



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE  
INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE  
DIRETORIA DE PESQUISA, AVALIAÇÃO E MONITORAMENTO DA BIODIVERSIDADE  
CENTRO NACIONAL DE PESQUISA E CONSERVAÇÃO DE AVES SILVESTRES

**PROGRAMA DE CATIVEIRO DO CARDEAL-AMARELO**  
*(Gubernatrix cristata)*

**PROTOCOLO DE MONITORAMENTO**  
**PÓS-SOLTURA**

Um conjunto de protocolos básicos foi elaborado no âmbito do Programa de Cativeiro do Cardeal-Amarelo como fruto de ampla discussão conjunta que ocorreu, desde 2011, entre analistas ambientais do ICMBio/CEMAVE (Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Aves Silvestres/Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade) e membros do Grupo de Trabalho do Programa de Cativeiro do Cardeal-Amarelo, compostos por especialistas e criadores experientes. Os protocolos do programa de cativeiro foram estabelecidos em decorrência da necessidade de estabelecer critérios a fim de orientar o manejo desta espécie criticamente ameaçada no Brasil. Os seguintes protocolos constituem até o momento o programa de cativeiro do cardeal-amarelo: protocolo de reprodução em cativeiro do cardeal-amarelo, protocolo sanitário, protocolo de identificação de áreas de soltura, protocolo de reintrodução e protocolo de monitoramento. Antes tratados como anexos do Programa de Cativeiro, neste presente formato são apresentados de forma individualizada.

## **PROTOSCOLOS DE MONITORAMENTO PÓS-SOLTURA - CARDEAL-AMARELO**

### ***Gubernatrix cristata***

Este protocolo apresenta diretrizes e recomendações para a elaboração do plano de monitoramento pós-soltura do programa de reintrodução do cardeal-amarelo *Gubernatrix cristata* no Brasil. O monitoramento das populações reintroduzidas e das gerações subsequentes é parte essencial do programa, pois permite determinar o sucesso do projeto.

Os objetivos do monitoramento pós-soltura são:

- Acompanhar, tanto quanto possível, os movimentos e atividades dos indivíduos soltos, pelo menos até a primeira reprodução.
- Determinar o sucesso reprodutivo e a taxa de sobrevivência por sexo e idade de espécimes soltos sob diferentes condições.
- Investigar qualquer mortalidade ou desaparecimento de indivíduos e fornecer relatório à equipe multidisciplinar de coordenação para permitir ajustes no programa, se necessário.
- Avaliar o efeito da reintrodução sobre a população silvestre presente na área de soltura (no caso de reforço populacional).
- Estabelecer critérios para realizar solturas suplementares.

Um pré-requisito básico para o monitoramento é que todos os indivíduos tenham sido marcados antes da soltura e possam ser reconhecidos e individualizados visualmente em condições normais de campo.

## Abordagem conceitual

O programa de monitoramento pós-soltura deve ser delineado com hipóteses e objetivos claros e específicos, derivados de indicadores de sucesso previamente definidos. Embora qualquer monitoramento produza informações úteis, um monitoramento sem foco definido é um uso ineficiente de recursos e de tempo quando comparado a um monitoramento planejado para responder questões específicas formuladas *a priori*. Assim, não são as oportunidades de investigação e a disponibilidade de dados de monitoramento que devem orientar as questões de pesquisa a serem abordadas, mas sim o contrário.

Também é apropriado distinguir entre *estabelecimento* e *persistência* na avaliação de programas de reintrodução, uma vez que a sobrevivência e o sucesso reprodutivo do grupo fundador podem não ser tão relevantes se a geração subsequente não conseguir se reproduzir ou ocupar o hábitat disponível.

Questões-chave importantes de serem abordadas (retiradas de Armstrong & Seddon 2007) são:

1. *Como a probabilidade de estabelecimento da população introduzida está sendo afetada pelo tamanho e composição das unidades sociais de soltura?* Quando a mortalidade e a dispersão pós-soltura são baixas, uma população pode potencialmente estabelecer-se com sucesso a partir de dez ou até menos indivíduos introduzidos. Porém, grupos de soltura formados por poucos indivíduos podem não evoluir para populações estabelecidas pelo efeito do acaso (fatores estocásticos) ou em razão de baixas taxas de sobrevivência e reprodução relacionadas à baixa densidade. Populações podem deixar de se estabelecer também devido a uma alta dispersão pós-soltura, ou por uma recuperação deficiente dos processos de transporte e aclimatação. Todos esses fatores levam a uma desigualdade entre o tamanho do grupo liberado no ambiente e o tamanho efetivo inicial da população. Essa desigualdade pode ser reduzida por meio de manejo pré- e/ou pós-soltura.

2. *Como a sobrevivência e dispersão pós-soltura estão sendo afetadas pelo manejo pré- e pós-soltura?* Esta questão pode ser subdividida em questões mais específicas relativas às práticas de manejo adotadas no

programa. Por exemplo, as estratégias de soltura adotadas estão promovendo a filopatria? O manejo aplicado para facilitar a aclimatação está de fato aumentando as chances de sobrevivência das aves após a soltura?

3. *Que condições do hábitat são necessárias para a persistência da população reintroduzida?* Por ‘condições do hábitat’ deve-se entender todos os aspectos do ambiente necessários à persistência da população introduzida, ou seja, não apenas as características da vegetação, mas também alimento, predadores e parasitas. É possível, portanto, adotar uma abordagem de manejo adaptativo na qual as condições do hábitat são manipuladas no tempo e/ou no espaço para determinar os requisitos necessários ao crescimento populacional da população introduzida.

4. *Como a composição genética está afetando a persistência da população reintroduzida?* Uma população pode não se estabelecer se o grupo fundador for altamente endogâmico ou de origem inadequada (i.e., geneticamente adaptado a condições diferentes das existentes na área de soltura). Um problema mais provável é a redução da diversidade genética ao longo do tempo, potencialmente resultando em depressão endogâmica e baixa imunocompetência.

## **Diretrizes gerais**

Via de regra, o monitoramento faz-se necessário por pelo menos três a cinco anos, devendo ser iniciado imediatamente após cada soltura. Contudo, o nível de intensidade do monitoramento é usualmente maior nos primeiros dias, meses ou anos, diminuindo com o passar do tempo. Isso se deve ao fato de que, num primeiro momento, o foco principal do monitoramento recai sobre a avaliação em curto prazo dos efeitos do processo de transporte e soltura sobre a saúde e o comportamento dos animais. Subsequentemente, o monitoramento passa a ter como objetivos principais avaliar em mais longo prazo a adaptação das aves ao ambiente de soltura e a viabilidade da população reintroduzida, incluindo investigações sobre taxa de sobrevivência, mortalidade, filopatria, dispersão, sucesso no estabelecimento, uso do hábitat e padrões e interações comportamentais. O monitoramento também permite detectar problemas com os animais, como incapacidade reprodutiva ou perda de peso persistente, desencadeando ações de intervenção para contornar situações desfavoráveis ou mesmo o resgate de indivíduos.

A coleta de dados para o monitoramento deve ser feita de forma padronizada e seguindo o método científico. O equipamento necessário precisa ser previsto no orçamento do programa e estar disponível quando necessário. Alguns equipamentos que podem ser necessários incluem veículos adequados, aparelhos de GPS, binóculos, computador e, eventualmente, marcadores e receptores especiais para rastreamento remoto.

O assessoramento veterinário deve perdurar até essa fase do programa de reintrodução, de modo que aves suspeitas de estarem doentes possam ser examinadas ou resgatadas para diagnose, medicação ou tratamento. Além disso, é fundamental realizar a necropsia de aves encontradas mortas (sempre que o seu estado de conservação permitir), para identificar as causas dos eventos de mortalidade.

É indicado que o processo de reintrodução seja documentado e divulgado desde antes da fase de soltura, independente de seu resultado. Isso pode ser feito, por exemplo, em um *site* do projeto na internet. As informações a serem informadas são o ano previsto para a soltura, o monitoramento planejado, as organizações envolvidas e os órgãos licenciadores.

## Indicadores

Uma forma de definir critérios para avaliar o sucesso de programas de reintrodução é estabelecer *a priori* indicadores mensuráveis baseados nos objetivos que se pretende alcançar e então monitorar os resultados do projeto em relação a esses indicadores.

Recomenda-se definir indicadores de sucesso para fases ou grupos distintos:

- *sobrevivência dos fundadores*, e.g. percentual de indivíduos soltos que sobreviveu por períodos de tempo definidos; número de animais mortos ou desaparecidos;
- *fixação dos fundadores*, e.g. percentual de fixação dos indivíduos na área de soltura (indicador de filopatria), estabelecimento de territórios, dispersão para fora da área de soltura, invasão de habitats inadequados;

- *reprodução dos fundadores*, e.g. ocorrência de eventos de reprodução envolvendo indivíduos soltos, formação de novas unidades reprodutivas, insucessos reprodutivos;
- *adaptação dos fundadores*, e.g., manutenção ou quebra das unidades sociais de soltura, uso de recursos alimentares naturais, taxa de retorno aos comedouros e abrigos, necessidade de resgates ou intervenções frequentes;
- *persistência da população reintroduzida*, e.g. sucesso reprodutivo e taxa de sobrevivência, formação de novas unidades reprodutivas;
- *análise de viabilidade populacional*: sucesso em alcançar as metas previstas em modelo de viabilidade populacional baseado no número de animais soltos e na composição dos grupos de soltura.

No caso de reforço populacional, deverá ser avaliado o efeito da reintrodução sobre a população da espécie presente na área de soltura, ou seja, parâmetros de sobrevivência e sucesso reprodutivo deverão ser avaliados também para a população selvagem.

## **Registro e documentação**

Em cada evento de soltura deverão ser registradas minimamente as seguintes informações (Sutherland et al. 2010):

- Número de aves soltas (por classe de sexo e idade)
- Data da soltura
- Origem dos indivíduos, se provenientes de cativeiro ou da natureza; se forem indivíduos selvagens, fornecer detalhes sobre a área-fonte e histórico (se oriundo de população remanescente ou de estoque introduzido)
- Local da soltura, distância percorrida e modo de transporte; também se algum indivíduo morreu durante o deslocamento ou soltura e por quê
- Se houve treinamento pré-soltura e quais procedimentos envolveu

- Se houve avaliação sanitária, de que tipo e quais os resultados; se foi realizado algum tratamento veterinário ou vacinação
- Se houve avaliação genética e o que envolveu
- Se houve algum processo de aclimatação e qual o tipo de soltura (branda, abrupta ou mista)
- Se houve alimentação suplementar e, caso afirmativo, que tipo de alimento, quanto e com que frequência foi utilizado
- Se foram fornecidos locais ou substratos de nidificação artificiais
- Se houve algum tipo de controle de predadores ou competidores e, caso afirmativo, quais espécies foram controladas e como
- Se houve algum tipo de monitoramento pós-soltura de enfermidades
- Tipo de marcação utilizada.

Recomenda-se a realização de uma estimativa populacional um ano após a soltura, distinguindo-se tanto quanto possível os indivíduos por classe de sexo e idade. Os métodos utilizados devem ser definidos *a priori*. Quando a soltura for realizada para suplementar uma população existente em vida livre, deve-se distinguir o destino do estoque reintroduzido e do silvestre.

### **Estratégia de intervenção**

Mesmo que o programa esteja sendo desenvolvido de acordo com o planejamento prévio, sempre há a possibilidade de surgirem situações imprevistas que demandarão algum tipo de intervenção. Da mesma forma, qualquer intervenção planejada como parte do processo de soltura (e.g., alimentação suplementar, suporte veterinário, manejo do hábitat e instalações) precisará ser continuamente revisada e eventualmente necessitará ajustes à medida que o programa avança. Assim, é importante manter um grupo multidisciplinar de especialistas permanentemente preparado para a tomada de decisões e que possa ser rapidamente acionado em caso de emergências, bem como ter em cativeiro animais em condições próximas às exigidas para a soltura, para permitir rápida reposição de perdas entre os animais introduzidos (soltura suplementar).

## **Obtenção de autorização (SISBIO)**

Em conformidade com Instrução Normativa do IBAMA, o monitoramento pós-soltura deverá ser detalhado em projeto específico integrante de programa de reintrodução, o qual deverá ser devidamente autorizado pela unidade do órgão na jurisdição na qual o programa será desenvolvido. Relativamente à fase pós-soltura, deverão ser detalhados no projeto os aspectos a seguir.

### Para obtenção de Autorização Prévia:

1. Metodologia de monitoramento pós-soltura para a espécie, população e comunidade, tipo de marcação individual para o monitoramento, esforço amostral e cronograma de execução.

Relatórios de monitoria de cada soltura deverão ser encaminhados ao ICMBio semestralmente no primeiro ano e anualmente nos anos subsequentes, constando informações referentes a:

- sobrevivência e estabelecimento do espécime solto na área de soltura ou morte e desaparecimento dos animais;
- coesão da unidade social, estabelecimento de áreas de vida ou territórios, uso de recursos naturais, reprodução bem sucedida, formação de novas unidades reprodutivas;
- ocorrência de eventos reprodutivos envolvendo espécimes soltos;
- efeito direto da soltura sobre a população da mesma espécie presente na área de soltura, exceto para casos de reintrodução;
- efeito direto da soltura sobre a comunidade da fauna silvestre local.

A IN prevê ainda a realização de monitoramento e análise dos efeitos da soltura sobre o ambiente físico e biótico, no local de soltura e áreas adjacentes.



### Referências bibliográficas:

Armstrong, D. P. & Seddon, P. J. (2007) Directions in reintroduction biology. *Trends in Ecology and Evolution* 23(1):20-25.

Sutherland, W. J., Armstrong, D., Butchart, S. H. M., Earnhardt, J., Ewen, J., Jamieson, I., Jones, C. G., Lee, R., Newbery, P., Nichols, J. D., Parker, K. A., Sarrazin, F., Seddon, P., Shah, N. & Tatayah, V. (2010) Standards for documenting and monitoring bird reintroduction projects. *Conservation Letters* 3:229-235.