



TERMO DE REFERÊNCIA

CONTRATAÇÃO DE CONSULTORIA PARA REALIZAR MONITORAMENTO DE PROJETOS DE RESTAURAÇÃO

1. IDENTIFICAÇÃO DO TERMO DE REFERÊNCIA

- a. **Número:** 14/2015

2. IDENTIFICAÇÃO DO CONTRATANTE

- a. **Contratante:** Unidade de Gestão Local do Projeto de Desenvolvimento Rural Sustentável – Microbacias II na SMA – UGL/PDRS – SMA
- b. **Endereço:** Av. Professor Frederico Hermann Jr., 345, Alto de Pinheiros, São Paulo, SP
- c. **Nome do responsável:** Helena de Queiroz Carrascosa von Glehn

3. METODOLOGIA DE QUALIFICAÇÃO E SELEÇÃO

Seleção Baseada nas Qualificações do Consultor (SQC) conforme Diretrizes para a Seleção e contratação de Consultores pelos Mutuários do Banco Mundial publicadas em maio de 2004 e revisadas em outubro de 2006.

4. CONTEXTO

A Secretaria de Meio Ambiente do Estado de São Paulo tem como uma das suas atribuições contribuir para o desenvolvimento e a difusão de normas e de metodologias de restauração ecológica para os diferentes tipos de vegetação do Estado.

Diversas ações neste sentido foram realizadas pela SMA. Podemos destacar publicações do Projeto de Recuperação de Matas Ciliares (PRMC) sobre métodos de restauração (plantio, nucleação e SAF), normas estaduais como a Resolução SMA 32/2014 que estabelece as orientações, diretrizes e critérios sobre restauração ecológica no Estado de São Paulo. Complementar à Resolução SMA 32/14, também foi publicada a Portaria CBRN 01/2015, que estabelece o Protocolo de Monitoramento de projetos de restauração ecológica.

O Estado de São Paulo lançou, por meio do Decreto nº 60.521/14, o Programa Nascentes com o intuito de ampliar a proteção e conservação dos recursos hídricos e da biodiversidade, por meio da otimização e direcionamento de investimentos públicos e privados para, entre outros, proteger e recuperar matas ciliares, nascentes e olhos d'água; proteger áreas de recarga de aquífero; ampliar a cobertura de vegetação nativa em mananciais, especialmente a montante de pontos de captação para abastecimento público; e estimular o plantio de árvores nativas, além da melhoria do manejo de sistemas produtivos em bacias formadoras de mananciais de água.

A meta inicial do programa é recuperar 4.464 hectares de matas ciliares, utilizando 6,3 milhões de mudas de espécies nativas. Inicialmente, o programa está sendo desenvolvido nas bacias hidrográficas Alto Tietê, Paraíba do Sul e Piracicaba-Capivari-Jundiáí, regiões que concentram mais de 30 milhões de habitantes. O objetivo final do programa é promover a restauração de cerca de 20 mil hectares de matas ciliares e proteger 6 mil quilômetros de cursos d'água.

Através do monitoramento de áreas nas quais foram implantadas ações de restauração, com diferentes idades, será possível avaliar aspectos das trajetórias de restauração no Estado, bem como a efetividade dos projetos realizados até hoje. Estas informações subsidiarão a formulação e aprimoramento de políticas voltadas ao fomento da adequação ambiental dos imóveis rurais



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE
Unidade de Gestão Local do
Projeto de Desenvolvimento Rural Sustentável - Microbacias II

como estabelecido na Lei federal 12.651/2012 e, em especial, a implementação do Programa de Regularização Ambiental – PRA ao qual os proprietários rurais deverão aderir.

5. OBJETO

Contratação de serviços técnicos especializados para a realização de monitoramento e avaliação de áreas em processo de restauração ecológica, abrangendo áreas com extensão estimada em 1.000ha, em 75 projetos de restauração e 64 municípios no Estado de São Paulo, e em áreas de referência.

6. OBJETIVO DOS SERVIÇOS DE CONSULTORIA

a. Objetivo Geral

Avaliar os resultados de projetos de restauração ecológica, à luz das normas vigentes para restauração (Res. SMA 32/2014 e demais) abarcando projetos de diversas idades que foram financiados por fundos públicos, que foram objetos de Termos de Compromisso de Recuperação Ambiental ou Termos de Ajustamento de Conduta para autorizações ou licenciamento ambiental, ou projetos estratégicos para a SMA.

b. Objetivos específicos

- Aplicar o monitoramento por indicadores ecológicos em diversas áreas em restauração no Estado, definidas no Anexo A, realizando levantamento, tabulação e análises dos dados levantados, em conformidade com a Portaria CBRN 01/2015, Res SMA 32/2014 e documentos complementares.
- Realizar discussão sobre os valores encontrados e identificar possíveis causas para os resultados destes dados.
- Elaborar modelos estatísticos representativos das trajetórias de restauração, organizados por: a) tipos vegetacionais do estado; b) regiões do estado; c) bacias hidrográficas; entre outros a definir.
- Montar banco de dados espaciais com os polígonos das áreas visitadas em formato *shapefile*, contendo as informações coletadas por polígono e informações previamente conhecidas.
- Realizar a capacitação dos técnicos da SMA em monitoramento da restauração, por meio da participação dos mesmos em parte dos levantamentos de campo.

7. ATIVIDADES A SEREM DESENVOLVIDAS PELA CONTRATADA

A contratada deverá organizar, administrar e realizar visitas às áreas em restauração em todo o Estado de São Paulo, abrangendo as principais fitofisionomias, conforme as especificações da metodologia descrita neste termo, além de capacitar os técnicos da SMA para o monitoramento.

As áreas devem ter características heterogêneas (por exemplo, áreas com diferentes idades, projetos executados por diferentes pessoas/ instituições, etc). A previsão dos projetos por município para as coletas de dados encontra-se no Anexo A. A inclusão ou exclusão de projetos e áreas amostradas poderão ser realizadas a critério da contratante, em comum acordo com a contratada.

Nas visitas, devem ser medidos, pela mesma equipe, os valores referentes aos indicadores ecológicos de monitoramento. Os dados coletados devem ser registrados imediatamente, bem como realizado o registro fotográfico das parcelas (informando coordenadas e visada da foto).



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE
Unidade de Gestão Local do
Projeto de Desenvolvimento Rural Sustentável - Microbacias II

Devem também ser coletadas as coordenadas do perímetro da área em restauração, para a confecção de um banco de dados geográfico (vetor polígono).

A contratada deverá organizar uma agenda das atividades de campo a ser aprovada pela contratante garantindo um mínimo de 15 (quinze) dias de antecedência de cada visita, de modo a possibilitar a organização dos técnicos da SMA que acompanharão parte das visitas.

Após a coleta de dados, estes devem ser tabulados e analisados de acordo com o descrito na metodologia e em conformidade com as definições do Produto 1 (item 9). Deve ser elaborado um relatório geral, um relatório por projeto e um relatório por fitofisionomia / tipo vegetacional. Deverão ser elaborados modelos estatísticos para as trajetórias de restauração, principalmente que sejam representativos para os diferentes tipos vegetacionais do Estado e, nesse sentido, outros critérios de agrupamento e análise poderão ser solicitados pela contratante.

Concomitantemente à tabulação dos dados, devem ser elaborados os bancos de dados espaciais.

Estão previstas reuniões presenciais para acompanhamento de execução das atividades: uma reunião de início de execução e pelo menos quatro reuniões sobre os produtos, sendo uma para a discussão de cada produto.

a. Metodologia

A metodologia para levantamento dos dados encontra-se descrita no Protocolo de Monitoramento da Portaria CBRN 01/2015 (Anexo 1). As análises e modelos de trajetórias ecológicas baseados em cronossequência deverão ser agrupadas por tipo vegetacional, e considerar a interferência de determinadas variáveis nas trajetórias de restauração, tais como técnica utilizada e proximidade de remanescentes vegetacionais nativos. A determinação das variáveis para análise, bem como determinação preliminar das análises estatísticas mais adequadas será feita pela contratante durante a entrega do Produto 1. Exemplo: Resultados esperados Floresta Estacional Semidecidual, entre 4 e 5 anos da implantação, com plantio total. Deve ser respeitada a suficiência amostral para garantir a confiabilidade nos resultados.

Os indicadores devem ser aplicados também em áreas de referência que se localizem na mesma fitofisionomia das áreas estudadas e devem ser comparados com as áreas em restauração. As áreas de referência devem pertencer a dois grupos, um de áreas preservadas e outro de áreas degradadas que passaram pelo processo de regeneração natural e se encontram em estágio sucessional avançado. A contratada deverá propor a localização das áreas de referência em áreas preservadas de modo a abranger as diversas regiões do estado, e a localização deverá ser aprovada pela contratante, de acordo com a organização descrita na tabela a seguir:

Tipos de vegetação	Área preservada	Nº Parcelas	Área Restaurada	Nº Parcelas	Área Total
Floresta Ombrófila Densa	5 ha	9	5 ha	9	10 ha
Floresta Estacional Semidecidual	5 ha	9	5 ha	9	10 ha
Cerrado	5 ha	9	5 ha	9	10 ha
Total:		27	Total:		27
					30 ha

As áreas devem ser separadas conforme fitofisionomia, idade e técnica utilizada, mesmo que pertençam ao mesmo projeto ou proprietário. Cada área deve ter uma ficha de campo diferente, que consolidará os resultados das parcelas e será transcrita nas tabelas integrantes do produto 3.

A equipe de campo deve ser sempre a mesma, para evitar variação na coleta dos dados em campo, o que poderia comprometer a validade dos resultados.

A contratada será responsável por entrar em contato com os proprietários/gestores dos projetos e pelo agendamento das visitas.

b. Caracterização dos projetos monitorados



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE
Unidade de Gestão Local do
Projeto de Desenvolvimento Rural Sustentável - Microbacias II

Devem ser registradas em relatório, para cada projeto, as seguintes informações: nome da propriedade, código da matrícula, endereço, data de implantação do projeto (início das intervenções), área total do projeto (ha), motivação (compensação decorrente de licenciamento, reparação de dano, projeto financiado com verba pública, projeto voluntário), agente financiador (quando houver) e fitofisionomia.

c. Caracterização das áreas monitoradas

Devem ser registradas em relatório e na ficha de campo, para cada área, as seguintes informações: nome da propriedade, data do monitoramento, tipo de área protegida (APP, RL e outros), croqui das parcelas, coordenadas dos vértices da área, método de restauração, indícios e/ou avistamento de fauna, conservação do solo, proximidade de remanescentes florestais nativos, presença de ambiente aquático e proteção contra perturbações (cercamento, aceiros, entre outros).

d. Caracterização das parcelas monitoradas

Deve ser registrado, para cada parcela em relatório e na ficha de campo, o nº da parcela, localização da parcela (Zona UTM, coordenadas UTM SAD 69), valores referentes aos indicadores ecológicos, dados sobre ataque de pragas e gramíneas invasoras e dados sobre arbustos e árvores exóticas.

e. Capacitação técnica

A capacitação aos técnicos da SMA consistirá no acompanhamento em campo de alguns dos levantamentos de dados nas áreas amostrais de modo a possibilitar a organização dos técnicos da SMA que acompanharão parte das visitas. Dessa forma, a contratada deverá organizar uma agenda das atividades de campo garantindo um mínimo de 15 (quinze) dias de antecedência de cada visita às áreas. De forma gradual, os Núcleos Regionais de Programas e Projetos – NRPPs, bem como os técnicos que atuam na sede, acompanharão as atividades de campo.

Adicionalmente, a contratada deverá organizar um encontro para a discussão dos resultados obtidos, ao final dos trabalhos em campo, com os técnicos da SMA. O encontro terá a duração de dois dias e com a participação de cerca de 30 técnicos, em que a contratada apresentará os resultados obtidos nos monitoramentos e fará propostas de discussões, propondo estratégias para facilitar os trabalhos no campo de modo compatível com a rotina e limitação de tempo da equipe SMA.

Caberá à contratante disponibilizar local e infraestrutura para a realização da oficina.

8. RESULTADOS ESPERADOS

Como resultados dos trabalhos de consultoria objetos deste Termo de Referência, espera-se:

- 1) Compilação dos resultados do monitoramento em áreas de restauração dos projetos financiados pelo poder público e decorrentes do licenciamento ambiental.
- 2) Banco de dados espacial com os polígonos, contendo as informações das áreas visitadas.
- 3) Modelos estatísticos para as trajetórias de restauração representativas para cada tipo vegetacional do Estado, entre outros critérios, baseados em cronosequência.
- 4) Técnicos da SMA capacitados em monitoramento de áreas em restauração.

9. PRODUTOS E PRAZOS

a. Detalhamento dos produtos



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE
Unidade de Gestão Local do
Projeto de Desenvolvimento Rural Sustentável - Microbacias II

Com base nas descrições dos itens 7 e 8, a contratada deverá elaborar e entregar os seguintes produtos:

i. Produto 1: Detalhamento de metodologia e planejamento de campo

- Planejamento das rotas dos levantamentos de campo.
- Lista das áreas de referência (controle)
- Modelo de planilha excel com fórmulas automatizadas para calcular os dados coletados em campo.

A contratante deverá aprovar: a lista das áreas que devem ser monitoradas, incluindo as áreas de referência; os critérios de análise e agrupamento de dados; a relação das informações que deverão ser apresentadas nas tabelas e banco de dados espaciais; os modelos estatísticos de trajetórias.

ii. Produto 2: Levantamento de campo

- A logística será organizada por região do Estado, conforme indicado na tabela do item 9.2.
- O Produto 2 deverá ser dividido em 11 subprodutos, de (2a) a (2k), cada um compondo um Relatório.
- As informações nos Relatórios deverão ser separadas por projeto visitado, contendo a caracterização descrita nos itens 7 e 8, bem como os dados coletados por parcela e relatório fotográfico com uma foto por parcela e duas fotos gerais do projeto, devidamente identificadas pelo número da ficha de campo. Deve ter uma análise geral sobre as visitas, contendo resultados finais. Descrever os resultados de acordo com as definições do Produto 1, incluindo os valores encontrados para os indicadores ecológicos, listando as espécies nativas e exóticas (separadamente) encontradas em cada fitofisionomia/região/bacia/etc e demais informações relevantes.
- Identificação de morfoespécies em campo, dos indivíduos regenerantes.
- Relatório sintetizando o trabalho realizado durante a capacitação aos técnicos da SMA, com a lista de participantes, fotos e considerações sobre a dinâmica desta atividade.

iii. Produto 3: Tabelas e banco de dados espaciais

- Entrega dos dados dos projetos em tabelas, compilando todos os registros da ficha de campo.
- Comparar a situação atual em campo com a lista das espécies que foram plantadas nos projetos.
- Entrega dos bancos de dados espaciais em arquivo *shapefile* contendo as informações das parcelas em vetor ponto e os perímetros das áreas em restauração em vetor polígono. Os atributos dos vetores devem conter os dados da ficha de campo.
- Entrega preliminar de modelos estatísticos de trajetórias, baseados em cronosequência.
- Entrega preliminar de tabelas com valores esperados ano a ano para os modelos de trajetórias.

iv. Produto 4: Relatório final

- O relatório final deve conter a versão definitiva dos modelos estatísticos para trajetórias de restauração para cada tipo vegetacional, bem como para os outros critérios estabelecidos, discussão e considerações pertinentes.
- Considerando os resultados do levantamento de todas as áreas deste Termo de Referência, fazer avaliação da eficiência na aplicação dos indicadores ecológicos em campo, com a descrição dos pontos negativos e positivos de cada indicador, dificuldades específicas e como superá-las, sugestões, tempo utilizado por parcela e tempo usado por cada categoria de dado levantado.



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE
Unidade de Gestão Local do
Projeto de Desenvolvimento Rural Sustentável - Microbacias II

b. Prazos para entrega

Os produtos serão realizados a partir de emissão de Ordens de Serviço (OS), que deverão identificar as atividades necessárias a serem executadas pelo consultor, datas e locais de execução, a data de início e os prazos de execução e o(s) produto(s) a ser(em) entregue(s).

A contratante terá prazo de dez dias para se posicionar quanto à aceitação do produto (ou Subproduto, no caso do Produto 2).

Caso haja necessidade de ajustes em qualquer dos produtos, o consultor terá o prazo de cinco dias para realizá-los e entregar versão ajustada do produto, ao qual a contratante terá prazo de cinco dias para se posicionar quanto à aceitação.

Produtos	Descrição	Prazos (meses após emissão da ordem de serviço)	
Produto 1	Detalhamento de metodologia e planejamento de campo	1	
Produto 2	Levantamento de campo – os resultados serão entregues em subprodutos, por região amostrada <i>(uma ordem de serviço para cada região)</i>	2a. Presidente Prudente	1
		2b. Araçatuba	1
		2c. São José do Rio Preto	1
		2d. Ribeirão Preto	1
		2e. Bauru	1
		2f. Campinas	1
		2g. Sorocaba	1
		2h. Registro	1
		2i. São Paulo	1
		2j. Taubaté	1
2k. Áreas de referência	1		
Produto 3	Tabelas e banco de dados espaciais	1	
Produto 4	Relatório final	2	

Apenas serão pagos os serviços efetivamente realizados. No caso dos produtos 2a a 2k, em contrato, serão fixados valores **por região**, para:

- o Valor por projeto para delimitação do perímetro e coleta de dados
- o Valor por hectare para a delimitação de perímetro
- o Valor por parcela instalada

Que serão multiplicados, pelas referências apontadas no Anexo A.

Uma versão preliminar do relatório final (produto 4), com a totalidade do conteúdo exigido, deverá ser entregue em 30 (trinta) dias após a emissão da ordem de serviço. A contratante terá 10 (dez) dias para avaliar e solicitar os ajustes, que deverão ser incorporados em versão definitiva em até 2 meses após a emissão da ordem de serviço.

c. Cronograma estimativo de execução

Itens	Meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Produto 1		X										
Produto 2			X	X	X	X	X	X				
Produto 3										X		



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE
Unidade de Gestão Local do
Projeto de Desenvolvimento Rural Sustentável - Microbacias II

10. PERÍODO DA CONTRATAÇÃO

O prazo estimado para a realização dos serviços descritos é de 12 (doze) meses. Eventuais prorrogações de prazo, devidamente justificadas, deverão ser objeto de termo aditivo ao contrato e serão limitadas ao período de execução do PDRS (agosto de 2017).

11. PERFIL DA CONSULTORIA

A empresa ou instituição de Consultoria deverá apresentar experiência profissional em execução e monitoramento de projetos de restauração nas principais fitofisionomias de ocorrência no Estado de São Paulo, uma vez que o conhecimento da vegetação e das espécies regionais é relevante para a consecução das atividades propostas.

É necessária experiência prévia na aplicação do Protocolo de Monitoramento de Programas e Projetos do Pacto pela Restauração da Mata Atlântica e/ou do Protocolo de Monitoramento de Projetos de Restauração Ecológica da SMA. Também é desejável apresentar experiência em sistemas de informações geográficas.

Os profissionais que compõem a equipe devem ter formação na área ambiental, com desejável experiência em pesquisa acadêmica na área de restauração ecológica, em execução e monitoramento de projetos de restauração ecológica e no uso de indicadores ecológicos.

A equipe deve conter, no mínimo, um especialista em identificação botânica, um especialista em sistemas de informações geográficas e um responsável pelas análises estatísticas de nível avançado. A equipe de apoio deverá ser estabelecida pela contratada, de modo a garantir a plena execução das atividades e produtos previstos neste contrato.

O coordenador deve ter formação de nível superior em Biologia, Ecologia, Engenharia Florestal, ou Engenharia Agrônoma com ampla experiência vinculada ao tema deste contrato e é desejável pós-graduação. Além disso, os integrantes da equipe deverão possuir experiência profissional na execução de atividades correlatas ao monitoramento dos indicadores ecológicos constantes no protocolo de monitoramento da Portaria CBRN 01/2015.

12. ACOMPANHAMENTO E SUPERVISÃO DOS TRABALHOS DA CONTRATADA

A Contratante designará o responsável pelo acompanhamento dos serviços, que será assessorado por grupo de trabalho constituído junto ao Gabinete do Secretário do Meio Ambiente.

13. CONDIÇÕES GERAIS

Todos os resultados dos serviços contratados, incluindo documentação original, especificações, programas compilados e fontes, bases de dados, bancos de dados, arquivos, tabelas, gráficos, fotos, memórias de cálculo, métodos e modelos desenvolvidos, bem como todas as informações obtidas, no contexto do objeto contratado, serão de propriedade da contratante.

As despesas de deslocamento, bem como outras despesas necessárias à consecução dos serviços prestados, serão de responsabilidade da contratada, assim como as obrigações trabalhistas e outros tributos.

A contratante não fornecerá equipamento para as medições ou trabalhos de campo.

São Paulo, maio de 2016.



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE
Unidade de Gestão Local do
Projeto de Desenvolvimento Rural Sustentável - Microbacias II

Anexo A – Lista de regiões, e quantitativo estimado de projetos, áreas e parcelas

Regiões e municípios	Número de municípios	Número de Projetos (A)	Soma das áreas (ha) (B)	Número de parcelas (C)
Araçatuba	4	4	39,01	51
Bauru	8	8	164,8	197
Campinas	6	11	90,21	129
Presidente Prudente	7	7	141,62	159
Registro	8	8	97,25	129
Ribeirão Preto	6	9	85,17	121
São José do Rio Preto	4	6	75,96	100
São Paulo	6	6	103	127
Sorocaba	7	8	91,62	124
Taubaté	8	8	111,5	144
Subtotal	64	75	1.000,14	1.281,00
Áreas de Referência Preservada	NA	3	15	27
Áreas de Referência Restaurada	NA	3	15	27
Total Geral	64	81	1.030,14	1.335,00



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
$A > 1$	n° de hectares + 4 *

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

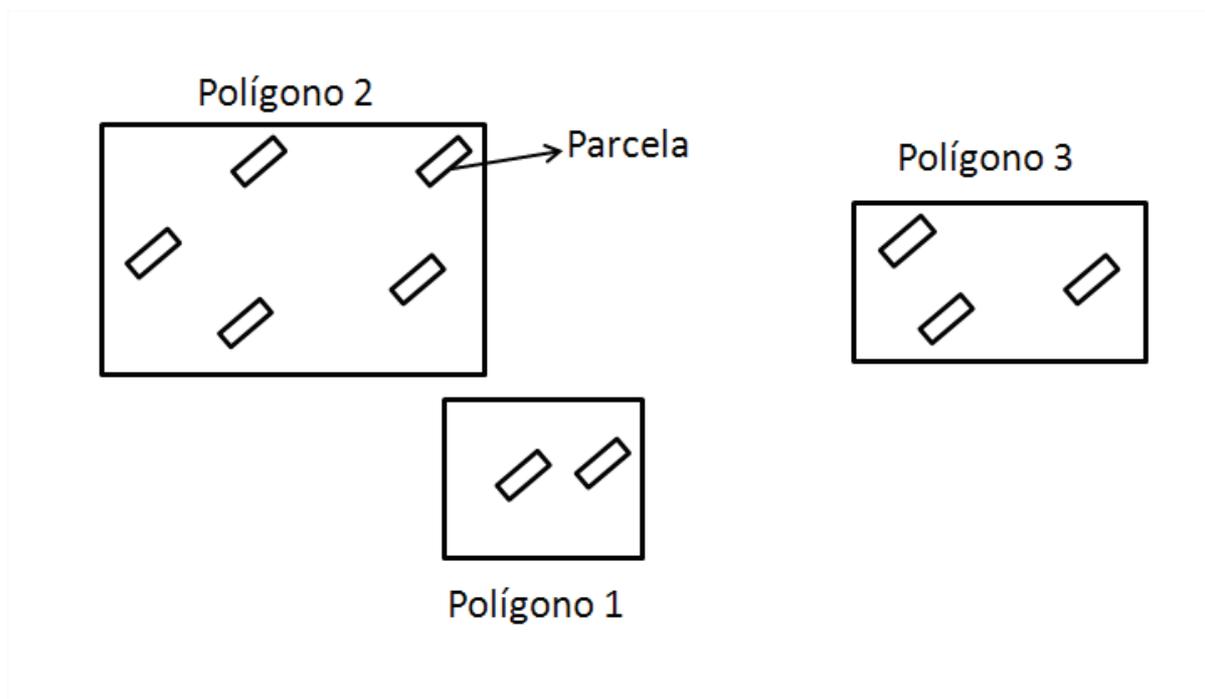


Figura 1: Exemplo da distribuição das parcelas em polígonos diferentes dentro da mesma área.

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 m², 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**.

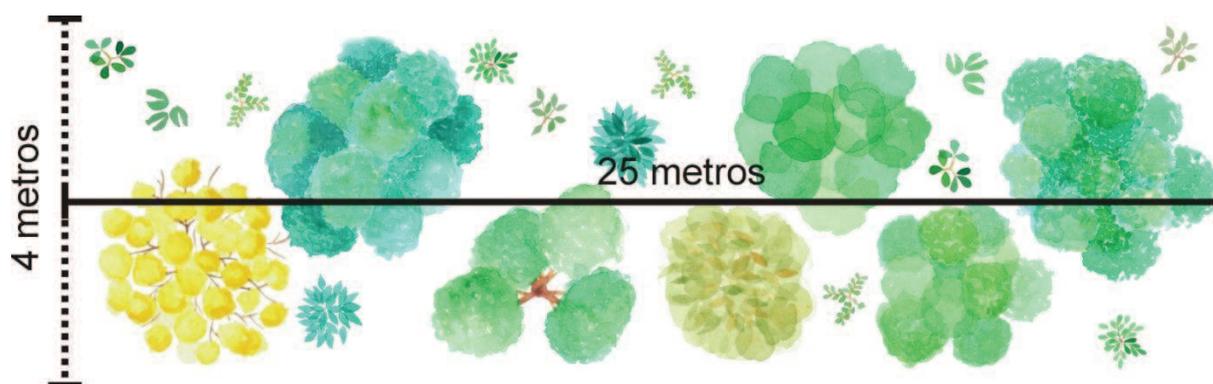


Figura 2: Vista aérea da parcela amostral. A linha amostral é visualizada ao centro.

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**.

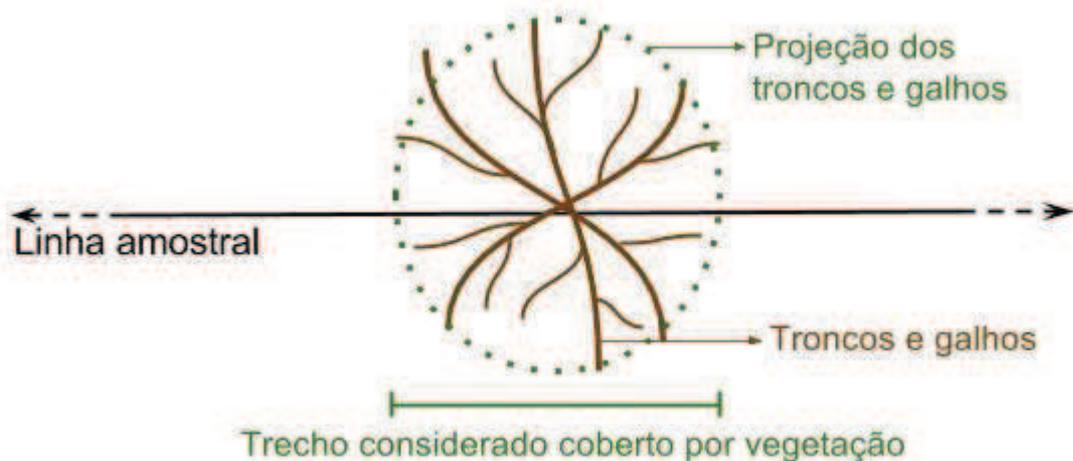


Figura 3. Esquema exemplificativo de como utilizar a projeção dos troncos e galhos de árvores caducifólias para medição de cobertura.

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:

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

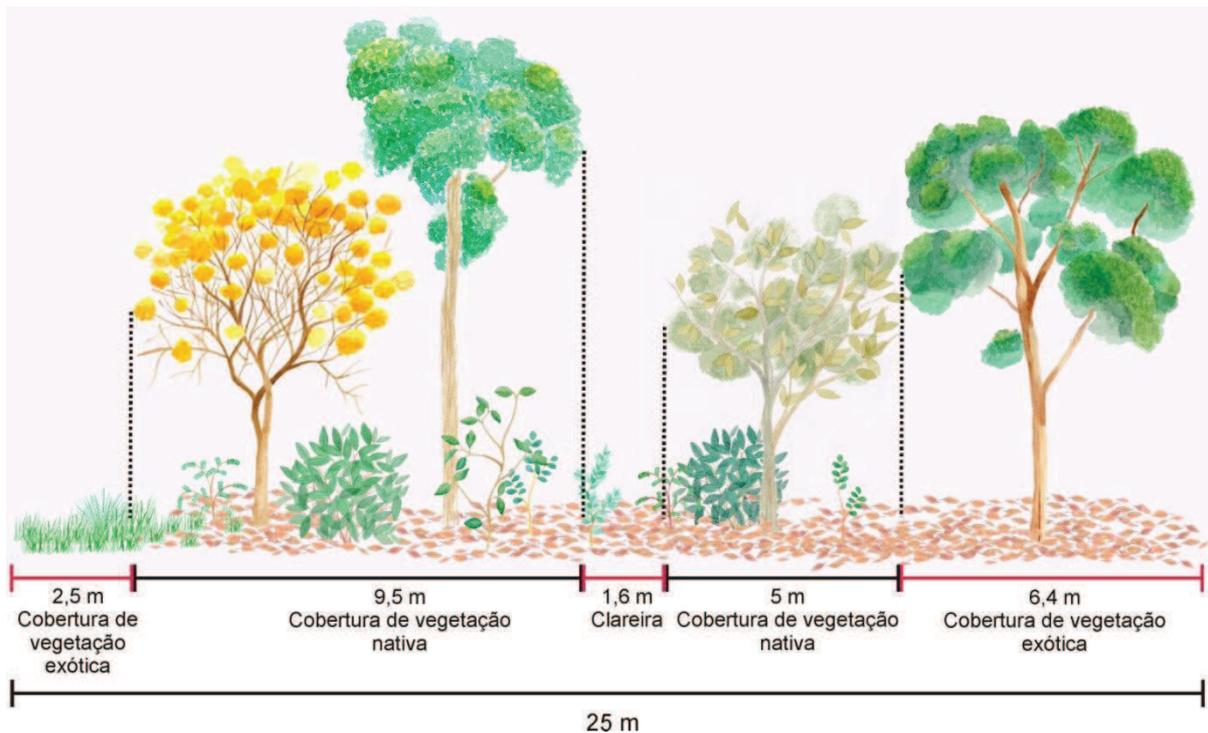


Figura 4. Esquema exemplificativo da avaliação do indicador “cobertura do solo com vegetação nativa” para Floresta Estacional Semidecidual, em uma parcela com presença de clareira e espécies exóticas. A cobertura do solo é a área do solo coberta pela copa das espécies nativas. Neste exemplo, a cobertura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

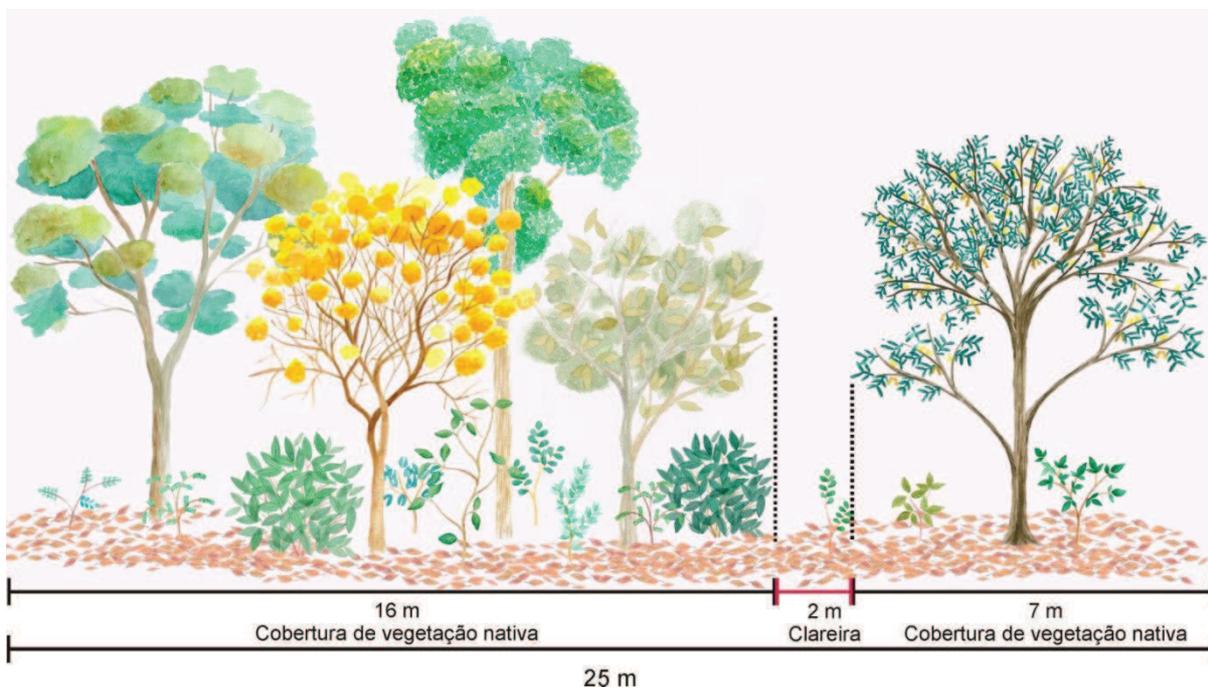


Figura 5. Esquema exemplificativo da avaliação do indicador “cobertura do solo com vegetação nativa” para Floresta Estacional Semidecidual. A cobertura do solo é a área do solo coberta pela copa das espécies nativas. Neste exemplo, a cobertura do solo por espécies nativas na parcela é de 23 metros, ou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

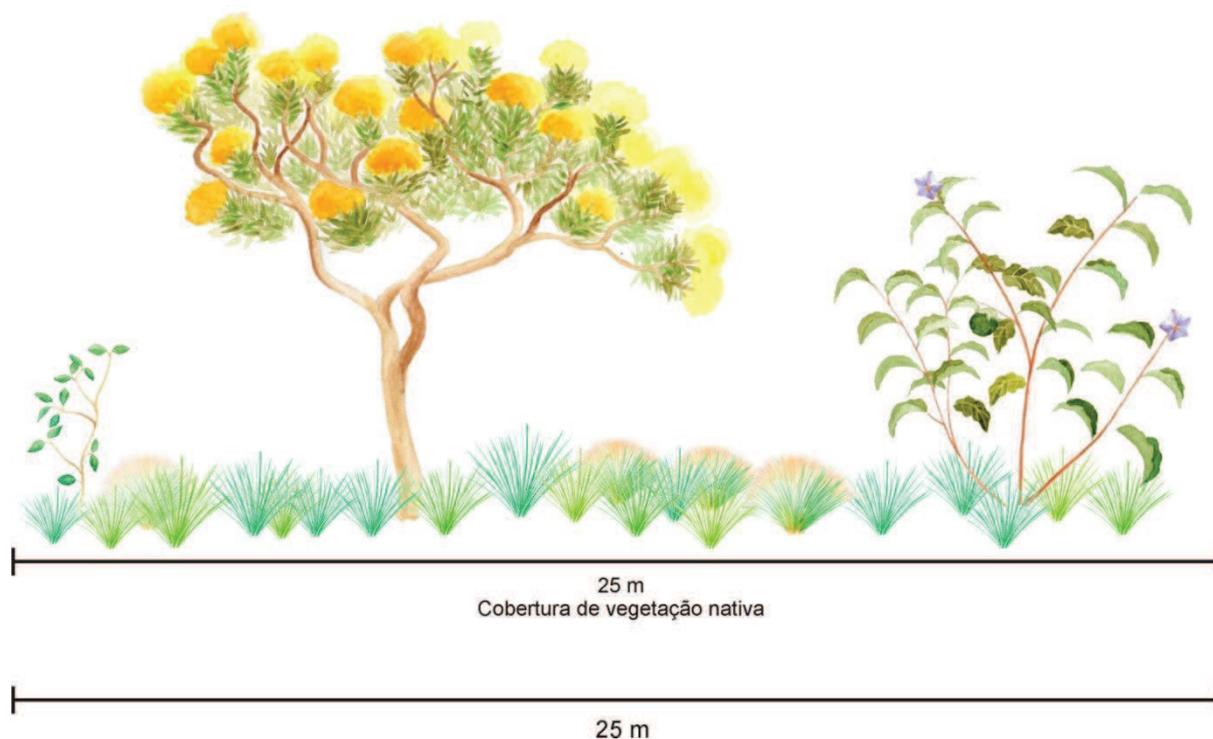


Figura 6. Esquema exemplificativo da avaliação do indicador “cobertura do solo com vegetação nativa” para Cerrado *strictu sensu*. A área de solo coberta com quaisquer formas de vida vegetal, desde que nativas, deve ser contabilizada. Neste exemplo, a cobertura do solo por vegetação nativa na parcela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

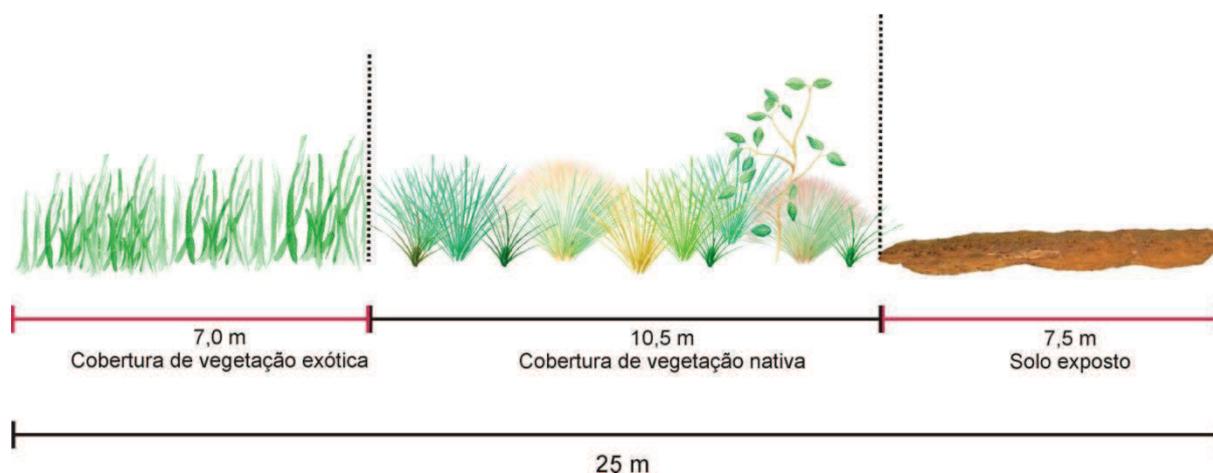


Figura 7. Esquema exemplificativo da avaliação do indicador “cobertura do solo com vegetação nativa” para Campo Limpo em Cerrado. Não devem entrar na contagem as áreas sem espécies nativas, como vegetação exótica (gramíneas são as mais comuns) e solo exposto. Neste exemplo, a cobertura do solo por espécies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

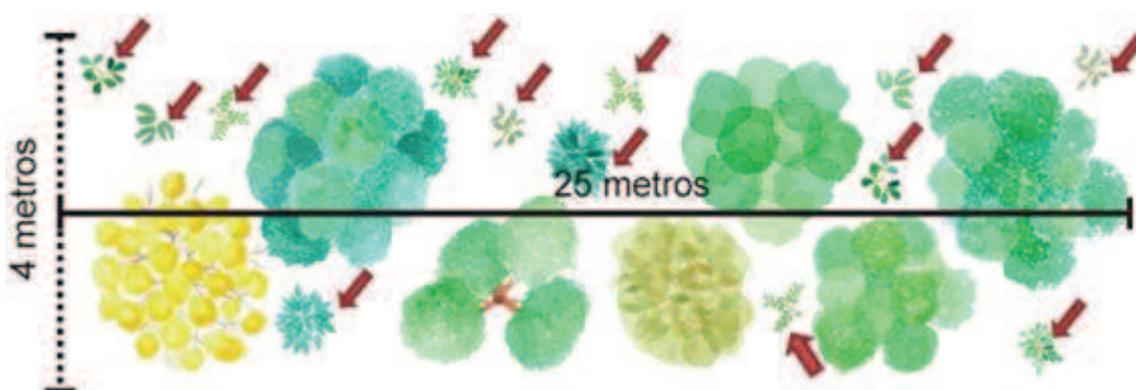


Figura 8: Representação de parcela com 13 (treze) indivíduos nativos regenerantes (indicados com as setas).

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.

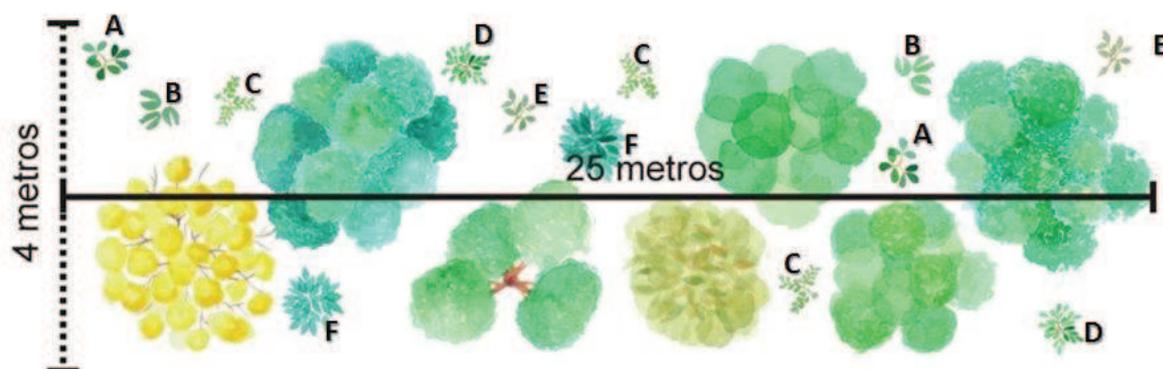


Figura 9: Representação de parcela com 6 (seis) espécies nativas regenerantes.

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.