

# **RELATÓRIO TÉCNICO PLANO DE TRABALHO – PRODUTO I**

**Termo de Referência PCT BRA/IICA/14/001  
Contrato N.º 115024**

**SISTEMA DE ALERTA PRECOCE CONTRA A DESERTIFICAÇÃO - SAP  
COMPONENTE ANÁLISE DE VARIÁVEIS E INDICADORES DE  
SUSCEPTIBILIDADE À DESERTIFICAÇÃO**

**Março 2015**

**COORDENADORES:** Francisco Campello Carneiro Barreto Campello (MMA)

Jean Pierre Henry Balbaud Ometto (INPE)

Marcos Oliveira Santana (MMA)

**CONSULTOR:** Marcelo Francisco Sestini

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b>	<b>1</b>
<b>2. OBJETIVOS</b>	<b>2</b>
<b>2.1 OBJETIVO GERAL</b>	<b>2</b>
<b>2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b>	<b>2</b>
<b>3. MATERIAIS E MÉTODOS</b>	<b>3</b>
<b>3.1 ÁREA DE ESTUDO</b>	<b>3</b>
<b>3.2 PRODUTO 1 - SHAPES E BANCO DE DADOS</b>	<b>3</b>
<b>3.3 ANÁLISE E INTEGRAÇÃO DAS VARIÁVEIS E INDICADORES - OBTENÇÃO DAS ÁREAS SUSCEPTIVEIS À DESERTIFICAÇÃO</b>	<b>4</b>
<b>4. PRODUTOS OU RESULTADOS PREVISTOS</b>	<b>6</b>
<b>5. CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO</b>	<b>6</b>

## FIGURAS

Figura 4.1: Área de estudo e seus biomas	3
--	---

## 1 INTRODUÇÃO

O Projeto de Cooperação Técnica BRA/IICA/14/001, cuja execução nacional está a cargo da Secretaria de Extrativismo e Desenvolvimento Rural Sustentável do Ministério do Meio Ambiente – SEDR/MMA por meio do Departamento de Combate à Desertificação – DCD/SEDR/MMA, tem por objetivo definir estratégias para o planejamento e implementação de ações de prevenção, controle e combate à desertificação face aos cenários de mudanças climáticas e à Estratégia Decenal da Convenção das Nações Unidas de Combate à Desertificação (UNCCD)”. Para isto espera fortalecer os processos de formulação e de implementação de estratégias de combate à desertificação de modo a consolidar a Política Nacional de Combate a Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca e a garantir uma maior interação do MMA com o conjunto dos atores sociais e institucionais assegurando que os resultados a que se propõe alcançar cheguem efetivamente aos beneficiários.

Dentre as linhas definidas pelo Projeto destaca-se a que visa “Integrar, fortalecer e difundir as boas praticas de prevenção e combate à desertificação” (Objetivo Imediato 3) e cujas ações estão voltadas para implementação de estratégias de intervenção articuladas com estruturas e experiências postas de modo a criar situações de referência para o combate à desertificação tendo como base critérios de sustentabilidade ambiental. Um dos resultados propostos para este objetivo é apoiar boas práticas e processos de formação de produtores para que essas práticas possam gerar situações de referências e escala estruturante.

Considerando a transversalidade do tema desertificação e atendendo aos princípios da UNCCD e recomendação do PAN Brasil, o PCT BRA/IICA/14/001 ocorre de forma integrada e articulada com os mais diversos atores sociais afetos à questão. Pretende-se canalizar esforços para fortalecer e ampliar parcerias com instituições públicas federais, estaduais e municipais, de organismos de cooperação internacional e da sociedade civil para a construção conjunta de soluções eficazes e sustentáveis no âmbito da proposta de prevenção, controle e combate à desertificação.

Nesse sentido, o MMA tem estabelecido parceria com o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) para coordenar a implantação de um sistema de alerta precoce contra a desertificação de importante área do território brasileiro. Tal sistema contempla o cruzamento de dados ambientais e socioeconômicos, que servirão de subsídios para o monitoramento de precursores do processo de desertificação e para orientar ações de mitigação. A proposta de

trabalho apresentada visa à concepção de uma plataforma que sirva como base para integração dos resultados do sistema de alertas mencionado, incluindo a validação e classificação de pontos amostrais integrando imagens em multiescala e séries temporais que sirvam como fontes de informações para o desenvolvimento, implantação e operação do referido Sistema. A importância da execução do projeto proposto, objeto deste Termo de Referência, está relacionada à necessidade de gerar informações para a comunidade e subsídios aos tomadores de decisão que fazem parte do Programa Nacional de Combate à Desertificação. Esta ação é estratégica para o País, por contribuir com políticas adequadas à demanda por ações capazes de minimizar os efeitos desse fenômeno.

Dessa forma, o presente relatório visa descrever a metodologia que será seguida para analisar e integrar dados sócio-econômicos e do meio físico, a fim de se obter um conjunto de indicadores e a relação entre os mesmos, os quais serão utilizados para o mapeamento de áreas críticas do semiárido brasileiro. Na primeira etapa do Projeto SAP foram produzidos os mapas e dados a serem utilizados na obtenção das áreas de susceptibilidade à desertificação. Também iniciou-se a definição dos indicadores e procedeu-se a análises integradas dos mesmos, obtendo-se índices de qualidade ambiental, bem como foram realizados testes iniciais com técnicas de análises espaciais dos mesmos. Como continuidade, está se definindo outros indicadores, em especial sócio econômicos (a partir da literatura), bem como aprofundar a análise e integração das variáveis, inclusive por meio de análises temporais.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVO GERAL**

Obter e integrar os indicadores mais importantes aos processos de desertificação no semiárido brasileiro, a fim de se construir um modelo que gere um mapa de susceptibilidade e forneça compreensão da dinâmica temporal da mesma.

### **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Coletar, compilar e tratar dados considerados fundamentais e/ou importantes aos processos de desertificação;
- Elaborar um Banco de Dados Geográficos (BDG), integrar os dados obtidos e tratados, por meio de Geoprocessamento, a fim de se gerar indicadores candidatos à desertificação e fornecer análise temporal da mesma.

### 3 MATERIAIS E MÉTODOS

#### 3.1 ÁREA DE ESTUDO

A região está localizada no semiárido brasileiro, e inclui os estados do Maranhão, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Bahia, Sergipe, Piauí e o norte do Espírito Santo e de Minas Gerais.

O limite da área de estudo foi estabelecido pela SUDENE e está inserida nas zonas semiáridas, sub-úmida seca, sub-úmida-úmida e úmida. A cobertura vegetal da região compreende 4 biomas sendo estes os seguintes: Floresta Amazônica, Cerrado, Caatinga e Mata Atlântica (Figura 4.1).



**Figura 4.1 Delimitação da área de estudo e seus biomas**

#### 3.2 PRODUTO 1 - SHAPES E BANCO DE DADOS

Inicialmente foram obtidos dados sócio econômicos do IBGE e da Fundação João Pinheiro (referentes à população, pecuária, etc), os quais foram tratados, a fim de se obter os indicadores relacionados aos processos de desertificação. Foram também obtidos os dados físicos, com classes (score) de pesos associados, a fim de se proceder à integração dos mesmos com as demais variáveis e respectivos indicadores.

Foi elaborado um BDG no software Spring com projeção LatLong, datum WGS84, contendo os seguintes Planos de Informação (PI's):

- ✓ Limites municipais e dos núcleos de desertificação;
- ✓ Classes (score) de pesos referentes às componentes Solos, Uso/Cobertura, Geomorfologia, Geologia,
- ✓ Classes (score) de pesos referentes do índice de aridez, de faixas de população, unidades de conservação.

Os dados de Uso/Cobertura estão disponíveis para os anos 2000 e 2010, obtidas por imagens Landsat 7. As componentes Geologia, Geomorfologia e Pedologia foram geradas a partir de dados digitais de elevação e imagens Landsat 7, porém de uma data apenas, uma vez que para essas variáveis não se busca detecção de mudanças, como se espera para o uso/cobertura.

Os dados/indicadores físicos, em conjunto com os sócio econômicos, foram associados aos shapes dos municípios, por meio de associação de tabelas internas dos shapes bem como de planilhas externas (pertencentes aos dados IBGE e Fundação João Pinheiro) no ArcGis. Tais shapes contém os seguintes atributos:

**A)** Sócio econômicos, para os anos 2000 e 2010: IDH, população e densidade demográfica, índice de envelhecimento, proporção de idosos, proporção de população feminina rural, proporção de população urbana, proporção de pensionistas, rebanhos bovino e caprino.

**B)** Proporção de faixas de susceptibilidade das variáveis ambientais físicas (solo, relevo, uso/cobertura, etc), tipos de solo e índice de aridez.

O conjunto de dados utilizados estão em diversos tipos de representação (numérico, temático, cadastral). Os dados gerados estão em representação temática e cadastral, sendo que a futura integração desses irá gerar, futuramente, outros temáticos e numéricos. No BDG e shapes a serem entregues estão disponibilizados os layers e PI's em representação pronta para a obtenção e integração de outros dados e indicadores.

### **3.3 ANÁLISE E INTEGRAÇÃO DAS VARIÁVEIS E INDICADORES - OBTENÇÃO DAS ÁREAS SUSCEPTÍVEIS À DESERTIFICAÇÃO**

Inicialmente procedeu-se ao levantamento de literatura de referência correntemente adotada com relação a conceitos, metodologias e análise de variáveis relacionadas aos processos físico e sócio ambientais ligados à desertificação.

A partir do levantamento da bibliografia, foram estabelecidos e selecionados alguns dos indicadores bem como algumas metodologias destinados ao mapeamento de áreas de maior susceptibilidade à desertificação. Tais indicadores e metodologias estão em consonância com estudos realizados e validados em diversas áreas, com as questões mais particulares da realidade brasileira (tanto em termos de variáveis a considerar, extensão da área de estudos, disponibilidade de dados, etc) e com os pressupostos da UNCCD. Assim, procedeu-se à coleta e compilação de dados e tratamento dos mesmos a fim de se obter ou gerar os indicadores necessários.

Em seguida, será levantada a disponibilidade de dados que possam fornecer demais indicadores, os quais serão analisados como de participação importante nos processos de desertificação, conforme bibliografia internacional e, principalmente, para o semi árido brasileiro. Entre esses, pode-se considerar a questão fundiária (dados sobre dimensão de propriedades, regime de posse, etc), dados sobre atividades agrícolas (a fim de se obter proporção de mecanização, tipos de lavouras, etc), taxa de migração, entre outros dados que possam ser associados à desertificação ou que sirvam para gerar índices relacionados a tal processo. Conforme a viabilidade de obtenção dos mesmos, eles serão adquiridos, tratados e associados aos shapes de municípios, como atributos referentes a indicadores candidatos a processos de desertificação.

Uma vez obtidos dados e índices sócio-econômicos que representem os indicadores, os próximos passos serão o fatiamento dos mesmos em classes de pesos, constituindo um “score” de mais baixo para mais alto. (já obtido para os dados e índices relativos aos indicadores físico-ambientais), procedendo-se, então, à combinação e integração dos mesmos, o que, por sua vez, irá gerar índices de qualidade ambiental e mapeamento de áreas susceptíveis à desertificação. A obtenção de tais índices será por meio de análise multifatorial.

Para se tentar compreender a dinâmica temporal do processo, os dados obtidos e/ou a se obter correspondem aos anos 2000 e 2010. Assim, serão verificadas as mudanças que ocorreram nos pesos dados nesses indicadores para essas duas datas e a distribuição espacial de tais mudanças.

#### 4 PRODUTOS OU RESULTADOS PREVISTOS

**Produto 01** – BDG e shapes referentes a layers com dados e indicadores iniciais selecionados.

**Produto 02** – Associação de demais indicadores tidos como candidatos a processos de desertificação aos já inseridos no Produto 01. Relatório parcial descrevendo os tipos de dados, indicadores e metodologia adotada, conforme literatura.

**Produto 03** – Análises espaciais e temporais obtidas por meio de cruzamento dos dados, combinação de indicadores e relatório parcial de atividades descrevendo as mesmas.

**Produto 04** – Mapa de susceptibilidade obtido a partir da combinação dos índices físico-sócio-ambientais e relatório final.

#### 5 CRONOGRAMA

O cronograma abaixo passa a ter validade a partir do dia 21/01/2015 data em que foi assinado o contrato de consultoria.

PRODUTOS	MESES (2015)											
	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
<b>Produto 1</b>												
<b>Produto 2</b>												
<b>Produto 3</b>												
<b>Produto 4</b>												

Marcelo Francisco Sestini

CPF: 905.309.186-8