



**SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE**

**COORDENADORIA DE BIODIVERSIDADE E RECURSOS NATURAIS**

**Portaria CBRN 01/2015**

*Estabelece o Protocolo de Monitoramento de Projetos de Restauração Ecológica*

O Coordenador de Biodiversidade e Recursos Naturais, considerando o disposto no parágrafo 2º, do artigo 16 da Resolução SMA 32, de 3 de abril de 2014, expede a presente portaria:

**Artigo 1º** - O monitoramento de projetos de restauração ecológica previsto no artigo 16 da Resolução SMA 32, de 3 de abril de 2014, seguirá o Protocolo de Monitoramento de Projetos de Restauração Ecológica estabelecido no Anexo I desta Portaria.

**Artigo 2º** - Esta Portaria entra em vigor na data de sua publicação.

Publicado no Diário Oficial do Estado de São Paulo em 17/01/2015 - Poder Executivo - Seção I São Paulo, São Paulo, 125 (11) – 45,46

## Anexo I -

### Protocolo de monitoramento de Projetos de Restauração Ecológica

#### 1. Indicadores ecológicos

A Resolução SMA 32/2014 estabeleceu que os Projetos de Restauração Ecológica deverão prever o monitoramento periódico por meio de indicadores ecológicos, até que sejam atingidos os valores de referência previstos no Anexo II e a recomposição possa ser atestada.

Este protocolo de monitoramento define a metodologia de coleta de dados que deverá ser utilizada pelo restaurador para aferição destes indicadores, quais sejam:

- (1) **cobertura do solo com vegetação nativa;**
- (2) **densidade de indivíduos nativos regenerantes; e**
- (3) **número de espécies nativas regenerantes.**

Os indicadores ecológicos deverão ser medidos de acordo com cada tipo de vegetação, conforme indicado na **Tabela 1** (em conformidade com o Anexo II da Resolução).

**Tabela 1:** Indicadores utilizados em cada tipo de vegetação.

	Cobertura do solo com vegetação nativa	Densidade de indivíduos nativos regenerantes	Número de espécies nativas regenerantes
Florestas Ombrófilas e Estacionais	x	x	x
Restinga Florestal	x	x	x
Mata Ciliar em região de Cerrado	x	x	x
Cerradão ou Cerrado <i>stricto sensu</i>	x	x	x
Manguezal	x		
Formações abertas e campestres no bioma Mata Atlântica (Campos de Altitude; Restinga não-florestal)	x		
Formações abertas no Bioma Cerrado (Campo Cerrado, Campo Sujo, Campo Limpo ou Campo Úmido)	x		

Para os projetos de restauração ecológica com a finalidade de regularização ambiental (Art. 3º, III, da Res. SMA 32/2014) de imóveis enquadrados como pequena propriedade ou posse rural familiar, conforme definido pelo inciso V do art. 3º da Lei 12.651/2014, e considerando o disposto nos artigos 54 e 58 da referida lei, poderá ser adotada simplificação da coleta de dados em campo, quando couber, para aferição dos indicadores ecológicos, respeitando-se as diretrizes gerais do presente protocolo.

## 2. Conceitos usados no protocolo

Altura (H): Altura da planta medida da base do solo até a parte viva mais alta.

Circunferência à Altura do Peito (CAP): circunferência do tronco do espécime vegetal à altura de 1,30m acima do solo.

## 3. Método de amostragem - Parcelas

A verificação dos indicadores ecológicos deve ser realizada por meio de parcelas amostrais, que representam a totalidade da área em restauração.

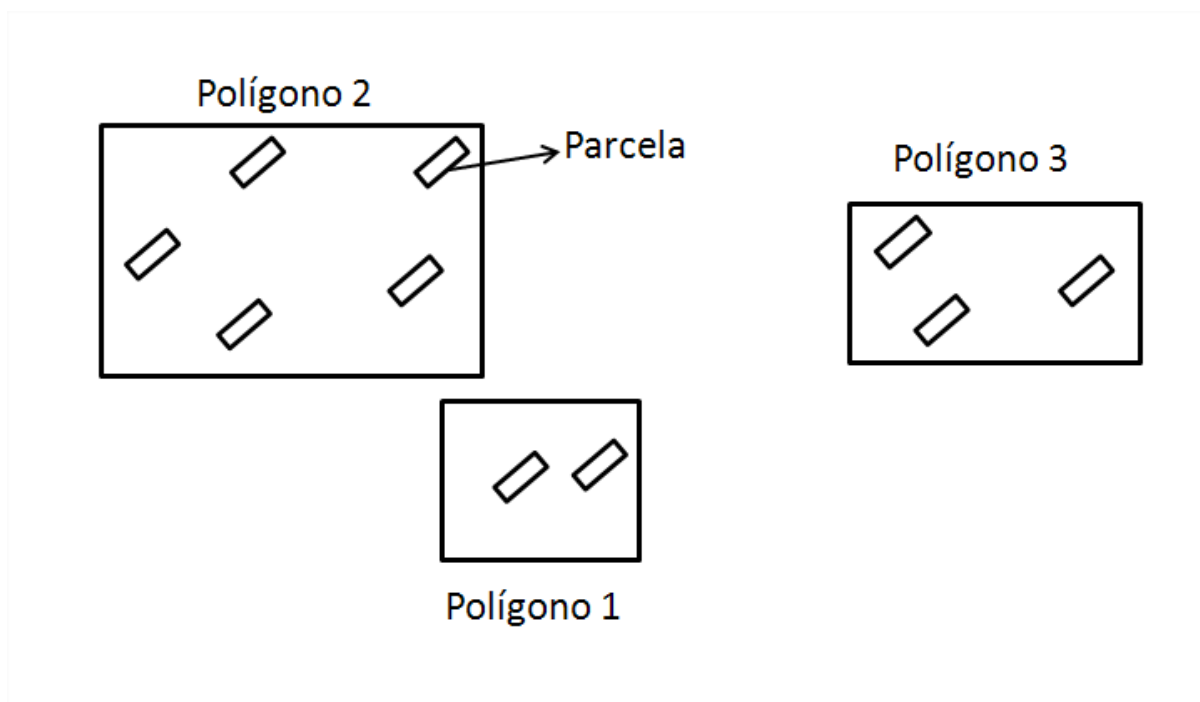
Definindo a quantidade de parcelas: de maneira geral, a quantidade de parcelas será definida de acordo com a área total do projeto, em hectares, conforme **Tabela 2**. Caso a área a ser restaurada não seja contínua, mas pertença a um mesmo tipo de vegetação, a quantidade de parcelas poderá ser calculada considerando-se a área total como a unidade de monitoramento.

Exemplo (**Figura 1**): Projeto cuja área está dividida em três polígonos (ou seja, a área não é contínua) com características semelhantes: polígono 1 (1 ha), polígono 2 (3,5 ha) e polígono 3 (1,5 ha), totalizando 6 hectares ( $1 + 3,5 + 1,5 = 6$  ha). Uma área de 6 hectares necessita de 10 (dez) parcelas de monitoramento (6+4 parcelas), que neste exemplo poderão ser distribuídas entre os três polígonos.

**Tabela 2:** Cálculo do número (N) de parcelas por Projeto.

Área do projeto (ha) = A	Nº parcelas amostrais
$A \leq 1$	5
$A > 1$	nº de hectares + 4 *

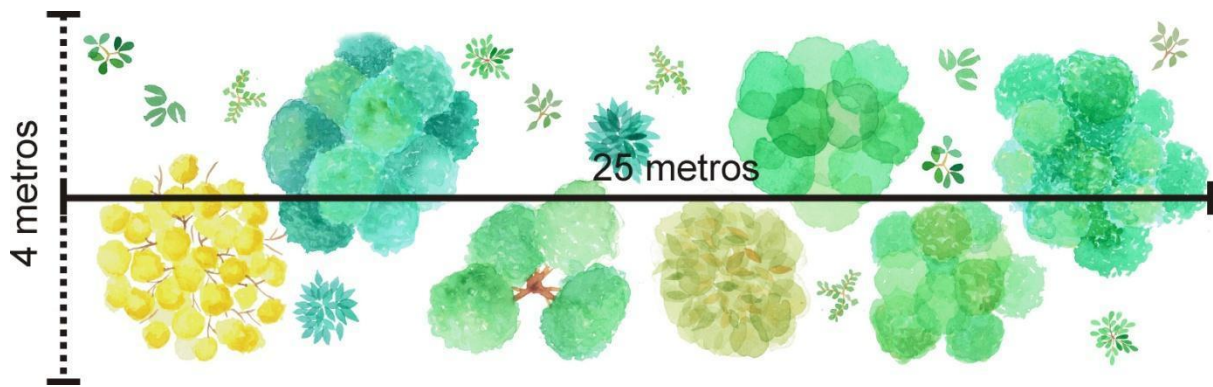
\*Limitado a um número máximo de 50 parcelas, independentemente da área do projeto.



**Figura 1:** Exemplo da distribuição das parcelas em polígonos diferentes dentro da mesma área.

Localização das parcelas na área: O executor do projeto decidirá se a localização das parcelas amostrais será fixa (parcelas permanentes) ou variável. As parcelas devem estar posicionadas de modo aleatório na área a ser monitorada. Nos casos em que a restauração for realizada por meio de plantio em linhas, a linha amostral da parcela deverá ser posicionada na diagonal com relação à direção da linha de plantio ou semeadura (quando houver).

Tamanho da parcela: Cada parcela deve ter o tamanho fixo de 100 m<sup>2</sup>, com 25m de comprimento e 4m de largura. Para montagem da parcela, recomenda-se que primeiramente seja definida com uma trena a **linha amostral**, e na sequência a largura da parcela seja fixada em 2 metros para cada lado da linha amostral, conforme demonstrado na **Figura 2**.



**Figura 2:** Vista aérea da parcela amostral. A linha amostral é visualizada ao centro.

#### 4. Método de levantamento dos dados para cada indicador ecológico

##### 4.1. Cobertura do solo com vegetação nativa

Este indicador é medido por meio da porcentagem (%) de solo coberto por espécies nativas.

###### Como realizar o levantamento:

O levantamento da cobertura do solo com vegetação nativa deverá ser obtido por meio da soma das medidas dos trechos da linha amostral (linha central da **Figura 2**) cobertos por vegetação nativa, em metros, em relação ao comprimento da linha (25m), conforme demonstrado nas **Figuras 4 a 7**.

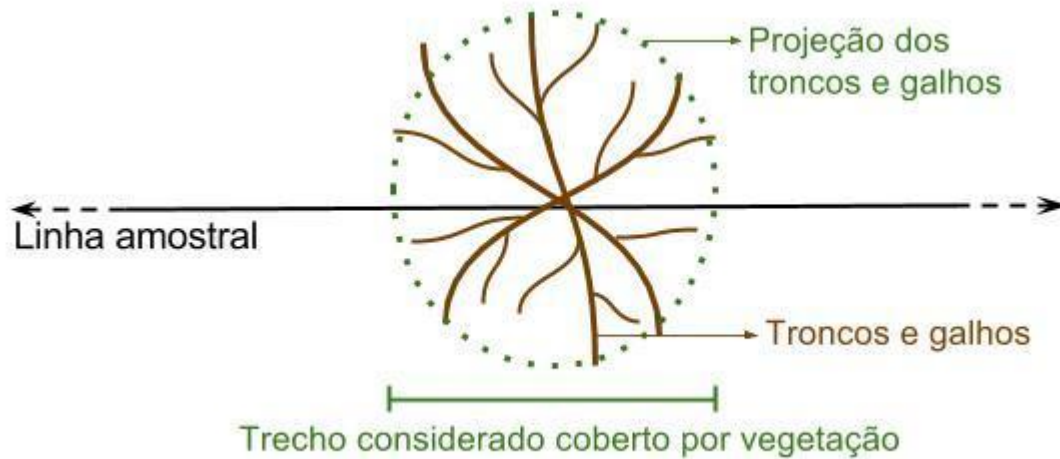
Não deve entrar nesta contagem a cobertura com espécies exóticas, salvo nos casos em que é permitido o plantio intercalado de espécies nativas com exóticas, que para a medição de cobertura deverão observar os prazos e limites percentuais de exóticas previstos em lei e regulamentações específicas.

A metodologia para aferição deste indicador deve ser realizada adequadamente conforme as características de cada tipo de vegetação.

**4.1.1.** As formações que devem contabilizar somente a **área de solo coberta por copa** das espécies nativas arbustivas ou arbóreas são:

- Florestas Ombrófilas e Estacionais,
- Restinga Florestal,
- Mata Ciliar em região de Cerrado, e
- Manguezal.

**OBS:** Para os casos em que a medição incluir a presença de árvores caducifólias (que perdem as folhas total ou parcialmente na estação seca), estas deverão ser consideradas no levantamento, medindo-se a extensão da linha coberta pela projeção dos troncos e galhos da árvore, conforme **Figura 3**.



**Figura 3.** Esquema exemplificativo de como utilizar a projeção dos troncos e galhos de árvores caducifólias para medição de cobertura.

**4.1.2.** As formações que devem contabilizar toda a **área de solo coberta por vegetação nativa**, de quaisquer formas de vida (p. ex. herbáceas, arbustivas e arbóreas) são:

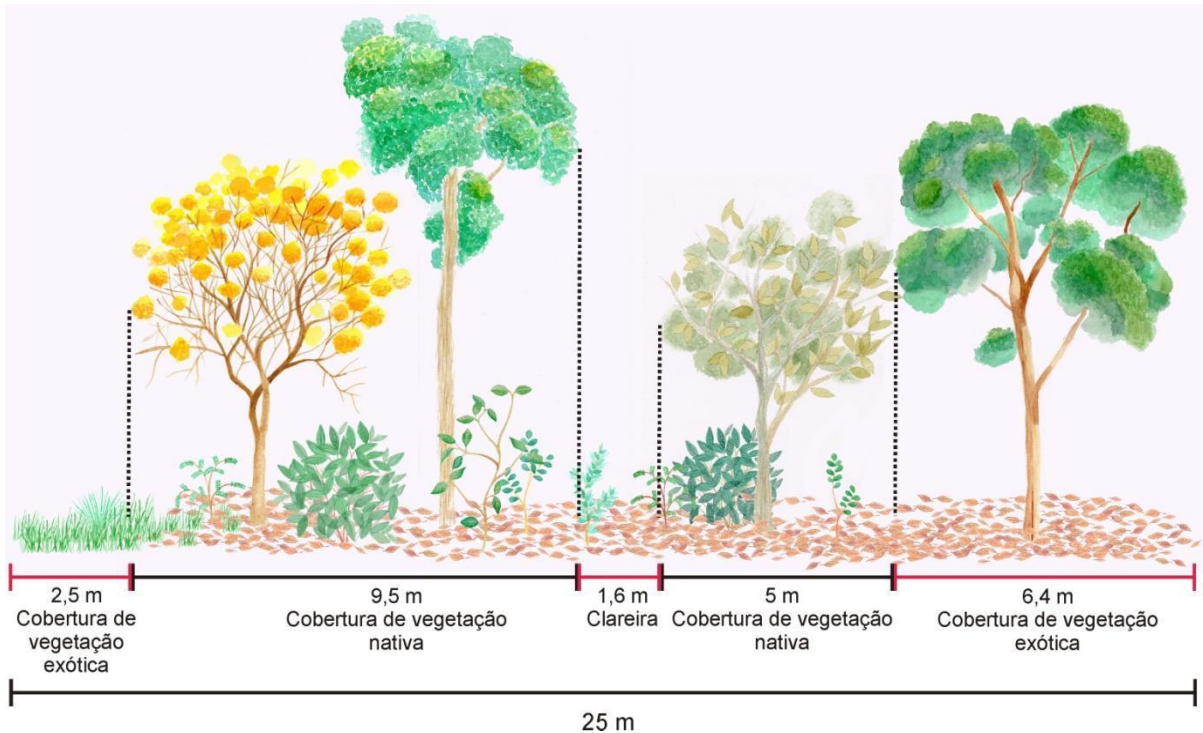
- Cerradão,
- Cerrado *stricto sensu*,
- Formações abertas e campestres no bioma Mata Atlântica (Campos de Altitude; Restinga Não-florestal), e
- Formações abertas no bioma Cerrado (Campo Cerrado, Campo Sujo, Campo Limpo ou Campo Úmido).

Para o levantamento dos dados, devem ser medidos com uma trena os trechos cobertos pela vegetação nativa (ver exemplos nas **Figuras 4 a 7**). A somatória dos trechos em relação ao comprimento total da parcela (25m) deve ser usada para calcular a porcentagem (%) de cobertura na parcela, conforme fórmula abaixo:

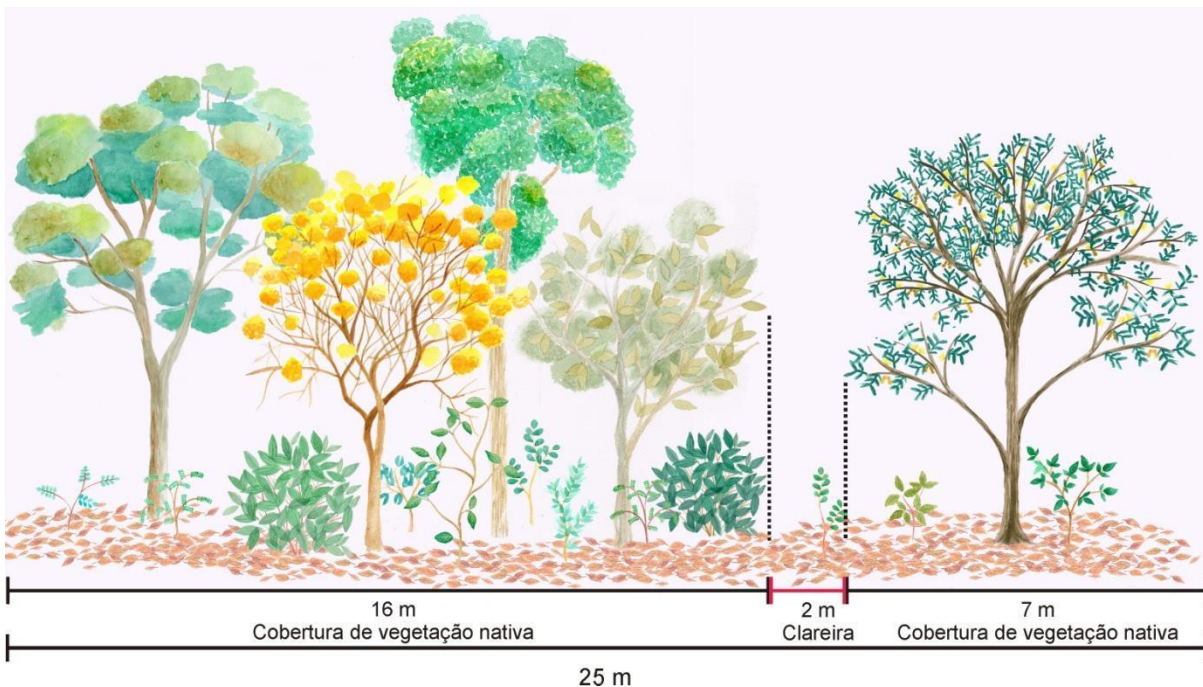
$$\text{Cobertura em cada parcela (\%)} = \frac{(\text{trecho1} + \text{trecho2} + \dots + \text{trecho n}) \times 100}{25}$$

O valor do indicador “Cobertura do solo com vegetação nativa” será a cobertura média considerando todas as parcelas, que será calculada por meio da seguinte fórmula:

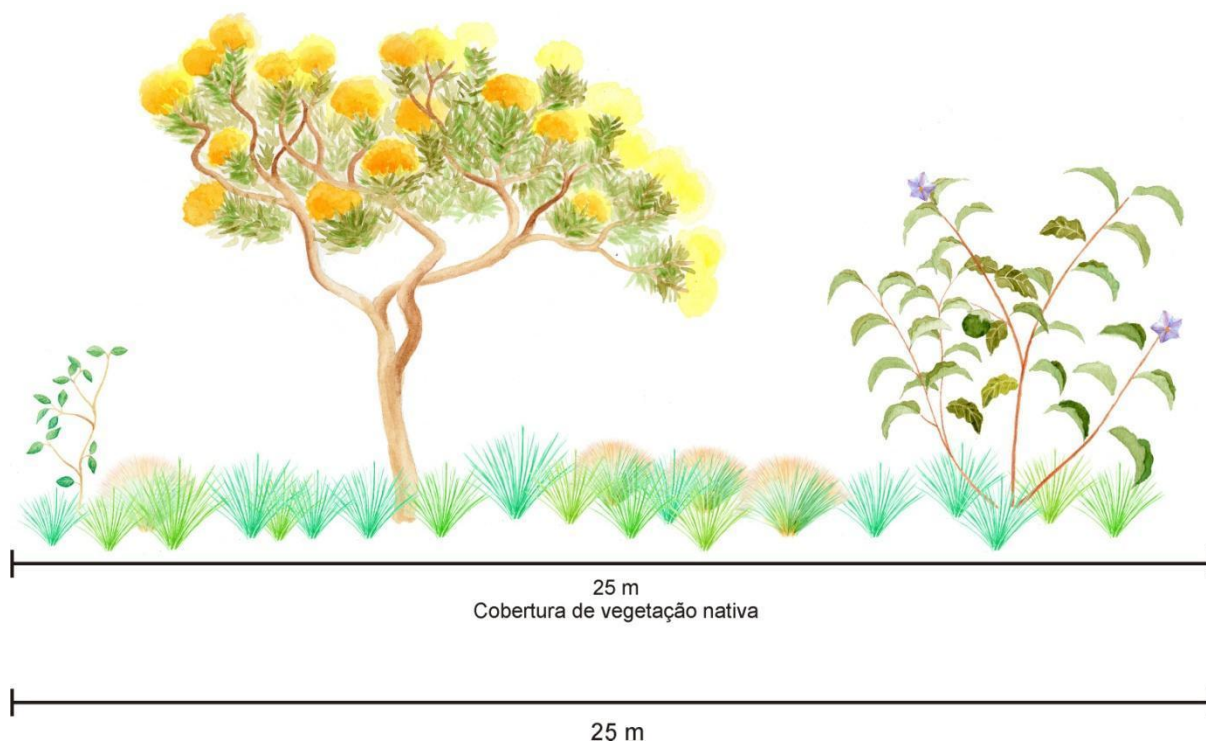
$$\text{Indicador cobertura (\%)} = \frac{(\text{cobertura parcela 1} + \text{cob.parc.2} + \dots + \text{cob.parc.N})}{N}$$



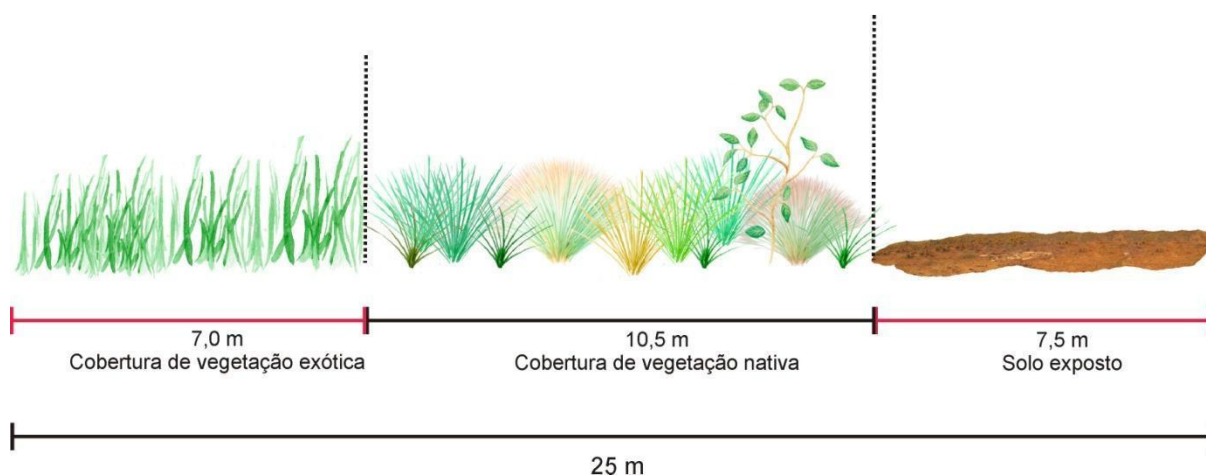
**Figura 4.** Esquema exemplificativo da avaliação do indicador “cobertura do solo com vegetação nativa” para Floresta Estacional Semidecidual, em uma parcela com presença de clareira e espécies exóticas. A cobertura do solo é a área do solo coberta pela copa das espécies nativas. Neste exemplo, a cobertura do solo por espécies nativas na parcela é de 14,5 metros, ou seja, 58%.



**Figura 5.** Esquema exemplificativo da avaliação do indicador “cobertura do solo com vegetação nativa” para Floresta Estacional Semidecidual. A cobertura do solo é a área do solo coberta pela copa das espécies nativas. Neste exemplo, a cobertura do solo por espécies nativas na parcela é de 23 metros, ou seja, 92%.



**Figura 6.** Esquema exemplificativo da avaliação do indicador “cobertura do solo com vegetação nativa” para Cerrado *strictu sensu*. A área de solo coberta com quaisquer formas de vida vegetal, desde que nativas, deve ser contabilizada. Neste exemplo, a cobertura do solo por vegetação nativa na parcela é de 25m, ou seja, 100%.



**Figura 7.** Esquema exemplificativo da avaliação do indicador “cobertura do solo com vegetação nativa” para Campo Limpo em Cerrado. Não devem entrar na contagem as áreas sem espécies nativas, como vegetação exótica (gramíneas são as mais comuns) e solo exposto. Neste exemplo, a cobertura do solo por espécies nativas na parcela é de 10,5 metros, ou seja, 42%.

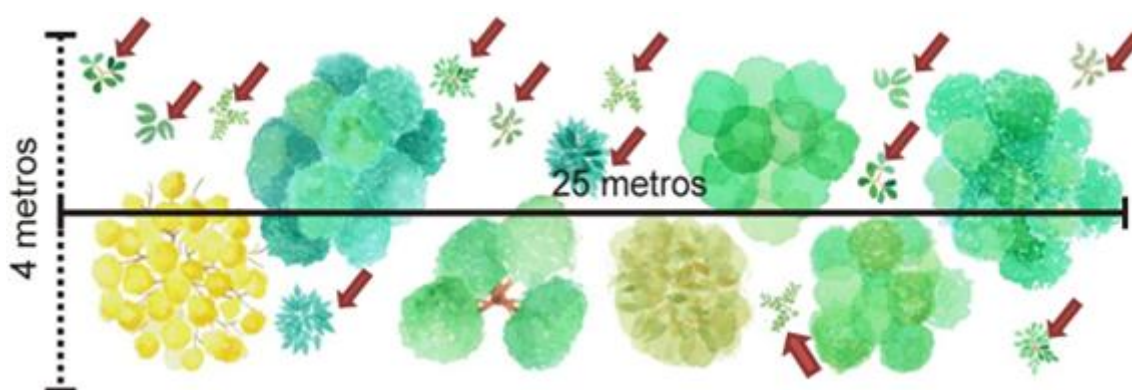


## 4.2. Densidade de indivíduos nativos regenerantes

Este indicador mede a quantidade de indivíduos nativos regenerantes de espécies lenhosas (arbustivas ou arbóreas) nativas por hectare.

Como realizar o levantamento:

Devem entrar na contagem apenas os indivíduos com altura igual ou maior que 50 cm e com Circunferência à Altura do Peito menor que 15 cm ou inexistente ( $H \geq 50$  cm e  $CAP < 15$  cm), não havendo a necessidade de se anotar a medida exata da altura de cada indivíduo amostrado.



**Figura 8:** Representação de parcela com 13 (treze) indivíduos nativos regenerantes (indicados com as setas).

Devem ser contados todos os exemplares lenhosos nativos que estão dentro da parcela, e este número deve ser convertido para número de indivíduos por hectare (ind./ha), dividindo-se o número de indivíduos na parcela pela área da parcela em hectares, da seguinte maneira:

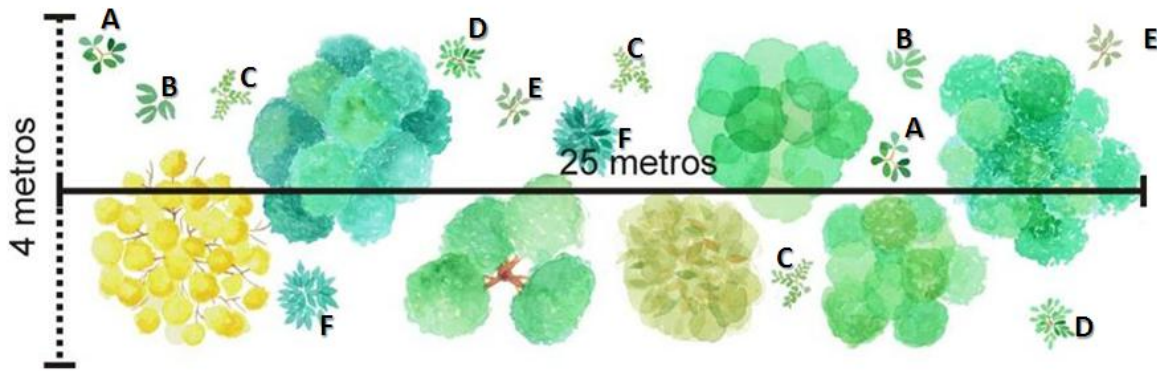
$$\text{Densidade na parcela (ind./ha)} = \frac{\text{n}^\circ \text{ de indivíduos encontrados na parcela}}{0,01}$$

O valor deste indicador será a média das parcelas, calculado pela seguinte fórmula:

$$\text{Indicador densidade (ind./ha)} = \frac{\text{dens.parc.1} + \text{dens.parc.2} + \dots + \text{dens.parc.N}}{N}$$

## 4.3. Número de espécies nativas regenerantes

Este indicador mede a quantidade total de espécies lenhosas (arbustivas ou arbóreas) de regenerantes nativos encontrados nas parcelas.



**Figura 9:** Representação de parcela com 6 (seis) espécies nativas regenerantes.

Como realizar o levantamento:

Devem entrar na contagem apenas os indivíduos com altura igual ou maior a 50 cm e com Circunferência à Altura do Peito menor que 15 cm ou inexistente ( $H \geq 50$  cm e  $CAP < 15$  cm), não havendo a necessidade de se anotar a medida exata da altura de cada indivíduo amostrado.

Atenção: Uma mesma espécie **não** deve ser contada mais de uma vez na mesma unidade de monitoramento, mesmo que ela ocorra em várias parcelas. Ou seja, o levantamento das espécies será realizado na forma de uma lista única, e não de uma lista para cada parcela de monitoramento. Assim, cada espécie é contabilizada apenas uma vez, no momento em que esta é verificada em uma das parcelas amostrais.

Como exemplo, é possível observar na figura 9 que os 13 indivíduos nativos regenerantes, nesta parcela, pertencem a 6 espécies nativas diferentes (A,B,C,D,E,F). Logo, se nas outras parcelas de monitoramento não forem encontradas outras espécies além destas, o valor para o indicador “Número de espécies nativas regenerantes” será 6.