

# **Plantas Medicinais: Uma Alternativa Econômica Para Conservação Do Cerrado Brasileiro?<sup>1</sup>**

*Medicinal Plants: An Economic Alternative For Conservation Of Brazilian Savannah?*

*Waldecy Rodrigues<sup>2</sup>  
Gislane Ferreira Barbosa<sup>3</sup>*

**Resumo:** A rica biodiversidade do cerrado brasileiro, associada a sua extensão territorial, mais de dois milhões de km<sup>2</sup>, confere a este bioma diferentes possibilidades de aproveitamento econômico. A bioprospecção para produção de medicamentos a partir de plantas medicinais apresenta-se como uma alternativa que concilia desenvolvimento econômico e conservação da biodiversidade. Nesse sentido, o objetivo deste estudo é valorar economicamente o cerrado brasileiro a partir da determinação da renda pelo uso da terra para exploração de plantas medicinais. Para tanto foi aplicado o modelo de valoração de biodiversidade apresentado em Pearce e Moran (1994). Considerando o atual cenário desse bioma, o valor estimado da renda pelo uso da terra para exploração de plantas medicinais foi R\$ 0,001 ha/ano, o que é considerado como muito baixo e estimulador do uso do solo para outros fins agropecuários. Entretanto, se políticas públicas eficazes forem implantadas e houver um forte desenvolvimento do mercado de medicamentos fitoterápicos no país, este valor pode chegar a R\$ 659,42 ha/ano e pode contribuir para reverter às pressões pelo desmatamento das áreas protegidas do bioma.

**Palavras- Chave:** Cerrado; Plantas Medicinais; Fitoterápicos.

**Abstract:** The rich biodiversity of Brazilian savannas, associated with its territorial extension, more than two million km<sup>2</sup>, gives this biome different possibilities of economic use. The production of drugs from medicinal plants presents itself as an alternative that reconciles economic development and biodiversity conservation. Thus, the aim was to capitalize economically from the savanna of determining the rent for the use of land for exploitation of medicinal plants. For this purpose we applied the valuation model presented in Pearce and Moran (1994). Considering the current scenario of this biome, the estimated value of the rent for the land for exploitation of medicinal plants was R \$ 0.001 ha / year, which is considered very low and stimulating the use of land for other agricultural purposes. But if effective policies are implemented and there is a strong market development of herbal medicines in the country, this figure may reach R\$ 659.42 ha / year and can help reverse the pressures for deforestation in protected areas of the biome.

**Keywords:** Savannah; Medicinal Plants, Herbal Medicines.

**JEL:** Q57.

## **Introdução**

Fonte de imenso potencial de uso econômico, os componentes da biodiversidade podem fornecer uma ampla gama de produtos de importância econômica. Dentre esses, destacam-se os produtos originados dos recursos genéticos vegetais (GUERRA e NODARI, 2003). Segundo Rodrigues, Madeira e Parreira (2008) aproximadamente 25 mil espécies de plantas são usadas em todo o mundo para a produção de medicamentos a partir de produtos naturais.

---

<sup>1</sup> Artigo recebido em outubro de 2011 e aprovado em fevereiro de 2012.

<sup>2</sup> Pós-Doutor Economia (UnB). Professor do Programa de Mestrado em Desenvolvimento Regional e Agronegócio da Universidade Federal do Tocantins. E-mail: waldecy@terra.com.br.

<sup>3</sup> Mestre em Desenvolvimento Regional e Agronegócio - Universidade Federal do Tocantins. Professora do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins (IFTO). E-mail: gisferr@gmail.com

Atualmente é observado o ressurgimento do interesse da indústria farmacêutica por recursos genéticos e bioquímicos como fonte de modelos para fármacos. A demanda dessas empresas por esses recursos, que estavam em baixa desde o início da década de 70, deu um salto desde o final da década de 80 e aqueles voltaram em larga escala ao P&D das grandes empresas (PAVARINI, 2000). Simultaneamente, é notado o crescimento mundial da demanda por medicamentos à base de plantas, nos países desenvolvidos como alternativa mais saudável, ou menos danosa, de tratamento, e nos países em desenvolvimento, como resultante do não acesso aos medicamentos farmoquímicos por parte significativa de suas populações (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2007).

O Brasil, detentor de uma das maiores biodiversidades do planeta, é considerado um dos países com maior perspectiva para a sua exploração econômica. Assim como o Cerrado, o segundo maior bioma do país, com elevado grau de endemismo abriga a mais rica flora dentre as savanas do mundo e detém cerca de 5% da biodiversidade planetária (MMA, 2009), abrigando mais de 6.000 espécies de plantas (podendo este número chegar a 10.000) (KLINK & MACHADO, 2005). No entanto, apesar de todas as qualidades e possibilidades de uso desta riqueza biológica, o Cerrado vem sofrendo intensa degradação. O modelo econômico de exploração tem tradicionalmente evidenciado a produção pecuária e/ou a conversão da terra para agricultura, e tem negligenciado o valor dos produtos florestais não madeireiros. Qual será então a razão principal para a conversão da biodiversidade?

Para Pearce e Moran (1994) é importante a demonstração da relevância econômica da conservação da biodiversidade. A saber, é necessário mostrar que o uso sustentável da biodiversidade apresenta um valor econômico positivo, e que este é freqüentemente mais elevado que os valores apresentados pelas alternativas que ameaçam a biodiversidade. A regra fundamental para o investimento no uso de terra diz que o benefício de qualquer uso específico dessa área deve ser comparado aos benefícios de seu uso alternativo, ou seja, ao seu custo de oportunidade. A conservação da biodiversidade, dessa forma, envolve necessariamente alternativas de uso que permitam retorno econômico, caso contrário, o imediatismo continua sendo a causa da conversão da biodiversidade em pastos e lavouras.

O argumento central é: ao atribuir valor econômico a biodiversidade podem ser formulados argumentos mais poderosos e mais práticos em prol da sua conservação. Oportunamente, a valoração econômica apresenta-se como uma ferramenta útil para auxiliar a tomada de decisões entre as opções de uso e ocupação do solo, uma vez que há várias funções prestadas pela biodiversidade que não são negociadas em mercados.

Assim, o objetivo desse artigo é valorar economicamente o cerrado brasileiro a partir da determinação da renda pelo uso da terra para exploração de plantas medicinais, levando em consideração a possibilidade de geração de medicamentos fitoterápicos de sucesso no mercado. O valor econômico pelo uso do solo para plantas medicinais que geram medicamentos de sucesso podem ou não contribuir para a conservação das áreas preservadas? A resposta é depende de sua intensidade do valor e da forma pela qual é apropriado pelos detentores destas áreas. Por sua vez, o valor encontrado depende, simultaneamente, da dimensão econômica da indústria fitoterápica nacional e das condições institucionais da distribuição dos royalties entre os agentes econômicos envolvidos.

Para atingir o objetivo proposto, primeiramente o artigo apresenta a atual configuração ecológica do Cerrado Brasileiro e sua biodiversidade, em segundo lugar demonstra o método de valoração da biodiversidade que será utilizado e, por fim, são

apresentados os resultados obtidos pela aplicação do modelo de valoração e suas variações em cenários de acordo com modificações no ambiente regulatório e competitivo no mercado de medicamentos fitoterápicos no país.

## **2 Biodiversidade Do Cerrado Brasileiro**

Os mais de dois milhões de km<sup>2</sup> em área, cerca de 25% do território nacional, distribuídos em dez estados da federação e o Distrito Federal<sup>4</sup>, conferem ao Cerrado o título de segundo maior bioma do Brasil. É considerado como uma área propícia para o uso agropecuário, com isso sofre pressões permanentes de desmatamento mesmo em áreas protegidas.

O bioma Cerrado é considerado a savana mais rica do mundo em termos de biodiversidade (MYERS *et al.*, 2000). Onde ocorre cerca de 5% da biodiversidade do planeta (MMA, 2009). Segundo Aguiar, Machado e Marinho Filho (2005, p.20) “a diversidade biológica do Cerrado é fruto de uma longa e dinâmica história evolutiva” e atualmente possui uma importante riqueza endêmica.

Existem no Cerrado cerca de 7.000 espécies de plantas vasculares registradas (44% endêmicas), mas esse número pode chegar a 10.000 (MYERS, *et al.* 2000), 837 espécies de aves (3,4% endêmicas), 199 mamíferos (9,5% endêmicas), 180 répteis (17% endêmicos) e 150 de anfíbios (28% endêmicos). Segundo Klink & Machado (2005), o número de espécies de plantas vasculares encontradas no Cerrado é bem superior a encontrada na maioria das regiões do mundo. Nesse sentido, e com a taxa de endemismo da flora em quarenta e quatro por cento (44%), o Cerrado é a mais diversificada savana tropical do mundo.

Entretanto, sua diversidade biológica é ainda pouco conhecida comparada ao que se dispõe sobre a Amazônia e a Mata Atlântica (MMA, 1999; MAURY, 2002). Ratter *et al.* (1997) destaca que mesmo rico em espécies, o Cerrado não é valorizado como um centro importante de biodiversidade. Provavelmente esta seja uma explicação aos poucos estudos sobre a biodiversidade desse bioma.

Há uma baixa quantidade de espécies medicinais do Cerrado registradas com substâncias ativas para fabricação de medicamentos fitoterápicos, representando menos de 1% do total de espécies do bioma e, aproximadamente, 7% das espécies já utilizadas na medicina popular. As empresas que exploram economicamente estas plantas estão basicamente localizadas nos estados do Sudeste do Brasil. Tais números demonstram a intensa necessidade de realização de estudos etnobotânicos das plantas nativas do Cerrado e estímulos para implantação de laboratórios que as utilizem economicamente (RODRIGUES, 2010).

Ainda que considerado um dos biomas mais ricos em biodiversidade, o Cerrado brasileiro é um dos mais ameaçados do mundo (MMA, 2009). Tanto que em Myers *et al.* (2000) é citado como um dos *hotspot* mundiais para a conservação da biodiversidade. Ou seja, a excepcional concentração de espécies endêmicas no Cerrado esta perdendo seu *habitat*.

Segundo MMA (2009), o processo vertiginoso de ocupação do Cerrado principalmente a partir dos anos 1970, deu-se através do desenvolvimento de técnicas e tecnologias agrícolas, especialmente quanto à adubação do solo e ao surgimento de novas variedades de *commodities* mais adaptadas à região. Dessa forma, a agricultura

---

<sup>4</sup> Ocorre enclaves isolados de Cerrado em praticamente todos os estados do Brasil.

mecanizada para produção de grãos e a pecuária foi e continua sendo dois dos vetores determinantes do desmatamento desta região.

### 3. Material E Métodos

#### 3.1. Valoração econômica da biodiversidade

O processo de mudança de uso do solo e a opção de conservação da biodiversidade tem que competir com os valores econômicos gerados por atividades como a agricultura e a pecuária (PEARCE e MORAN, 1994). Nesse sentido, o argumento econômico para a conservação da biodiversidade passa necessariamente pela etapa de demonstração e mensuração do valor econômico da conservação da biodiversidade (PEARCE E PUROSHOTHAMAN, 1992).

Recursos ambientais como as florestas, por exemplo, podem ser usadas de diversas maneiras, para recreação, para a pesquisa e o aprendizado, além de nos proporcionar diversos serviços: assegura o abastecimento de água por meio da preservação de bacias hídricas e lençóis freáticos; fornece insumos para a produção de medicamentos e cosméticos; madeira para a produção de móveis, carvão, papel e outros; regula o clima global mediante o seqüestro de carbono; conserva a biodiversidade; e protege o solo contra erosões conservando sua capacidade de produção.

A alguns desses benefícios são mais facilmente atribuídos valores monetários, por estarem relacionados ao sistema de mercado, como a produção de alimentos e a oferta de madeiras. No entanto, existem outros bens e serviços, oferecidos pelos recursos naturais, que resultam numa combinação de benefícios que não têm preço de mercado e nem mesmo bens substitutos.

O Quadro 1, a seguir, apresenta uma taxionomia para avaliação dos bens e serviços ambientais associados à riqueza ambiental das florestas, que se perdem no processo de desmatamento, ou seja, quando há conversão do solo florestal para atividades agropecuárias, por exemplo.

Quadro 1- Categorias de valores econômicos atribuídos a riquezas ambientais

Valor econômico total			
Valores de uso			Valores de não- uso
<i>Uso direto</i>	<i>Uso indireto</i>	<i>Valores de opção</i>	<i>Valores de existência</i>
Alimentos, Biomassa, Diversão Saúde	Controle de cheias, proteção contra tempestades, ciclos de nutrientes.	Biodiversidade, descoberta de fármacos, <i>Habitats</i> conservados.	<i>Habitats</i> , Espécies, Genética, Ecossistema, valor intrínseco.

Fonte: Adaptado de Pearce e Moran (1994).

### 3.2. Procedimentos Metodológicos

Empiricamente, foram seguidas as seguintes etapas para a realização da pesquisa:

- Análise econômica sobre o mercado de plantas medicinais e medicamentos fitoterápicos no mundo e no Brasil, para fim de contextualização do objeto de pesquisa;
- Aplicação do modelo para a valoração econômica das plantas medicinais no bioma Cerrado;
- Simulação de cenários competitivos para a indústria fitoterápica nacional e seus reflexos nos valores do uso do solo para plantas medicinais no Cerrado.

#### 3.2.1 Análise econômica sobre o mercado de plantas medicinais e fitoterápicos no mundo e no Brasil

Nesta etapa da pesquisa foram verificadas características relevantes do mercado de plantas medicinais e medicamentos fitoterápicos em um contexto mais atual das indústrias mundial e brasileira. Esta análise foi feita a partir de fontes secundárias de pesquisas sobre a produção, a demanda, e a configuração das empresas de medicamentos fitoterápicos.

#### 3.2.2 Valoração econômica das plantas medicinais

O método utilizado nesta etapa do estudo foi o proposto por Pearce e Moran (1994). Através dele estimam-se valores que podem ser obtidos com a prospecção da biodiversidade na produção farmacêutica. Para se chegar ao valor de opção um hectare usado como suporte para plantas medicinais do Cerrado brasileiro utilizou-se a seguinte equação:

$$V_{pm}(T) = \frac{\{N_R \cdot p \cdot r \cdot a \cdot \frac{V_i}{n}\}}{H} \dots\dots\dots(O2)$$

Onde:

$V_{pm}(T)$  = valor potencial de um hectare obtido através da bioprospecção farmacêutica;

$N_R$  = número de espécies de plantas em risco de extinção;

$p$  = probabilidade de sucesso em descobrir um novo medicamento a base de plantas;

$r$  = taxa de royalty;

$a$  = coeficiente da captação da renda;

$V_i$  = valor dos medicamentos a base de plantas medicinais;

$n$  = número de espécies de plantas que deram origem aos medicamentos;

$H$  = número de hectares de terra prováveis de ser suporte de plantas medicinais.

Consideremos cada elemento desta equação sucessivamente:

*Número de espécies de plantas em risco de extinção ( $N_R$ )*

O número de espécies em risco de extinção é uma proxy para se medir a perda econômica das plantas medicinais. Segundo Pushpakumara et al. (2002), uma medida adequada para medir a escassez da biodiversidade a nível local ou nacional é dada pelo número de espécies endêmicas e pelas espécies ameaçadas de extinção.

Considerando que o Cerrado brasileiro é citado em Myers *et al.* (2000) como um *hot spot* de biodiversidade, ou seja, é um bioma rico em biodiversidade, mas ao mesmo tempo ameaçado, este estudo utilizará como indicador de escassez de plantas medicinais o número de espécies de plantas endêmicas a este bioma, que é de 4.400 espécies.

*Probabilidade de sucesso ( $p$ )*

Segundo Príncipe (1991 *apud* PEARCE E MORAN, 1994, p.147) a probabilidade de uma espécie qualquer de planta dar origem a um medicamento de sucesso está entre 1 em 10.000 e 1 em 1.000. Estes números são baseados em discussões com os peritos de companhias farmacêuticas.

Nesse caso, este estudo utilizará o intervalo de probabilidade de 1 em 10.000 e 1 em 1.000, uma vez que diversos autores com a mesma proposta adotam os mesmos no desenvolvimento de seus trabalhos (ANDERSEN, 1997; PUSHPAKUMARA *et al.*, 2002).

*Royalty ( $r$ )*

Este elemento da equação é baseado na observação dos acordos de privilégio entre as partes do processo de bioprospecção. Corresponde ao potencial pagamento ao proprietário da biodiversidade mantida, seja uma nação, uma instituição ou um indivíduo, e depende, sobretudo, do modo como estão definidos os direitos de propriedade sobre a biodiversidade. Segundo Pearce e Moran (1994) são observados privilégios que variam de 5 a 20%, a depender do tempo de análise do material vegetal até sua comercialização como medicamento. Como no longo prazo o número de medicamentos desenvolvidos é baixo, eles adotam um valor de  $r = 5\%$  como referência, partindo do pressuposto de tal percentual seja aplicado a qualquer material de planta que resulte no desenvolvimento de um medicamento bem sucedido. Para tanto, o presente estudo utilizará a referida taxa.

*Captação de renda ( $a$ )*

Este fator quantifica a capacidade institucional de os detentores da biodiversidade conseguir apropriar-se dos valores gerados através das descobertas de medicamentos. A magnitude desse fator depende da disponibilidade dos direitos de propriedade sobre a biodiversidade. Pearce e Moran (1994) citando Ruitenbeek

(1989<sup>a</sup>) sugerem que a taxa de apropriação de renda pode ser baixa nos países em desenvolvimento, podendo chegar a uma taxa de somente 10%. O fato de a taxa de apropriação ser baixa explica por que as nações em desenvolvimento sentem que o benefício de seus esforços de conservação da biodiversidade é capturado por outros agentes (PEARCE e MORAN, 1994).

A taxa de apropriação de renda varia de 10 a 100%, e nesse trabalho será utilizada a taxa proposta por Pearce e Moran (1994) que é de 10%.

### *O valor dos medicamentos ( $V_i$ )*

Pearce e Moran (1994) apresentaram três formas para se calcular o valor dos medicamentos baseados em plantas medicinais:

- Ao observar o verdadeiro valor de mercado das plantas quando comercializadas;
- Ao observar o valor de mercado dos medicamentos do qual elas são o material de origem;
- Ao observar o valor dos medicamentos em termos das suas propriedades de salvar vidas e usando o valor de uma vida estatística.

Para este estudo adotou-se a forma de avaliação em que é observado o valor de mercado onde são utilizadas plantas medicinais como material de origem dos medicamentos, especificamente para os que possuem princípios ativos de espécies vegetais do bioma Cerrado. O valor foi estimado a partir de dados da Conta Satélite de Saúde Brasil, tendo como base o Valor dos Medicamentos para Uso Humano, ao se considerar que o mercado de fitoterápicos brasileiro corresponde a 3% de todo o mercado de medicamentos, conforme dados do Ministério da Saúde (2007), e que o Cerrado brasileiro tem uma participação de 6,9% nesse mercado, como dimensionou Rodrigues (2010).

### *Número de Espécies que deram origem a medicamentos de sucesso ( $n$ )*

Vieira & Martins (2000) catalogaram uma lista com oitenta e duas (82) famílias botânicas e duzentas e setenta (270) espécies vegetais do Cerrado com potencial medicinal. A partir dessa lista, foi feito um levantamento das espécies com princípios ativos usados na produção de medicamentos fitoterápicos cadastradas na Agência de Vigilância Sanitária- ANVISA. A pesquisa ocorreu através do site do órgão, na área relativa a medicamentos.

### *Número de hectares de terra prováveis de ser suporte de plantas medicinais ( $H$ )*

Cerrado brasileiro já perdeu aproximadamente 50% de sua área natural, como visto em seções acima. Segundo Sano et al. (2007) dos mais de 200 milhões de hectares originais de Cerrado somente 123.667.075 hectares continua com sua cobertura natural. Dessa forma, essa área será utilizada como área provável de ser suporte de plantas medicinais.

### **3.2.3 Simulação de cenários**

No cenário presente para o Cerrado brasileiro, será comparado o valor por hectare / ano do uso para plantas medicinais com o valor de arrendamento da terra para uso em pastagem e agropecuária<sup>5</sup>, dentro dos padrões estabelecidos por Pearce e Moran (1994) para países não desenvolvidos.

Depois, é simulado um cenário futuro onde se prevê que a indústria brasileira de medicamentos fitoterápicos tem uma forte evolução, alcançando a metade do atual faturamento da norte-americana, e supondo que haja uma mudança no marco regulatório brasileiro para a distribuição dos royalties entre os detentores de áreas de biodiversidade semelhantes àqueles dos países desenvolvidos. Também este valor é comparado com os usos alternativos do solo para fins de pecuária ou de lavoura em larga escala.

A finalidade precípua das comparações entre os diversos usos do solo (agricultura, pecuária e plantas medicinais) em diferentes cenários é saber se o atual valor atribuído ao uso do Cerrado para plantas medicinais estimula ou restringe a conversão do solo preservado para a agropecuária. Posteriormente, discute-se se mudanças institucionais relevantes no ambiente competitivo da indústria fitoterápica nacional afeta diretamente forças para a preservação da biodiversidade e em que medida isso pode ocorrer.

## **4 Resultados E Discussões**

### **4.1 O mercado de fitoterápicos no mundo e no Brasil**

Segundo o Ministério da Saúde (2007) a demanda por medicamentos à base de plantas vem crescendo mundialmente, nos países desenvolvidos e em desenvolvimento, seja pelo fato de serem considerados como mais “saudáveis” ou mesmo como resultante do não acesso aos medicamentos farmoquímicos por parte da população que necessita. Hasenclever (2009) aponta que o mercado mundial para terapias a base de plantas medicinais totalizou US\$ 22 bilhões, em 2002. Na Europa esse mercado movimentou US\$ 8,5 bilhões e nos Estados Unidos US\$ 6,3 bilhões. Considerando o mercado mundial amplo de suplementos alimentares e fitoterápicos, esse valor chega a US\$ 50,6 bilhões.

Hasenclever (2009) avalia, desde a década de 90, que houve aumento no grau de internacionalização da indústria mundial de fitoterápicos, em função das diferentes taxas de crescimento dos distintos mercados. Também, destaca que os países desenvolvidos têm apresentado uma taxa de crescimento abaixo de 4% e os países emergentes apresentam taxas de crescimento superiores a 9%. No final da mesma década, começaram a ocorrer fusões, aquisições e entrada de grandes empresas farmacêuticas nos países emergentes, cujas estratégias tinham como principais objetivos: os posicionamentos das empresas na garantia de obtenção de ingredientes botânicos, já que a maior parte das plantas está localizada nesses países; a associação de competências entre produtores de extratos botânicos, empresas com

---

<sup>5</sup> Obtidos em Gasques, Bastos e Valdes (2008).

grandes canais de comercialização e domínio em processos extrativos; e a integração vertical.

Segundo a Associação Brasileira das Empresas do Setor Fitoterápico, Suplemento Alimentar e de Promoção da Saúde (ABIFISA) <sup>6</sup>, o mercado brasileiro de fitoterápicos alcançou um faturamento de R\$ 660,5 milhões e uma quantidade vendida de 37,5 milhões de unidades, em 2007. O crescimento do faturamento no mercado fitoterápico foi de mais de 20% em relação a 2006 enquanto a quantidade vendida cresceu aproximadamente 18% nesse período.

Tabela 1- Evolução das vendas em reais e em quantidade de unidades vendidas do mercado farmacêutico, 2003 a 2006

Mercado	2003		2004		2005		2006	
	(R\$ 1.000)	UND						
Total	14.813.973	1.253.892	17.220.802	1.344.651	19.228.537	1.390.526	21.684.868	1.468.714
Fitoterápicos	384.116	29.584	422.883	29.997	489.969	31.281	543.261	31.834

Fonte: MINISTÉRIO DA SAÚDE (2007).

As taxas de crescimento dos mercados farmacêutico e fitoterápico mostram que o primeiro foi mais dinâmico em 2006, mas foi ultrapassado pelo crescimento do mercado de fitoterápicos tanto em quantidade, quanto em faturamento no ano de 2007. Como se vê, o mercado de fitoterápico está mais dinâmico no Brasil. Porém, fica claro que ainda existe muito espaço para avançar quando se observa o tamanho do mercado mundial (cerca de 40 vezes maior) e também a participação relativa deste segmento no mercado farmacêutico nacional de apenas 3%.

No ano de 2008, Hasenclever (2009) identificou 727 registros de produtos fitoterápicos e 171 empresas nesse mercado. Em 2006 eram 367 medicamentos fitoterápicos e 103 empresas (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2007). Ou seja, houve um crescimento de 98,0% no número de medicamentos e de 66,0% no número de empresas registradas.

Com relação à origem do capital empresarial, diferentemente do mercado farmacêutico, entre as vinte (20) primeiras empresas que mais faturam há quatorze (14) empresas brasileiras, ou seja, de capital nacional, ainda que a liderança desde 1994 seja da Byk/ Altana, empresa de capital alemão, até 2008, quando a empresa foi comprada pelo grupo dinamarquês Nycomed. Entre as vinte (20) maiores empresas, sete foram fundadas entre 1916 e 1950 e as outras 13 de 1960 para cá. A Solvay, de capital belga, é a empresa mais recente no mercado brasileiro, que adquiriu o laboratório Sintofarma como estratégia de entrada (HASENCLEVER, 2009).

Quanto à localização, com exceção de uma única empresa, a Infan, que está localizada em Pernambuco, todas as demais empresas localizam-se no Sudeste (85,0% em 2006) e no Sul do Brasil. A liderança fica com São Paulo, que concentrava 51,0% das empresas em 2006, seguido do Rio de Janeiro. Essa configuração de localização geográfica é semelhante a do mercado farmacêutico (HASENCLEVER, 2009).

Segundo Hasenclever (2009), em termos de faturamento e quantidade vendida, existe uma concentração maior no mercado fitoterápico do que no mercado

<sup>6</sup>Dados Apresentados por Hasenclever (2009).

farmacêutico. Aquele é dominado por poucas empresas e com tamanhos muito desiguais. Essas características indicam baixo grau de competição entre as empresas, que sugere uma segmentação entre dois grupos de empresas: as vinte (20) maiores que seriam as líderes e ditariam o padrão de concorrência no mercado e as cento e cinquenta e uma (151) empresas restantes que ocupariam uma zona marginal do mercado ainda indefinida e sem condições tecnológicas e financeiras de sustentar uma posição competitiva nesse mercado.

#### 4.2 Estimativa do valor econômico das plantas medicinais no Cerrado brasileiro

Em estudos, como o de Pearce e Moran (1994), tem-se considerado que a produção de medicamentos a partir de princípios ativos de plantas medicinais pode gerar valores econômicos consideráveis e que estes podem ser suficientes para direcionar a escolha pelo uso sustentável da terra. Assim, a prospecção farmacêutica apresenta-se com um potencial significativo para justificar a conservação da biodiversidade.

Com base nesse argumento buscou-se, nesta pesquisa, estimar o valor de opção pela preservação do Cerrado brasileiro através da exploração das plantas medicinais que são potenciais fontes de princípios ativos para medicamentos fitoterápicos. A estimativa realizada, de acordo com as condições atuais de exploração econômica, demonstra que o valor pelo uso de hectare de Cerrado para a exploração de plantas medicinais é de R\$ 0,001 ao ano. Sem dúvida, é um valor econômico muito baixo, que a princípio favorece a conversão do Cerrado em áreas para outras atividades econômicas (Tabela 2).

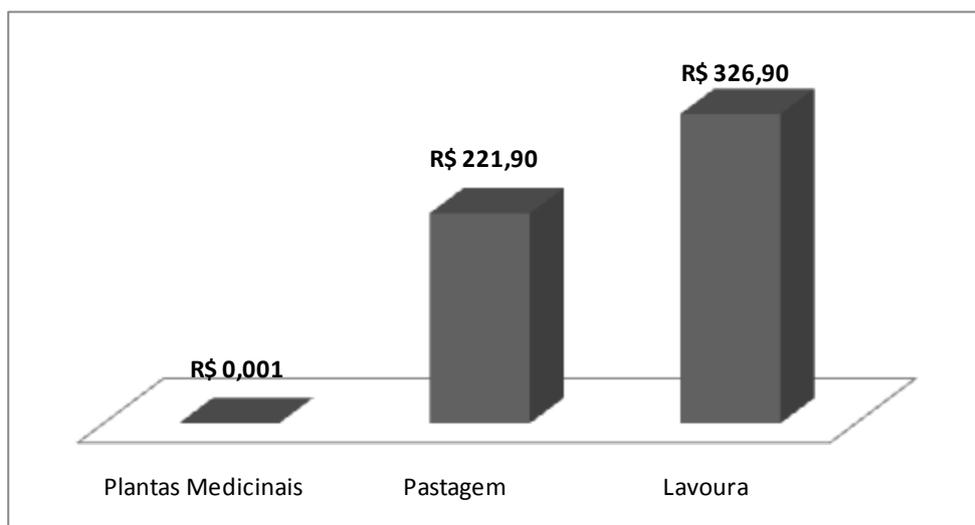
Tabela 2 - Estimativa do valor econômico para exploração das plantas medicinais do Bioma Cerrado

Variáveis	Índices
Número de espécies endêmicas	4.400
Probabilidade	0,001
<i>Royalty</i>	0,05
Captação de renda	0,1
Valor dos medicamentos	R\$ 5.674.357,06
Área (ha)	123.667.075
Número de espécies que são base para medicamentos de sucesso	17
Valor potencial (hectare/ ano)	R\$ 0,001 ha/ano

Fonte: Elaboração própria.

Se for comparado o valor da renda estimada pela conservação da biodiversidade e uso para a exploração das plantas medicinais com as atividades de pastagens e lavouras, as que mais concorrem com a manutenção da biodiversidade do Cerrado, observa-se que a primeira atividade apresenta uma renda da terra muito inferior às duas outras (pastagem e lavoura) (Gráfico 1).

Gráfico 1 - Renda da terra obtida por diferentes usos do Cerrado<sup>7</sup>



Fonte: Elaboração própria.

Este baixo valor econômico encontrado (R\$ 0,001 por hectare) ajuda explicar, ao menos em parte, o alto nível de desmatamento dos Cerrados brasileiros para abertura de novas áreas para atividades agropecuárias. Por outro lado, se as condições estruturais de exploração econômica da flora do ecossistema fossem alteradas, a situação poderia se modificar em favor da conservação da biodiversidade?

#### 4.3 Cenário prospectivo para indústria fitoterápica no Cerrado brasileiro

Para discutir tais questões, foram simuladas, no modelo de valoração utilizado, condições futuras favoráveis para a exploração econômica das plantas medicinais. No cenário imaginado, haveria maiores investimentos em ciência e tecnologia de forma que a probabilidade de encontrar um novo medicamento subir para 10%, à semelhança dos países desenvolvidos. Também, haveria um marco regulatório mais favorável a transferência de royalties, com pagamentos de 25% para os detentores das áreas naturais e, com isso, também melhoraria as condições de captação da renda para os agentes detentores de áreas preservadas na ordem de 50%. Neste cenário altamente otimista, a indústria brasileira alcançaria a metade do atual faturamento da indústria norte-americana de medicamentos fitoterápicos (US\$ 6,3 bilhões ano). O bioma Cerrado apropriaria 30% do mercado nacional, proporcional à sua extensão territorial, o que demonstraria um avanço no uso de espécies do bioma para fins econômicos na indústria de medicamentos fitoterápicos.

<sup>7</sup> O valor da renda pelo uso do Cerrado para pastagem e lavoura foi estimado a partir de dados obtidos no artigo Preços de Terra no Brasil, onde valor de renda para pastagens é 8,25% de seu preço e o de lavoura é 8,65% do preço de terra para lavoura. Considerou-se o preço médio da terra a partir dos valores dos dez estados e do DF que são áreas ocupadas pelo bioma Cerrado. Obtidos em Gasques, Bastos e Valdes (2008).

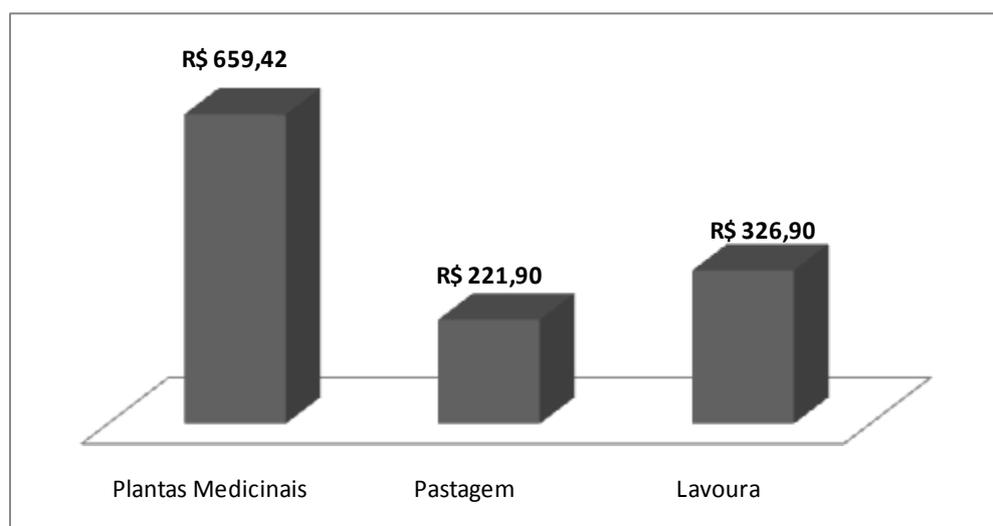
Tabela 3 – Estimativa do valor econômico para exploração das plantas medicinais do Bioma Cerrado em um cenário otimista

Variáveis	Índices
Número de espécies endêmicas	4.400
Probabilidade	0,1
<i>Royalty</i>	0,25
Captação de renda	0,5
Valor dos medicamentos	R\$ 1.482.705.000,00
Área	123.667.075
Número de espécies que são base para medicamentos de sucesso	17
Valor potencial (hectare/ ano)	R\$ 659,42 ha/ano

Fonte: Elaboração própria.

Levando em consideração o cenário otimista desenhado anteriormente, o valor da renda da terra que pode ser obtido pelo uso econômico de plantas medicinais passa para R\$ 659,42/ ha/ano. Valor este bastante superior a renda paga atualmente para uso de pecuária e agricultura em larga escala.

Gráfico 2- Cenário otimista para exploração de plantas medicinais do Cerrado



Fonte: Elaboração própria.

O que demonstra que uma mudança no marco regulatório brasileiro que melhor remunere o uso do solo para fins de uso econômico da biodiversidade combinado, fundamentalmente, com um substancial avanço na dimensão econômica da indústria nacional de medicamentos fitoterápicos, além de gerar inúmeros benefícios econômicos para o país, também agiria fortemente a evitar a degradação de biomas importantes para o país, como é o Cerrado. Pois, as pressões pela conversão do uso do solo para agropecuária seriam fortemente atenuadas por possíveis maiores remunerações para a manutenção da biodiversidade.

## **Conclusão**

Não foi difícil perceber que a atual forma de exploração econômica do bioma Cerrado é contrária à conservação de sua biodiversidade e ao uso sustentável de seus recursos naturais. Trata-se de um modelo de exploração em que a flora natural cede espaço à agricultura e a pecuária, atividades que competem diretamente com a manutenção da biodiversidade.

Considerando os resultados obtidos, entende-se que as alternativas de exploração econômicas que não as tradicionais, agricultura e agropecuária, ainda são pouco difundidas no Cerrado. Possivelmente, porque a renda gerada por aquelas alternativas mais sustentáveis são deficientemente apropriadas. O valor da renda potencial de um hectare de Cerrado usado para exploração de plantas medicinais e a produção de fitoterápicos é mínimo, chegando a R\$ 0,001/ha/ano.

Com base nisso, conclui-se que para esta atividade de produção de medicamentos fitoterápicos, que é capaz de manter a conservação da biodiversidade, se tornar economicamente viável os índices para a composição do valor da renda gerados pela devem ser melhorados. Tanto que na simulação de uma situação otimista, onde se admitiu melhores índices para indústria de medicamentos fitoterápicos no Brasil e, particularmente, no bioma Cerrado, a renda da terra obtida poderia chegar a R\$ 659,42 ha/ano. Com este valor, as alternativas de uso do Cerrado que mantenha a conservação da biodiversidade podem superar alternativas que são contraditórias a manutenção da biodiversidade, e assim se apresentarem como opções capazes de conciliar geração de renda e conservação do meio ambiente.

Porém, a que se admitir que o Brasil encontra-se muito distante das condições simuladas no cenário otimista, estando hoje próximo ao cenário que faz com que a sua biodiversidade seja muito mal explorada economicamente.

## **Referências**

**AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA).** Base de dados. Disponível em: <[http://www7.Anvisa.gov.br/datavisa/Consulta\\_Produto/consulta\\_medicamento.asp](http://www7.Anvisa.gov.br/datavisa/Consulta_Produto/consulta_medicamento.asp)> Acesso em 17/03/2010.

AGUIAR, L. M.S; MACHADO, R. B.; MARINHO- FILHO, J. A diversidade biológica do Cerrado. In: AGUIAR, L. M.S; CAMARGO, A. J. A. **Cerrado: ecologia e caracterização**. Planaltina- DF: Embrapa Cerrados, 2004. p.17- 40.

ANDERSEN, L. E. **A Cost-Benefit Analysis of Deforestation in the Brazilian Amazon**. - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada- IPEA. Texto para discussão n. 455. Rio de Janeiro, 1997.

CARVALHO, A. C. B.; BALBINO, E. E.; MACIEL, A.; PERFEITO, J. P.S. Situação dos registros de medicamentos fitoterápicos no Brasil. **Revista Brasileira de Farmacognosia**. V. 18(2): 314- 319. Abr. / jun, 2008.

GASQUES, J. G.; BASTOS, E. T.; VALDES, C. Preços da terra no Brasil. In: XLVI CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL- SOBER, 2008, Rio Branco. **Anais eletrônicos**. Rio Branco, 2008.

GUERRA, P.M.; NODARI, R. O Biodiversidade: aspectos biológicos geográficos, legais e éticos. In **Farmacognosia da planta ao medicamento**.Org. Claudia Maria Oliveira Simões *et.al.* 5 ed. revisada e ampliada- Porto Alegre/Florianópolis: Editora da UFRHS/ Editora da UFSC, 2003.

HASENCLEVER, L. (Responsável Técnica) Diagnóstico dos desafios e oportunidades no mercado de Plantas Medicinais e Fitoterápicos brasileiro. Centro de Gestão e Estudos Estratégicos - CGEE. Ciência, Tecnologia e Inovação. **Resumo Executivo**. 2009.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA- IBGE. **Conta-Satélite de Saúde Brasil 2005- 2007**. Contas Nacionais n. 29. Rio de Janeiro, 2009.

KLINK, C. A.; MACHADO, R. B. A conservação do Cerrado brasileiro. **Megadiversidade**, v.1, p.147- 155, 2005.

LIMA, J.E.F.W. & SILVA, E.M. Estimativa da produção hídrica superficial do Cerrado brasileiro. In: SCARIOT, A.; SOUSA-SILVA, J. C. & FELFILI, J. M. (org.). **Cerrado: ecologia, biodiversidade e conservação**. MMA. Brasília, DF. 2005.

MACHADO, R.B., M.B. Ramos Neto, P.G.P. Pereira, E.F. Caldas, D.A. Gonçalves, N.S. Santos, K.Tabor e M. Steininger. 2004. **Estimativas de perda da área do Cerrado brasileiro**. Relatório técnico não publicado. Conservação Internacional, Brasília, DF.

MENDONÇA, R. C.; FELFINI, J. M.; WALTER, B. M. T. Flora vascular do Cerrado. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P. **Cerrado, ambiente e flora**. Planaltina: **Embrapa/ CPAC**, 1998. p.289- 556.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Secretaria Executiva. Área de Economia da Saúde e Desenvolvimento. **Estrutura de mercado do segmento de fitoterápicos no contexto atual da indústria farmacêutica brasileira**. Brasília, 2007.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA. **Plano de ação para prevenção e controle do Desmatamento e das Queimadas no Cerrado- PPCERRADO**. Brasília, DF, 2009.

MYERS, N.; MITTERMEIER, R. A.; MITTERMEIER, C. G.; FONSECA, G. A.; KENT, J. Biodiversity hotspot for conservation priorities. **Nature**, v.403, p.853-858, 2000.

MOTTA, R. S. **Manual para valoração econômica de recursos ambientais**. Rio de Janeiro: IPEA/ MMA/ PNUD/ CNPq, 1997.

NOGUEIRA, J. M.; MEDEIROS, M. A. A. **Valoração Econômica do Meio Ambiente: Aspectos Teóricos e Operacionais.** Disponível em: <[www.unb/face/eco/jmn/trabalhos/2000/sbpc2.pdf](http://www.unb/face/eco/jmn/trabalhos/2000/sbpc2.pdf)> Acesso em: 14/12/ 2009.

NOGUEIRA, J. M.; SANT'ANNA, A. C. Valoração Econômica dos Serviços Ambientais de Florestas Nacionais. In: XLVII Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural. Porto Alegre, 2009. **Anais do Encontro da SOBER, 2009.**

PAVARINI, M. de F. **Prospecção da Diversidade Biológica: Perspectiva para o caso Brasileiro.** Rio de Janeiro, 2000. Tese- Universidade Federal do Rio de Janeiro, COPPE. Disponível em: <<http://www.ppe.ufrj.br/ppe/production/tesis/mpavarini.pdf>> Acesso em: 08/12/2009.

PEARCE, D.; PUROSHOTHAMAN, S. **PROTECTING BIOLOGICAL DIVERSITY: THE ECONOMIC VALUE OF PHARMACEUTICAL PLANTS.** CSERGE DISCUSSION PAPER GEC. Centre for Social and Economic Research on the Global Environment University College London and University of East Anglia, 1992.

PEARCE, D.; MORAN, D. **O Valor Econômico da Biodiversidade.** Tradução: Sofia da Costa Raimundo. Lisboa: Instituto Piaget, 1994.

RECEITA FEDERAL DO BRASIL. Base de dados. Disponível em: <[http://www.receita.fazenda.gov.br/PessoaJuridica/CNPJ/cnpjreva/Cnpjreva\\_Solicitacao.asp](http://www.receita.fazenda.gov.br/PessoaJuridica/CNPJ/cnpjreva/Cnpjreva_Solicitacao.asp)>. Acesso em 18/03/2010.

RODRIGUES, W. **Tecnologias Agrícolas sustentáveis no cerrado.** Brasília: Ministério da Integração Nacional: Universidade Estadual de Goiás, 2002. 86 p.

RODRIGUES, W. (Responsável) Análise dos determinantes de investimentos privados na produção de medicamentos fitoterápicos nos Cerrados brasileiros- o caso do estado do Tocantins. Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq. **Relatório Técnico.** Palmas, 2010.

RODRIGUES, W.; NOGUEIRA, J. M.; PARREIRA, L. A. Competitividade da cadeia produtiva de plantas medicinais no Brasil: uma perspectiva a partir do comércio exterior. In: XLVI CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL- SOBER, 2008, Rio Branco. **Anais eletrônicos.** Rio Branco, 2008.

RATTER, J.A.; RIBEIRO, J.F.; BRIDGEWATER, S. The brazilian Cerrado vegetation and threats to its biodiversity. **Annals Botany**, 80: 223-230, 1997.

RIBEIRO, J. F.; WALTER, B. M. T. Fitofisionomias do bioma Cerrado. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P., Ed. **Cerrado: ambiente e flora.** Planaltina: EMBRAPA- CPAC, 1998. p.87 – 166.

SANO, E.E.; BARCELOS, A. O.; BEZERRA, H.S. **Assessing the spatial distribution of cultivated pastures in the Brazilian savanna.** *Pasturas Tropicales*, v. 22, n. 3 (2- 15), 2002.

SANO, E.E; ROSA, R.; BRITO, J. L.; FERREIRA JR, L. G. **Mapeamento de cobertura vegetal do bioma Cerrado: estratégias e resultados.** (Boletim de Pesquisa). Planaltina: Embrapa Cerrados, 2007.

\_\_\_\_\_. **Mapeamento semidetalhado do uso da terra do Bioma Cerrado.** *Pesquisa agropecuária brasileira*, Brasília, 2008. v.43, n.1, p.153- 156.

SILVA, E. B. **Taxas de desmatamentos anuais no bioma Cerrado: uma análise a partir de dados MODIS para o período de 2003 a 2007.** Goiânia – GO, 2009. Dissertação (Mestrado) Universidade Federal de Goiás- UFG. Disponível em:

<[http://bdt.d.ufg.br/tesdesimplificado/tde\\_busca/arquivo.php?codArquivo=806](http://bdt.d.ufg.br/tesdesimplificado/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=806)>

Acesso em: 10 de janeiro, 2010.

VIEIRA, R. F.; MARTINS, M. V. M. Recursos Genéticos de Plantas Medicinais do Cerrado: uma compilação de dados. In: **Revista Brasileira de Plantas Medicinais.** Botucatu-SP, 2000.