))*mean(cells)
    }
    if(shape=="half sphere")
    {
      general <- c("?")
      names(general) <- c("Some genus with half sphere shape:")
      information <- c("Cell diameter", "number of
cells/colony,filament,cenobium")
      volume <- (pi/12*mean(diameter)^3)*mean(cells)
    }
  }

```

```

    }
    if(shape=="sickle-shaped prism")
    {
        general <- c("?")
        names(general) <- c("Some genus with sickle-shaped prism shape:")
        information <- c("Cell length, width and height", "number of
cells/colony, filament, cenobium")
        volume <-
(pi/4*mean(length)*mean(width)*mean(height))*mean(cells)
    }
#caso shape ou genus não esteja contemplado nesta função, retorna mensagem
de erro.
    if(shape!="sphere"&shape!="prolate
spheroid"&shape!="ellipsoid"&shape!="elliptic
prism"&shape!="cylinder"&shape!="rectangular
box"&shape!="cone"&shape!="double cone"&shape!="half sphere"&shape!="cone +
half sphere"&shape!="sickle-shaped cylinder"&shape!="sickle-shaped
prism"&shape!="cylinder + 2 half spheres"&shape!="cylinder + 2 half
cones"&shape!="prism on parallelogram-
base"&genus!="Synura"&genus!="synura"&genus!="Dinobryon"&genus!="dinobryon"&
genus!="Mallomonas"&genus!="mallomonas"&genus!="Aphanothece"&genus!="aphanot
hece"&genus!="Actinastrum"&genus!="actinastrum"&genus!="Nephroclamys"&genus!
="nephroclamys"&genus!="Desmodesmus"&genus!="desmosdemus"&genus!="Scenedesmu
s"&genus!="scenedesmus"&genus!="Cryptomonas"&genus!="cryptomonas"&genus!="Ca
rteria"&genus!="carteria"&genus!="Chlamydomonas"&genus!="chlamydomonas"&genu
s!="Coelastrum"&genus!="coelastrum"&genus!="Dictiosphaerium"&genus!="dictios
phaerium"&genus!="Micratinium"&genus!="micratinium"&genus!="Golenkinia"&genu
s!="golenkinia"&genus!="Anabaena"&genus!="anabaena"&genus!="Aphanocapsa"&gen
us!="aphanocapsa"&genus!="Chroococcus"&genus!="chroococcus"&genus!="Microcys
tis"&genus!="microcystis"&genus!="Synechocystis"&genus!="synechocystis"&genu
s!="Synechococcus"&genus!="synechococcus"&genus!="Asterionella"&genus!="aste
rionella"&genus!="Synedra"&genus!="synedra"&genus!="Tabularia"&genus!="tabul
aria"&genus!="Crucigenia"&genus!="crucigenia"&genus!="Tetraedron"&genus!="te
traedron"&genus!="Merismopedia"&genus!="merismopedia"&genus!="Aulacoseira"&g
enus!="aulacoseira"&genus!="Cyclotella"&genus!="cyclotella"&genus!="Mougeoti
a"&genus!="mougeotia"&genus!="Cylindrospermopsis"&genus!="cylindrospermopsis
"&genus!="Pseudoanabaena"&genus!="pseudoanabaena"&genus!="Planktolynbya"&ge
nus!="planktolynbya"&genus!="Spirulina"&genus!="spirulina"&genus!="Closteri
opsis"&genus!="closteriopsis"&genus!="Monoraphidium"&genus!="monoraphidium"&
genus!="Kirchineriella"&genus!="kirchineriella"&genus!="Ankistrodesmus"&genu
s!="ankistrodesmus"&genus!="Peridinium"&genus!="peridinium"&genus!="Amphidin
ium"&genus!="amphidinium"&genus!="Alexandrium"&genus!="alexandrium"&genus!="
dinophysis"&genus!="Dinophysis"&genus!="Diplopelta"&genus!="diplopelta"&genu
s!="Gymnodinium"&genus!="gymnodinium"&genus!="Gyrodinium"&genus!="gyrodinium
"&genus!="Heteraulacus"&genus!="heteraulacus"&genus!="Peridiniopsis"&genus!=
"peridiniopsis"&genus!="Pyrophacus"&genus!="pyrophacus"&genus!="Trachelomona
s"&genus!="trachelomonas"&genus!="Phacus"&genus!="phacus"&genus!="Achnanthid
ium"&genus!="achnanthidium"&genus!="Navicula"&genus!="navicula"&genus!="Suri
rella"&genus!="surirella"&genus!="Pediastrum"&genus!="pediastrum"&genus!="Ph
acus"&genus!="phacus")

```

```
{
  general <- ("Genus or Shape unknown")
  names(general) <- ("ERROR:")
  information <- ("Think which geometric model this genus is similar
with. You can use one of the shapes included in this function")
  volume <- ("Check on: Sun, J. & Liu, D. Journal of Plankton
Research. 25(11):1331-1346. 2003.")
}
#Return
resulta <- list(general,information,volume)
names(resulta) <- c("General information","What to measure","Biovolume")
return(resulta)
}
```

## Arquivo da Função

[biovol.r](#)

From:

<http://ecor.ib.usp.br/> - **ecoR**

Permanent link:

[http://ecor.ib.usp.br/doku.php?id=05\\_curso\\_antigo:alunos:trabalho\\_final:paulan](http://ecor.ib.usp.br/doku.php?id=05_curso_antigo:alunos:trabalho_final:paulan)



Last update: **2020/08/12 06:04**