

INSTITUTO DE TECNOLOGIA DE FÁRMACOS

FARMANGUINHOS/FIOCRUZ

MARIA APARECIDA DE ASSIS

**Produção científica relacionada ao cultivo e  
processamento de plantas medicinais dos  
grupos de pesquisa do Estado do Rio de  
Janeiro.**

Rio de Janeiro

2013

MARIA APARECIDA DE ASSIS

**Produção científica relacionada ao cultivo e processamento de plantas medicinais dos grupos de pesquisa do Estado do Rio de Janeiro.**

Monografia apresentada ao Curso de Pós-Graduação Lato Sensu como requisito para obtenção do título de Especialista Gestão da Inovação em Fitomedicamentos.

Orientador: Prof. Valério Francisco Morelli Amaral,  
Mestre em Ciências Ambientais e Florestais - UFRRJ

Rio de Janeiro  
2013

Assis, Maria Aparecida de

Título do trabalho / por Maria Aparecida de Assis.

Rio de Janeiro: [ s.n.], 2013.

Número de páginas

Trabalho de Conclusão de Curso. Fiocruz, Instituto de Tecnologia em  
Fármacos. Coordenação de Ensino e Capacitação.

Orientador: Valério.....

1. Blblblbl. 2. Flflffllf. 3. Glgfljfdjf. 4. Rlrllrllrllr.

CDD

# MARIA APARECIDA DE ASSIS

Monografia apresentada junto ao Curso de Pós-Graduação Lato Sensu do Instituto de Tecnologia de Fármacos – Farmanguinhos/FIOCRUZ, como requisito final à obtenção do título de Especialista em Gestão da Inovação em Fitomedicamentos.

Orientador: Valério Francisco Morelli Amaral

## **BANCA EXAMINADORA**

---

Prof. Valério Francisco Morelli Amaral. Mestre em Ciências Ambientais e Florestais - UFRRJ, Farmanguinhos/FIOCRUZ  
**Orientador**

---

Prof. Sandra Aparecida Magalhães Fraga, Doutora em Ecologia - UERJ,  
Farmanguinhos/FIOCRUZ

---

Prof. Michele Nacif Antunes, Mestre em Epidemiologia em Saúde Pública –  
ENSP. Farmanguinhos/FIOCRUZ

“Embora ninguém possa voltar atrás e fazer um novo começo, qualquer um pode começar agora e fazer um novo fim.” (Chico Xavier)

## **AGRADECIMENTOS**

À minha pequena família, pelo amor e apoio de sempre. Meu amado filho Elder de Assis Bretas e meu esposo Manoel Antônio Pena Neto que me apoiaram nessa caminhada, que para mim seria impossível e hoje após muito esforço e perseverança tornando-se realidade.

Obrigada às minhas amigas, Rosane, Carla, Michele pelo apoio e ajuda nos momentos mais difíceis no meu trabalho. À minha Psicóloga Cristiane pelo apoio emocional, que sem ele seria muito difícil essa caminhada.

Ao meu Orientador Valério Moretti pela paciência, amizade, apoio e conhecimento.

Á minha grande amiga Sônia Campos por estar ao meu lado nos anos mais difíceis da minha vida, cuidando da jóia mais preciosa que tenho, meu filho Elder de Assis Bretas hoje com 23 anos.

“Observa o espírito de seqüência e  
gradação que prevalece nos mínimos  
setores da natureza.  
Nada se realiza aos saltos e,  
na pauta da lei divina,  
não existe privilégio em parte alguma.  
Enche-se a espiga de grão em grão.  
Desenvolve-se a árvore milímetro a milímetro.  
Nasce a floresta de sementes insignificantes.  
Levanta-se a construção de peça por peça.  
Começa o tecido nos fios.  
As mais famosas páginas  
foram produzidas letra a letra.  
Guardemos a lição e  
caminhamos para adiante com  
melhoria de nós mesmos.  
Devagar, mas sempre”.

(Chico Xavier)

## RESUMO

A pesquisa científica pode ser considerada como mola propulsora do desenvolvimento da produção agrícola, gerando tecnologias inovadoras para o desenvolvimento do setor no Brasil. As características trans e interdisciplinares da produção de medicamentos de origem vegetal pode ser constatada através da demanda de informação nas áreas de botânica, agrônômica, química e farmacêutica, áreas que envolvem a cadeia produtiva para a produção de fototerápico. Este trabalho levantou a produção científica relativa às diversas áreas de conhecimento da produção agrícola de plantas medicinais dos grupos de pesquisa do CNPq, baseados em Instituições de Pesquisa e Ensino do Estado do Rio de Janeiro. Foi observado que, no período entre 2000 e 2011, foram publicados 54 trabalhos científicos em diferentes periódicos. O maior percentual dos trabalhos publicados ficou concentrado nas áreas de propagação e manejo. Estes resultados sugerem que a baixa produção científica destes grupos pode ter relação direta com os pequenos incentivos ou subsídios para a pesquisa com plantas medicinais, a reduzida demanda de matéria-prima vegetal pelo mercado farmacêutico nacional e a falta de padrões de qualidade fitoquímico principalmente para as espécies vegetais nativas brasileiras. Há indícios que o Estado do Rio de Janeiro apresenta um grande potencial na geração e publicação de informação científica, apesar de não ser caracterizado como grande produtor agrícola.

**Palavras chave: Plantas medicinais – cultivo – produção científica – grupos de pesquisa do CNPq**

## ABSTRACT

Scientific research can be considered a springboard for the development of agricultural production, generating innovative technologies for the development of the sector in Brazil. The characteristics of the trans-and interdisciplinary production of drugs of plant origin can be identified by the demand for information in the areas of botany, agronomy, chemistry and pharmacy, areas which involve the supply chain for the production of phototherapy. This work raised the scientific literature of various knowledge areas of the agricultural production of medicinal plants linked to CNPq's research groups from Institutions of Research and Higher Education of the state of Rio de Janeiro. It was observed that for the period of 2000 to 2011, 54 scientific papers were published in different journals. The highest percentage of published studies was concentrated in the areas of propagation and management. These results suggest that the low scientific production of these groups can be directly related to the small incentives or subsidies for research on medicinal plants; the reduced demand for raw vegetable material by the national pharmaceutical market; and the lack of phytochemical quality standards, especially for species of Brazilian native plants. There is evidence that the State of Rio de Janeiro has a great potential for the generation and publication of scientific information, although it is not characterized as a major agricultural producer.

**Key-words: Medicinal plants, cultivation, scientific production, CNPq research groups.**

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES OU FIGURAS

|                                                             |           |
|-------------------------------------------------------------|-----------|
| Gráfico 1: Distribuição dos artigos por palavra-chave ..... | 37        |
| <b>Figura 1: Caminho metodológico.....</b>                  | <b>32</b> |

## LISTA DE TABELAS

|                                                                                                                                                    |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Quadro 1: Números anuais de artigos científicos publicados na área de plantas medicinais e na área de produção agrícola de plantas medicinais..... | 354 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

**ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária**  
**CNP – Conselho Nacional de Desenvolvimento Tecnológico**  
**CNPAB – Centro Nacional de Pesquisa de Agrobiologia**  
**CTM – Complexo Tecnológico de Medicamentos**  
**CT&I – Ciência Tecnologia e Inovação**  
**DGP – Diretório de Grupos de Pesquisa**  
**Embrapa – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária**  
**FIOCRUZ – Fundação Oswaldo Cruz**  
**ICICT – Instituto de Comunicação e Informação Científica e Tecnológica em Saúde**

**LICTS – Laboratório de Informação e Científica e  
Tecnológica em Saúde**

**MS – Ministério da Saúde**

**NGBS – Núcleo de Gestão em Biodiversidade em Saúde**

**PNPMF – Programa Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos**

**UFF – Universidade Federal Fluminense**

**UFRRJ – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro**

**SNPA – Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária**

## SUMÁRIO

|            |                                                       |           |
|------------|-------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b>   | <b>INTRODUÇÃO .....</b>                               | <b>15</b> |
| <b>2</b>   | <b>JUSTIFICATIVA .....</b>                            | <b>17</b> |
| <b>3</b>   | <b>OBJETIVOS .....</b>                                | <b>18</b> |
| <b>4</b>   | <b>REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>                      | <b>19</b> |
| <b>4.1</b> | <b>Criação dos Grupos de Pesquisa no Brasil.....</b>  | <b>19</b> |
| <b>4.2</b> | <b>Política Nacional de Plantas Mediciniais .....</b> | <b>21</b> |
| <b>4.3</b> | <b>Bibliometria.....</b>                              | <b>26</b> |
| <b>5</b>   | <b>METODOLOGIA .....</b>                              | <b>30</b> |
| <b>6</b>   | <b>RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>                    | <b>34</b> |
| <b>7</b>   | <b>CONCLUSÃO.....</b>                                 | <b>44</b> |
| <b>8</b>   | <b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS .....</b>               | <b>46</b> |

## 1 INTRODUÇÃO

A pesquisa agrícola no Brasil tem papel estratégico nos resultados obtidos pela produção agropecuária no país. O desenvolvimento tecnológico para a produção vegetal pode ser atribuído à intensa produção científica das áreas de conhecimento ligadas ao setor agrícola gerada pelos Institutos de Ciência e Tecnologia, Universidades e indústrias, através dos recursos humanos qualificados e da infra-estrutura adequada.

O desenvolvimento de novas tecnologias possui estreita relação com o fortalecimento e os resultados positivos em qualquer setor da economia. As características trans e interdisciplinar da produção de medicamentos de origem vegetal podem ser constatadas através da demanda de informações botânicas, agrônômicas, químicas e farmacêuticas que cada projeto de desenvolvimento de medicamento requer.

O nível de tecnologia e desenvolvimento da produção agrícola pode ser avaliado pela produção científica da espécie vegetal, pois, segundo Guilhermino (2011), a Fase I da pesquisa básica inicia-se com levantamento bibliográfico, o que confirma a necessidade da geração de informações científicas já no início do desenvolvimento do medicamento de origem vegetal. A produção de lote único de matéria prima, estratégica para realização de todos os estudos nas diferentes fases de desenvolvimento do medicamento de origem vegetal será obtida somente após os estudos de propagação e manejo da espécie.

A presente pesquisa é fruto de um estudo anterior apresentado no Congresso de Etnomedicina em 2011, intitulado como “Grupos de Pesquisa sobre plantas medicinais e fitoterápicos no Estado do Rio de Janeiro: primeiras aproximações”. Ao término do estudo, muitas perguntas não foram respondidas, assim novas

possibilidades se abriram, tanto na área de Produção Agrícola como na área da Ciência da Informação, áreas na qual a autora está inserida. E foi nessa interseção que surgiu a possibilidade de desenvolver essa pesquisa também no âmbito do Laboratório de Informação Científica e Tecnológica em Saúde (LICTS), no Instituto de Comunicação e Informação Científica e Tecnológica (ICICT/Fiocruz).

O objetivo principal desse estudo é mapear os artigos científicos, relacionados ao cultivo e processamento de plantas medicinais, publicados pelos grupos de pesquisa do CNPq no Estado do Rio de Janeiro. Mais especificamente, quantificar os artigos científicos dos grupos de pesquisa entre os anos 2000 a 2011 e discutir os possíveis fatores que influenciaram a publicação de trabalhos científicos durante o período de 2000 a 2011.

Para atingir os objetivos propostos, foi realizado o levantamento da produção científica relativa às diversas áreas de conhecimento da produção agrícola de plantas medicinais dos grupos de pesquisa do CNPq, baseados em Instituições de Pesquisa e Ensino do Estado do Rio de Janeiro. Entre os anos 2000 e 2011, foram identificados 656 artigos que possuíam alguma relação com a pesquisa científica de plantas medicinais. A partir da leitura dos títulos de cada artigos foi possível identificar que somente 54 deles apresentaram relação com a propagação, o manejo, a nutrição mineral, o processamento ou armazenamento de plantas medicinais, conforme as áreas escolhidas como filtro ou palavras-chave relacionadas à produção agrícola de plantas (Quadro 1).

Estes resultados sugerem que a baixa produção científica destes grupos pode ter relação direta com os pequenos incentivos ou subsídios para a pesquisa com plantas medicinais, a reduzida demanda de matéria-prima vegetal pelo mercado farmacêutico nacional e a falta de padrões de qualidade fitoquímico, principalmente para as espécies vegetais nativas brasileiras.

## 2 JUSTIFICATIVA

Existe uma forte correlação entre a produção científica e o desenvolvimento tecnológico de um setor produtivo, isto porque o mercado normalmente é gerador de demandas que a pesquisa científica procura atender. Apesar de existir uma regulamentação do setor de produção de plantas medicinais e fitoterápicos, a participação de produtos farmacêuticos de origem vegetal no mercado nacional de medicamentos pode ser considerada ainda pouco representativa. A pesquisa farmacêutica está fortemente ligada ao processo de inovação, pois produtos inovadores representam aumento na capacidade de competição das empresas.

Parte importante do processo de inovação, o conhecimento gerado ou adquirido através de pesquisa científica pode ser armazenado e indexado em revistas científicas que possuem o importante papel de agente dinâmico de divulgação do conhecimento. Os títulos têm a responsabilidade de documentar, para a posteridade, cada degrau vencido em prol da evolução do conhecimento e disponibilizar, para a comunidade interessada, os detalhes de cada avanço tecnológico ou científico obtido em condições laboratoriais ou no campo (ANDRADE, 2004).

Entre as variadas formas, o periódico científico consiste no principal canal formal de disseminação da ciência e assume, com destaque, as funções de 'certificação' (controle de qualidade), de arquivo ou memória científica, e de registro de autoria da descoberta científica (MUELLER, 1999).

A escolha por fazer um levantamento sobre a produção científica quantificando somente as publicações de artigos em periódicos científicos são amparadas pela característica desta publicação. Segundo Laville e Dionne (1999), vê-se melhor e mais rapidamente nas revistas científicas a ciência que se faz. É nelas que a comunidade pode avaliar a justa medida da pesquisa, pois o

pesquisador precisa dizer o essencial, e com concisão, já que as páginas são limitadas.

Segundo Guilhermino (2011), a produção agrícola de plantas medicinais apresenta características específicas representando um nicho de mercado representado pela oferta de produtos de menor volume de produção e utilizados para um fim específico; e requisitando, portanto, de forte investimento em P&D e elevado suporte técnico.

### **3 OBJETIVOS**

#### **Geral**

Mapear os artigos científicos, relacionados ao cultivo e processamento de plantas medicinais, publicados pelos grupos de pesquisa do CNPq no Estado do Rio de Janeiro.

#### **Específicos**

- Quantificar os artigos científicos dos grupos de pesquisa entre os anos 2000 a 2011.
- Discutir os possíveis fatores que influenciaram a publicação de trabalhos científicos durante o período de 2000 a 2011.

## **4 REFERENCIAL TEÓRICO**

### **4.1 Produção e os Grupos de Pesquisa no Brasil**

A ciência e a tecnologia são áreas fundamentais do conhecimento por englobar o desenvolvimento social e a consolidação do conhecimento em uma determinada temática. Desta forma, as pesquisas colaboram para a criação e desenvolvimento de diversas políticas sociais que buscam a melhoria da qualidade de vida da população.

Nos anos 30, os integrantes da Academia Brasileira de Ciências (ABC) sugeriram formalmente ao Governo Federal a criação de um Conselho de Pesquisas. Em maio de 1936, o então presidente Getúlio Vargas enviou um pedido ao Congresso Nacional para que fosse criado um conselho que seria destinado a pesquisas experimentais. O pedido buscava a criação de um sistema de pesquisas que modernizasse e aumentasse a produção especificamente do setor agrícola, mas o pedido não foi aceito pelos parlamentares da época. Somente, em maio de 1948 que um grupo de cientistas e de amigos da ciência decidiu fundar, no Brasil, uma Sociedade para o Progresso da Ciência sem fins lucrativos nem cor político-partidária, voltada para a defesa do avanço científico e tecnológico e do desenvolvimento educacional e cultural do Brasil. (\* Trecho extraído da Publicação nº 3 da SBPC, de 1951: "SBPC - Fundação, evolução e atividades", reproduzidas no Caderno SBPC Nº 7, 2004).

Foi em 15 de janeiro de 1951, que o presidente Dutra sancionou a lei de criação do Conselho Nacional de Pesquisas como autarquia vinculada a Presidência da República. A Lei nº 1.310 estabelecia como suas finalidades promover e estimular o desenvolvimento da investigação científica e tecnológica, mediante

a concessão de recursos para a pesquisa, formação de pesquisadores e técnicos, cooperação com as universidades brasileiras e intercâmbio com instituições estrangeiras.

A consolidação dos Grupos de Pesquisa ocorreu principalmente devido ao apoio de órgãos governamentais como o CNPq. De acordo com Backers (2009), a partir deste período houve a compreensão de que a produção do conhecimento é um empreendimento coletivo e não apenas cognitivo.

Assim, o Diretório dos Grupos de Pesquisa corresponde a um projeto desenvolvido a partir do ano de 1992 tendo como objetivo mensurar a totalidade do universo da pesquisa realizada no território nacional. O Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq reúne informações sobre os pesquisadores organizados em grupos em atividade no país, abrangendo pesquisadores, técnicos e estudantes. Os grupos são estruturados através das linhas de pesquisas pelas quais fazem parte.

De acordo com o Diretório (Referência), um grupo de pesquisa é definido como: “um conjunto de indivíduos organizados hierarquicamente, cujo fundamento organizador da hierarquia é a experiência, o destaque e a liderança no terreno científico ou tecnológico”.

Segundo o censo realizado em 2010 pelo CNPq, o Diretório comporta 27.523 grupos, sendo que, 46,8%, ou seja, a região sudeste apresenta 12.877 grupos. Dentre estes, 3.313 grupos pertencem ao Estado do Rio de Janeiro.

Para estabelecer um padrão nacional de currículos, o CNPq criou a Plataforma Lattes. A Plataforma contribui para a construção de uma base de dados (censitárias e correntes) que comporta informações sobre os grupos de pesquisa em atividade, com o objetivo de ser um instrumento de intercâmbio e de troca de informações e ter caráter censitário no auxílio de planejamento

estratégico ao fomento e constituir uma base de dados importante que preserve a memória da atividade científico-tecnológica no país.

Na área da saúde, as pesquisas apresentam uma grande produção de conhecimento científico, principalmente através do desenvolvimento dos Programas de Pós-graduação contribuindo para a consolidação e reconhecimento da pesquisa acadêmica, assim como, na melhoria da qualidade de vida da população a partir do conhecimento gerado.

#### **4.2 Política Nacional de Plantas Medicinais**

O Brasil é o país que detém a maior biodiversidade do planeta. Entre os elementos que compõem a biodiversidade, as plantas medicinais são a matéria-prima para a fabricação de fitoterápicos e outros medicamentos. As plantas são também utilizadas em práticas populares e tradicionais como remédios caseiros e comunitários, processo conhecido como medicina tradicional.

A Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos, regulamentada pelo decreto 5813 de junho de 2006, estabelece diretrizes e linhas prioritárias para o desenvolvimento de ações pelos diversos parceiros em torno de objetivos comuns voltados à garantia do acesso seguro e uso racional de plantas medicinais e fitoterápicos em nosso país, ao desenvolvimento de tecnologias e inovações, assim como ao fortalecimento das cadeias e dos arranjos produtivos e ao uso sustentável da biodiversidade brasileira.

Dentre as diretrizes estabelecidas estão:

- a. Regular o cultivo; o manejo sustentável; a produção, a distribuição e o uso de plantas medicinais e

fitoterápicos, considerando as experiências da sociedade civil nas suas diferentes formas de organização.

- b. Apoiar a implantação de plataformas tecnológicas piloto para o desenvolvimento integrado de cultivo de plantas medicinais e produção de fitoterápicos.
- c. Incentivar a incorporação racional de novas tecnologias no processo de produção de plantas medicinais e fitoterápicos.
- d. Promover a adoção de boas práticas de cultivo e manipulação de plantas medicinais e de manipulação e produção de fitoterápicos segundo a legislação específica.
- e. Promover a inclusão da agricultura familiar nas cadeias e nos arranjos produtivos das plantas medicinais, insumos e fitoterápicos.

Da política nasceu a orientação para o Programa Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos (PNPMF), lançado em 2009, coordenado pelo Ministério da Saúde (MS) e composto por representantes de várias instituições governamentais, inclusive a Fiocruz, mais especificamente, o Núcleo de Gestão em Biodiversidade e Saúde (NGBS – Farmanguinhos).

O Programa Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos estabelece ações para diversos parceiros, em prol de objetivos comuns voltados à garantia do acesso seguro e uso racional de plantas medicinais e fitoterápicos em nosso país, ao desenvolvimento de tecnologias e inovações, assim como o fortalecimento da cadeia e dos arranjos produtivos visando a sustentabilidade da biodiversidade.

As regulamentações de cultivo, manejo, produção, distribuição e

uso de plantas medicinais e fitoterápicos devem ser editadas abrangendo e garantindo tratamento a todas as fases da cadeia produtiva segundo as particularidades e especificidades de dois grandes eixos, sendo eles:

- a) O eixo agro-fito-industrial – do cultivo, produção, distribuição e uso de insumos e produtos da indústria farmacêutica.
  
- b) O eixo das tradições – do manejo, cultivo, produção, distribuição e uso de plantas medicinais pelos povos e comunidades tradicionais.

A Política Nacional de Plantas Medicinais dá ênfase a uma área recente no complexo de pesquisas envolvendo as plantas medicinais, a resolução RDC nº10, de 09 de março de 2010, dispõe sobre a notificação de drogas vegetais junto à Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) e dá outras providências. E ainda apresenta a divulgação de uma lista de espécies medicinais pela ANVISA, que passam a ter a chancela oficial do órgão governamental regulamentando seu uso e, de acordo com MING (2012) terá sua demanda bastante aumentada.

Em 2012, Ming realizou um levantamento do número de publicações a partir dos nomes científicos em uma base eletrônica no período de 1990 a 2011. O autor identificou que os pesquisadores estão atentos à importância da pesquisa agrônômica com plantas medicinais, mas que é necessário realizar trabalhos de domesticação das espécies selvagens e de fitotecnia com as espécies menos estudadas, para então viabilizar o cultivo, a conservação dos recursos genéticos vegetais e do meio ambiente.

A obtenção das plantas nativas pertencentes a lista de espécies medicinais são obtidas em sua grande maioria através da

coleta em ambientes de ocorrência natural, entretanto, a partir da crescente demanda, Ming (2012) afirma que será afetada drasticamente a disponibilidade das plantas, por não se levar em consideração fatores como regeneração, frequência e intensidade da coleta, dentre outros.

O autor afirma ainda que a pesquisa agrônômica de plantas medicinais teve início em 1960 e seu ensino nas faculdades de Agronomia iniciou-se a partir de 1980 (MING, 2012). Atualmente, 15% das faculdades agrícolas do país possuem esse conteúdo técnico em seus programas curriculares, mas com a crescente demanda social, econômica e cultural das plantas medicinais na sociedade, outros setores passaram a se organizar promovendo iniciativas para fortalecer diversas atividades da cadeia produtiva.

Devido à extensa diversidade vegetal com potencial terapêutico do país, além da diversidade cultural da população há uma infinidade de ervas, frutos, árvores e até cascas que são utilizadas de acordo com a demanda terapêutica.

De acordo com Ming (2012), as características de produção/obtenção dos materiais vegetais para uso medicinal são muito diversas e isso contribui para o crescimento e a diversidade de pesquisas. Portanto, Ming (2012) listou as 66 plantas medicinais que haviam sido divulgadas pela ANVISA em 2010 e identificou a ocorrência de publicações no período de 1990 a 2011, chegando a conclusão que, a maior incidência de publicações são relacionadas às plantas que pertencem ao bioma da mata atlântica por conta da existência de maior número de pesquisadores envolvidos nas instituições de pesquisa e/ou universidades de regiões onde essa vegetação ocorre. Outro fator determinante segundo o autor é o aspecto cultural, por já estarem aclimatadas, as plantas ainda são amplamente conhecidas devido ao uso tradicional pelas populações das regiões.

Portanto, Ming (2012) afirma que, os pesquisadores estão

atentos a ampliação das pesquisas agronômicas com plantas medicinais, assim como é importante viabilizar o cultivo e a conservação dos recursos genéticos vegetais e do meio ambiente. Com a regulamentação da ANVISA, o autor acredita que em alguns anos ocorrerá um aumento do consumo das plantas, acarretando um maior número de pesquisas agronômicas, tanto para espécies exóticas, como para espécies nativas, para que se garanta a qualidade e a disponibilidade das drogas vegetais no mercado.

A qualidade de plantas medicinais e aromáticas é obtida durante o processo de pré-colheita, mas normalmente, o produto agrícola, seja ele, planta medicinal, aromática ou condimentar; é processado em locais distantes de seu cultivo, sendo até mesmo, armazenado para ser processado durante um período após sua colheita. Portanto, a secagem se torna uma forma bastante utilizada, mas as condições nas quais ela ocorre pode comprometer a qualidade do produto final.

Segundo Marchese (2005), deve-se observar o uso de mão-de-obra e equipamentos adequados durante todo o processo.

Desta forma, a qualidade da matéria prima vegetal será incorporada mediante todo o processo produtivo desde a identificação botânica, escolha do material vegetal, época e local de plantio, tratamentos culturais, determinação da época da colheita, cuidados no processamento, embalagem e armazenagem até o momento do seu uso (MARCHESE, 2005).

Segundo Lima (2001), a indústria dos fitoterápicos enfrenta dificuldades em relação à constância nas características dos lotes de fitoterápicos produzidos. Estas diferenças ocorrem seja por conta de fatores genéticos ou fatores ambientais. Assim, visando evitar a variação genética foi utilizada a técnica de micro propagação para a escala comercial e a partir deste método, as plantas foram uniformizadas geneticamente.

Os fitoterápicos ao contrário das drogas farmacêuticas ainda

não possuem um padrão estabelecido quanto aos tipos e quantidades de ingredientes ativos, sendo assim, os princípios ativos podem sofrer diversas variações. Desta maneira, a micro propagação, segundo Lima (2001), se torna uma forma de padronização da matéria prima e vem sendo utilizada em diversas culturas, como batata, milho, aveia e trigo, mas ainda é incomum nos sistemas produtivos que se utilizam de plantas medicinais. A micropropagação inicialmente foi utilizada para produzir uma cultura monoclonal (*Polygonum acre*), como alternativa para produção de matéria-prima vegetal com aspectos homogêneos e de qualidade, que posteriormente seriam utilizadas na fabricação de fitoterápicos. O autor concluiu que o processo utilizado para a micropropagação viabilizou a produção da cultura *in vitro* e as plantas produzidas apresentavam os aspectos requeridos, ou seja, saudáveis e com o rendimento compatível ao uso comercial, podendo assim, eliminar o caráter extrativista do processo de produção.

No Brasil há um grande consumo de produtos derivados de plantas, mas não há um controle eficaz destes produtos comercializados e consumidos, mesmo que, no ano de 1995, o Ministério da Saúde instituiu a Portaria MS/SNVS nº6, de 31 de janeiro, que regulamentou o registro de produtos fitoterápicos para fins comerciais e procurava estabelecer a importância dos fitoterápicos como medicamentos e resgatar a necessidade da existência de estudos que apresentem a segurança, eficácia e qualidade destes produtos.

Na pesquisa apresentada por Zanoni (2004) foram analisadas 72 amostras de plantas medicinais, de 27 espécies diferentes, que haviam sido enviadas por produtores de sete regiões do estado do Paraná, segundo metodologia estabelecida pela Organização Mundial de Saúde (OMS) e segundo os autores, a pesquisa indicou que, a maioria das amostras (79%) não apresentava os parâmetros

estabelecidos pela OMS, sejam para a utilização da planta medicinal na forma de chá, como uso tópico ou uso interno. A maioria das amostras foi reprovada por apresentarem contagens de microrganismos aeróbios, bolores e leveduras elevadas. Portanto, de acordo com o autor há necessidade de estabelecer um programa de treinamento dos produtores nas diversas etapas da produção até o processamento das plantas. São necessários cuidados específicos em todas as etapas do processamento das plantas medicinais desde a higiene das mãos dos manipuladores das plantas, passando pela limpeza da superfície e dos recipientes de coleta onde as plantas são alocadas. Os resultados coletados no estudo mostram que a baixa qualidade nas drogas vegetais encontradas no comércio, são explicadas pelo descuido proveniente das diversas etapas da produção além da contaminação na comercialização.

Desta forma, é necessário o treinamento dos agricultores por profissionais capacitados, através de uma política intensa de abordagem multidisciplinar, através de medidas educativas urgentes, estabelecendo qualidade e segurança terapêutica para a população.

### **4.3 Bibliometria**

A quantificação e análise estatística dos índices de produção e disseminação do conhecimento científico, também conhecido como bibliometria (ARAUJO, 2006) representam a possibilidade de indicar uma tendência da Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I) de uma área do conhecimento (MARICATO *et al*, 2010).

As abordagens bibliométricas visam a ideia de que a comunicação científica dos resultados de pesquisa é um aspecto central da ciência. De acordo com Freitas (2012) a análise

bibliométrica é um conjunto de técnicas utilizadas para estudar a organização da ciência, a partir das fontes bibliográficas, para identificar atores, relações e tendências. Estas técnicas contribuem no mapeamento, permitindo a utilização de métodos estatísticos e matemáticos, a partir de registros bibliográficos de documentos instalados em bases de dados. A comunicação científica é formada por diversas etapas, desde a concepção da ideia até o momento em que ela se torna pública, portanto, a indexação e recuperação em base de dados são necessárias.

Os estudos infométricos fazem uso de bases de dados para identificar os aspectos quantitativos da informação. Desta forma, é importante que se busque a qualidade dos dados que serão analisados desde o início do processo, quando a informação é gerada, senão, serão criadas bases de dados com erros e inconsistências. De acordo com Freitas (2012) a bibliometria é caracterizada pela atividade bibliográfica, através dela, o estudo de termos como citações, palavras-chave, autores, instituições.

Como já mencionado anteriormente, o diretório dos grupos de pesquisa do CNPq coleta e armazena informações sobre os grupos de pesquisa em atividade no Brasil. Rapini (2007), no artigo intitulado Interação Universidade-Empresa no Brasil: Evidências do Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq analisa as informações coletadas pelo Censo 2002, oferece um panorama recente da interação entre universidades e empresas do país, com o objetivo de apresentar as colaborações entre as áreas de conhecimento dos grupos de pesquisa, as instituições às quais estes grupos pertencem e o setor de atividade das empresas.

Rapini (2007) estabelece uma relação de complementaridade entre o conhecimento desenvolvido na academia e sua aplicação na esfera industrial por meio do conhecimento já existente nas áreas da Engenharia, Ciência da Computação e Ciências Agrárias. Já nas áreas de Ciências Biológicas e da Saúde não há nenhuma

associação entre a capacitação científica e a colaboração com empresas, evidenciando um mínimo aproveitamento pelo setor produtivo do conjunto de oportunidades tecnológicas oferecidas. Sendo assim, a interação entre universidades e instituições de pesquisa deve ser considerada uma possibilidade de fomentar a aquisição de insumos necessários para a geração e desenvolvimento de tecnologias de forma interna.

No artigo: “A pesquisa sobre envelhecimento humano no Brasil: grupos e linhas de pesquisa”, Prado e Sayd (2004) elucidam a pesquisa científica sobre envelhecimento humano no Brasil a partir do Diretório dos Grupos de Pesquisa do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), a partir de uma linha de pesquisa referente ao envelhecimento humano e através de uma busca na base de dados considerando palavras-chave associadas ao tema proposto.

As autoras identificaram que o estudo do envelhecimento abrange diversas áreas, como as ciências biológicas assim como as ciências humanas, abrangendo diversos campos da produção de conhecimento, mas este conhecimento fica restrito às regiões Sul e Sudeste do país e não acontece de forma uniforme.

Enquanto há grupos que abordam o envelhecimento como um tema, que é tratado no interior de sua área/subárea previamente estabelecida, outros grupos se voltam para o estudo do processo de envelhecimento humano, e ainda, outros grupos que analisam as experiências assistenciais e/ou extensionistas do estudo envelhecimento. Ou seja, o conhecimento se encontra descentralizado em diversas perspectivas que muitas vezes não colaboram entre si.

## 5 METODOLOGIA

Inicialmente, para a seleção de grupos de pesquisa que se dedicam ao estudo das plantas medicinais foi realizado um levantamento de dados no Diretório de Grupos de Pesquisa (DGP) do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), órgão ligado ao Ministério da Ciência e Tecnologia do Brasil.

Esse levantamento foi realizado a partir da seguinte terminologia de busca: fitoterapia, fitoterápico, planta medicinal, fitofármaco, fitomedicamento, etnobotânica, etnofarmacologia, extrato de planta, fitoquímica, plantas bioativas, princípios bioativos, produtos naturais e substâncias naturais. Para fazer a busca no Diretório do CNPq foi utilizado um filtro disponível na base de dados para focar nos grupos de pesquisa pertencentes ao estado do Rio de Janeiro, pertinentes aos temas propostos.

Nesse levantamento inicial, após a identificação dos grupos de pesquisa, verificou-se a necessidade de retornar ao diretório dos grupos para analisar através das linhas de pesquisa os grupos pertinentes ao estudo. Foram identificados 135 grupos, após a leitura do objetivo de cada grupo de trabalho, verificou-se que dentre estes, 111 grupos eram pertinentes ao tema e 24 grupos foram considerados não pertinentes, pois tinham focos relacionados a fungos, animais aquáticos, alimentos, minério e outros não relacionados ao estudo das plantas medicinais.

Com o intuito de identificar a produção científica dos líderes de pesquisa dos 111 grupos identificados anteriormente, foi utilizada uma ferramenta de acesso aberto denominada Script Lattes<sup>1</sup>. Esse programa gera a partir do Currículo Lattes dos pesquisadores, os dados bibliográficos dos artigos publicados no período solicitado. Para a presente pesquisa foram identificados os

---

<sup>1</sup><http://scriptlattes.sourceforge.net/>

líderes de pesquisa que estavam envolvidos com a área de plantas medicinais no período de 2000 a 2011.

Após o levantamento dos pesquisadores, os dados foram importados para o programa *VantagePoint*<sup>2</sup>, no qual realizamos a limpeza, tratamento e a uniformização dos dados coletados. Para tratamento e análise de mineração de dados o *Vantage Point* se torna uma boa opção, desenvolvido pelo Georgia Institute of Technology é um programa comum na produção científica do campo da saúde, utilizado para discutir a importância da padronização nos estudos infométricos, esta ferramenta permite a análise de dados de forma individual, através da correção de campos e constrói matrizes inter e intracampos.

O *VantagePoint* é um software que possibilita a análise de informações coletadas de artigos e publicações em qualquer base de dados estruturada, ou seja, que tenham campos, delimitadores e estrutura. A metodologia utilizada pelo *VantagePoint* é a de mineração de texto, que facilita a análise de quantidade de informação. Existem muitas formas de extração de informação ou possibilidades de gerar conhecimento no manejo desse software. Como parte da organização das informações coletadas, esse software nos permite apresentar números de citações, fontes, autores, gerar gráficos, dentre outros (*Vantage Point*, 2012).

Através do *Vantage Point*, ficaram duplicatas, pois foi observada falta de padronização na entrada de dados, como, por exemplo, os nomes de autores.

Para a presente pesquisa foi realizado um recorte com foco na cadeia produtiva agrícola de plantas medicinais entre os anos de 2000 a 2011. Foram selecionadas terminologias com recorte específico na produção agrícola, conforme descrito abaixo:

Propagação: conjunto de práticas e técnicas de reprodução de plantas que objetiva a geração de mudas a partir de plantas

---

<sup>2</sup><http://www.thevantagepoint.com/>

matrizes, promovendo aumento na qualidade genética e na produção de plantas que irão para o campo. Pode ser realizada de forma sexuada e assexuada, aumentando ou não a variabilidade no material genético de uma determinada espécie vegetal.

**Manejo:** Conjunto de intervenções agronômicas que visam a obtenção do aumento da produtividade e sustentabilidade do agroecossistema e vão desde a escolha da época de plantio, ao espaçamento adotado no campo, ao número de cortes ou época de colheita.

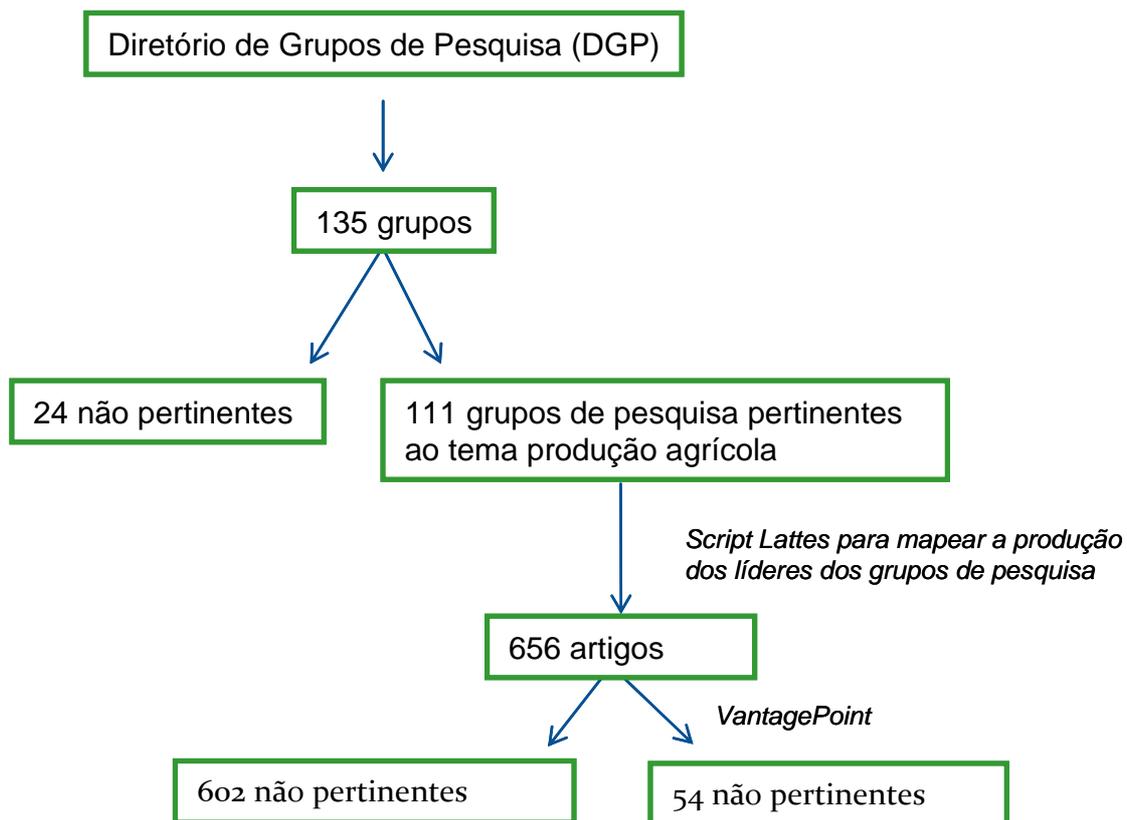
**Nutrição Mineral:** É o estudo da relação das plantas com os elementos minerais essenciais (macro e micronutrientes) ao seu crescimento e desenvolvimento, através da sua resposta a disponibilidade ou a limitação de algum nutriente. Importante área de estudo para plantas medicinais, devido as diferentes respostas do metabolismo secundário a disponibilidade ao excesso ou falta de um nutriente essencial.

**Processamento:** Processos físicos e químicos que visam a redução no teor de umidade (secagem) e fracionamento (moagem) das plantas medicinais, e que podem modificar as características físico/químicas das plantas alterando sua qualidade final. Também são consideradas atividades do processamento, a produção de extratos produzidos a partir da maceração das plantas em água ou solvente orgânico.

**Armazenamento:** Os estudos sobre armazenamento de plantas medicinais devem estar baseados no efeito que as características do ambiente de armazenagem (luz, temperatura, umidade relativa, etc) e das embalagens podem promover na qualidade das plantas medicinais.

**Fitoquímica:** Estudo qualitativo e quantitativo das substâncias que possuam atividade terapêutica correlacionando a sua síntese e acúmulo com os fatores naturais e antrópicos de influência no metabolismo secundário.

Assim, a partir destas terminologias foram identificados os artigos publicados em periódicos científicos pelos líderes de cada grupo coletado no período. O caminho metodológico percorrido pode ser observado na figura 01.



**Figura 1:** Caminho metodológico percorrido

## 6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Entre os anos 2000 e 2011, foram identificados 656 artigos que possuíam alguma relação com a pesquisa científica de plantas medicinais. A partir da leitura dos títulos de cada artigos foi possível identificar que somente 54 deles apresentaram relação com a propagação, o manejo, a nutrição mineral, o processamento ou armazenamento de plantas medicinais, conforme as áreas escolhidas como filtro ou palavras-chave relacionadas à produção agrícola de plantas (Quadro 1). Os demais artigos estavam relacionados à fruticultura ou horticultura.

Observa-se que estes artigos foram produzidos por pesquisadores de grupos de pesquisa do CNPq que possuíam alguma ligação com instituições de ensino e pesquisa do Estado do Rio de Janeiro. O estado possui um número significativo de instituições capazes de realizar Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) em áreas de conhecimento que sejam direta ou indiretamente ligadas à produção agrícola vegetal. Instituições federais como: Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Universidade Federal Fluminense (UFF), EMBRAPA Agrobiologia, EMBRAPA Solos, EMBRAPA Tecnologia Agroindustrial de Alimentos, Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ); e instituições estaduais como Universidade Estadual do Norte Fluminense, e a Universidade Estadual do Rio de Janeiro conferem ao Estado do Rio de Janeiro uma condição singular no P&D de medicamentos de origem vegetal.

A infra-estrutura para realização de investigações científicas e o capital humano presente nestas instituições permitem a realização de estudos integrados para identificação ou melhoria das técnicas e metodologias de cultivo de plantas medicinais com

objetivo específico de otimização conjunta da produtividade de massa fresca e biossíntese de substâncias ativas de interesse terapêutico.

Quadro 1: Números anuais de artigos científicos publicados na área de plantas medicinais e na área de produção agrícola de plantas medicinais

| Ano         | Número de artigos | Artigos pertinentes ao tema |
|-------------|-------------------|-----------------------------|
| 2000        | 36                | 3                           |
| 2001        | 50                | 4                           |
| 2002        | 39                | 1                           |
| 2003        | 55                | 2                           |
| 2004        | 59                | 5                           |
| 2005        | 53                | 4                           |
| 2006        | 62                | 6                           |
| <b>2007</b> | <b>58</b>         | <b>7</b>                    |
| <b>2008</b> | <b>63</b>         | <b>6</b>                    |
| <b>2009</b> | <b>77</b>         | <b>8</b>                    |
| 2010        | 69                | 4                           |
| 2011        | 80                | 4                           |

Média 3,16

Publicação do Decreto

Média 5,8

O período de tempo utilizado para o levantamento dos trabalhos científicos publicados possui um ano emblemático para a

cadeia produtiva de plantas medicinais e fitoterápicos. Em 2006, o Governo Federal baixou o decreto 5813, que instituía a Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos, fato que poderia representar um estímulo para a geração de demandas tecnológicas e científicas para a produção de plantas medicinais. Entretanto, os dados demonstram que o aumento de publicações nos anos subsequentes ao ano da publicação do Decreto (a partir de 2006) pode ser considerado significativo somente nos anos de 2007, 2008 e 2009 (ano onde foi encontrado o maior valor em publicações). Observa-se que o número médio de 7 publicações nestes anos é superior a qualquer média anual anterior ao decreto. Após o marco regulatório gerado pelo decreto federal, o número de publicações científica foi incrementado nos 3 anos seguintes, mas apresentou uma redução acentuada, no quarto e quinto ano após sua publicação.

Desta forma, o crescimento no número de publicações após a publicação do decreto apresentou um caráter temporário, pois nos dois últimos anos deste levantamento o número médio de artigos publicados (4) ficou próximo da média dos anos anteriores a data do decreto (3,16).

Há indícios que o efeito que a publicação da Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos exerceu sobre a publicação de artigos científicos sobre produção agrícola de plantas medicinais foi temporário, deixando claro que somente a normatização ou regulamentação de um setor da economia não é suficiente para estimular de forma sustentável a produção científica de uma área do conhecimento correlacionada.

## Temas por Artigos

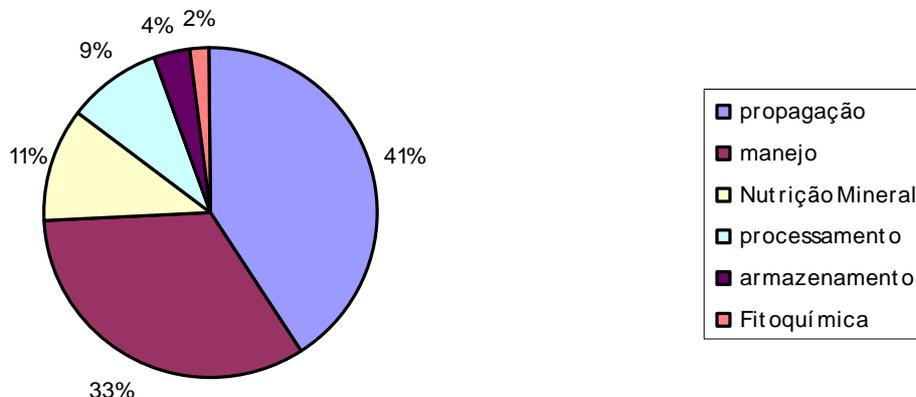


Gráfico 1: Distribuição dos artigos por palavra-chave

A maior concentração de trabalhos nas áreas de conhecimento relacionadas à propagação (22,41%) refletem a fase inicial de investigação científica da pesquisa agrícola de plantas medicinais. Os estudos relacionados com a produção e qualidade de mudas produzidas certamente irão permitir a otimização da produção e a garantia de mudas de qualidade para irem para o campo, entretanto, nesta fase não está sendo ainda investigada a influência das características do agroecossistema (as naturais e as modificadas pelo agricultor) no perfil químico da espécie vegetal. Na fase de propagação, o ambiente preferencialmente é artificializado e o tempo de permanência das mudas é inferior ao seu ciclo de cultivo no campo.

Na posição oposta, trabalhos fundamentados em estudos fitoquímicos apresentaram o menor número de publicações (1,2%). Neste tipo de trabalho científico, no qual as variáveis agrícolas são correlacionadas com variáveis fitoquímicas existe certamente a necessidade de participação de uma equipe multidisciplinar, com

agrônomos, químicos e ou farmacêuticos. Grupos de pesquisa que possuam profissionais destas áreas, teoricamente, apresentam pesquisadores de diferentes instituições pertencentes às áreas da saúde e agricultura.

A articulação entre o conhecimento científico e a produção agrícola já demonstrou inúmeros exemplos de sucesso de desenvolvimento tecnológico de culturas agrícolas desde meados do século XX (BAPTISTA, 2005). Os avanços científicos e tecnológicos da agricultura brasileira a partir da segunda metade do século passado foram fortemente estimulados pela atuação governamental em diversos níveis (CASTRO, 1984). O maciço investimento público na infra-estrutura dos institutos de Ciência e Tecnologia e Universidades permitiram intensificar a pesquisa científica orientada para culturas agrícolas destinadas à exportação (BONELLI; PESSOA, 1998). A transferência das tecnologias geradas pela pesquisa nacional para o setor produtivo rural permitiu que o país alcançasse o status de grande produtor e exportador de “*commodities agrícolas*”, o que gerou forte crescimento do setor agrícola caracterizado por grandes unidades agrícolas especializadas em monoculturas e permitiu um maior equilíbrio na balança comercial brasileira.

A realização de atividades de pesquisa ligadas a CT&I dependem de recursos e de forma geral, existe um consenso na literatura econômica que estuda o processo de inovações tecnológicas e mudanças técnicas, de classificar a agricultura como um setor dominado pelos fornecedores, o que significa em outras palavras que a agricultura possui uma dinâmica inovadora mais diversificada (BATALHA *et al*, 2009). Ela possui diversas fontes de inovações que apresentam importantes diferenças quanto à sua origem disciplinar e estratégica. Possas; Salles-Filho e Silveira (1996) sugerem que essas fontes de inovação para a agricultura podem ser classificadas da seguinte forma:

**(i) Fontes privadas de organizações industriais de mercado:** o objetivo dessas unidades é produzir e vender produtos intermediários e máquinas para os mercados agrícolas; entre elas estão as indústrias de máquinas e equipamentos, fertilizantes, defensivos, etc.

**(ii) Fontes públicas institucionais:** objetivam ampliar o conhecimento científico por meio de atividades de pesquisa básica, desenvolvimento e melhoramento de tecnologias e produtos agrícolas e o estabelecimento e transferência de práticas agrícolas mais eficientes.

**(iii) Fontes privadas vinculadas à agroindústria:** as indústrias à jusante geram e difundem novas tecnologias, interferindo direta ou indiretamente na produção dos produtos primários, com o principal intuito de beneficiar os estágios subsequentes de processamento industrial.

**(iv) Fontes privadas, organizadas coletivamente e sem fins lucrativos:** são entidades que visam o desenvolvimento e transferência (remunerada ou não) de insumos e práticas agrícolas. Em alguns mercados específicos possuem uma ampla capacidade de influenciar os padrões competitivos.

**(v) Fontes privadas relacionadas a serviços de suporte para a atividade agrícola:** em geral, importante papel de disseminadores de tecnologia, baseando-se em habilidades específicas e na quantidade e qualidade das informações que conseguem processar.

**(vi) Unidades de produção agrícola:** incorporam o novo conhecimento por meio de um processo de aprendizado, que pode culminar em inovações. O conhecimento tácito desenvolvido pelos agricultores afeta, de forma marcante, o grau de cumulatividade e a capacidade tecnológica dos mesmos.

A maior atuação do setor público, através da EMBRAPA, Organizações Estaduais de Pesquisa Agropecuária e as Universidades, na pesquisa agrícola com plantas medicinais era uma forte característica no final do século passado, cabendo a estes órgãos o interesse e

investimento em pesquisa nas áreas de biologia e agronomia, enquanto a química se mostrava mais interessante sob o ponto de vista estratégico para as empresas de capital privado (CONTINI *et al*, 1997). Atualmente, o forte investimento privado em pesquisa agrícola é fortemente direcionado as áreas de genética e biotecnologia, áreas estas que representam possibilidade para as grandes corporações que atuam no setor, de monopólio e controle de produtos e serviços.

Os órgãos citados anteriormente compõem o Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária (SNPA) e concentravam em 2006 quase 30% dos seus pesquisadores nas áreas de manejo e genética/melhoramento (CGEE, 2006).

O potencial e a liderança que a EMBRAPA, principalmente através do Centro Nacional de Pesquisa de Agrobiologia (CNPAB), pode exercer na condução de pesquisas com plantas medicinais deve ser considerado como estratégico para o fortalecimento do P&D agrícola com plantas medicinais. Em primeiro lugar, devido ao volume de recursos que a instituição tem disponível para repassar a todos os centros de pesquisa distribuídos pelo território nacional, que segundo Batalha (2009) representou em 2009 algo em torno de 72% dos gastos públicos (valores na casa dos 900 milhões de reais) com pesquisa agropecuária. E segundo, pela proximidade com os campi da Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ), centro de referência em pesquisa com insumos para saúde, o que pode facilitar a logística de estudos e experimentos científicos que busquem a geração de protocolos de cultivo otimizados para a produção sustentável de massa fresca e metabólitos secundários de interesse farmacêutico.

A pesquisa e desenvolvimento (P&D) de um medicamento de origem vegetal, que utilize necessariamente matéria-prima vegetal, necessita de estudos conjuntos nas áreas de agronomia e fitoquímica para buscar a relação ótima entre produtividade de

massa fresca da planta e acúmulo do principal ativo terapêutico. A utilização de espécies vegetais nativas dos mais diversos biomas do Brasil reforça a necessidade de adequação das ferramentas de gestão da biodiversidade, pois a associação da variação genética das plantas com o mosaico (macro e micro) ambiental encontrado em nosso território não permite que rapidamente possa ser selecionado o fenótipo mais adequado para a produção do ativo farmacêutico a ser produzido em áreas de cultivo.

Desta forma, a pesquisa agrônômica de plantas medicinais, da propagação ao armazenamento, pode ser considerada fortemente dependente de inter-relação com a química e a farmácia, isto porque, as informações agrônômicas somente serão totalmente validadas se os efeitos dos fatores genéticos, ambientais e de manejo agrícola sobre a biossíntese de substâncias ativas de interesse farmacêutico também estiverem sendo analisados.

Este cenário, certamente, requer integração entre a química, biologia, farmácia e agronomia na pesquisa pública com plantas medicinais. O setor deve possuir além da infra-estrutura necessária para caracterização genética/química das plantas medicinais, uma busca continuada pela qualificação e capacitação específica dos profissionais envolvidos em áreas como fisiologia, fitoquímica, ecologia, etnobotânica, quimiosistemática entre outras. Desta forma, a pesquisa agrícola de plantas medicinais nas instituições do setor público necessita de um fortalecimento da cadeia produtiva, que a partir deste ponto, será capaz de gerar demandas para a pesquisa e viabilizará a geração do setor público e privado de programas estímulos para a geração de projetos.

Ao analisar a prospecção tecnológica para a produção agrícola de plantas medicinais nativas do nosso país, realizadas pelas instituições públicas de pesquisa, durante o século passado, será possível verificar que o critério de seleção como, por

exemplo, das espécies botânicas selecionadas, tradicionalmente, são de decisão exclusiva do pesquisador (SOARES JÚNIOR, 1998). Como os recursos públicos destinados para P&D são reconhecidamente sempre menores que as demandas das instituições e dos pesquisadores, a identificação correta de demandas estratégicas para a sociedade representa um importante fator de aumento de produtividade e qualidade das instituições e dos pesquisadores (CASTRO *et al*, 1997).

Assim, o financiamento de projetos de pesquisa com plantas medicinais da nossa biodiversidade, em empresas do setor privado pode ser limitado por três fatores. O primeiro é pelo pouco interesse dos grandes conglomerados farmacêuticos transnacionais em P&D de fitomedicamentos. E o segundo, pela limitada capacidade de P&D de produtos inovadores da indústria farmacêutica nacional. E por fim, pelo não status de “*commodities*” de nenhuma espécie medicinal nativa do nosso país.

O processo inicial de validação de um medicamento de origem vegetal tem como ponto de partida as informações etnofarmacológicas-botânicas da espécie vegetal e a produção de um extrato padrão, onde todas as substâncias de interesse farmacêutico já tenham sido identificadas e estudadas (VILLAS-BOAS ; GADELHA, 2007).

A importância do estudo agrônomo no processo de P&D destes medicamentos pode ser avaliada analisando o efeito de alguns fatores ambientais na coordenação ou alteração das taxas de produção de metabólicos secundários na espécie vegetal (GOBBO-NETO ; LOPES, 2007).

A produção total de metabólicos nitrogenados como alcalóides ou glicosídeos cianogênicos em uma determinada espécie vegetal geralmente é aumentada com a maior disponibilidade de nitrogênio no solo, situação esta que somente é possível com o uso de adubação. Entretanto, com o aumento da

disponibilidade de nitrogênio haverá um significativo aumento da biomassa vegetal gerando ao mesmo tempo uma redução na concentração destes metabólicos no tecido vegetal. Ou seja, não havendo informações seguras quanto à resposta do metabolismo secundário, a dose e o tipo de adubo a ser utilizado ou uma ação simples como adicionar esterco de frango em um canteiro de *Digitalis lanata*, podem representar a redução da concentração de Digoxina nas plantas e inviabilizar o seu uso para fins medicamentosos.

A pesquisa agrônômica das plantas medicinais se for iniciada juntamente com a investigação fitoquímica pode representar importantes contribuições para o processo de P&D. Algumas destas contribuições podem ser teoricamente:

- Aceleração do processo de padronização da matéria-prima vegetal para os ensaios preliminares, devido à análise e seleção de fenótipos mais adequados.
- Análise da viabilidade de produção agrícola de uma espécie vegetal levando-se em conta o padrão fitoquímico mínimo necessário para se obter atividade terapêutica.
- Avaliação da viabilidade (técnica e financeira) da produção agrícola da espécie vegetal em ambientes diferentes do seu habitat natural com as características fitoquímicas para a garantia da eficácia e atividade terapêutica.

Sob este aspecto, o papel dos órgãos públicos na busca por medicamentos inovadores a partir do uso da nossa biodiversidade vegetal é determinante para o fortalecimento do setor agrícola de plantas medicinais na cadeia produtiva de medicamentos de origem vegetal.

O impacto e extensão do apoio governamental à pesquisa

agrícola e à produção de inovações são, em boa medida, determinados pela divisão de ganhos de produtividade entre produtores e consumidores. Se a demanda pela produção agrícola de uma cultura é elástica e está crescendo rápido (como por exemplo, a soja), os produtores podem reter uma parcela relativamente grande dos ganhos da inovação. Se, por outro lado, a demanda é inelástica ou cresce lentamente, uma parte relativamente maior dos ganhos será repassada aos consumidores na forma de menores preços (BONELLI; PESSOA, 1998).

## **7 CONCLUSÃO**

O número reduzido de trabalhos científicos relacionados ao cultivo de plantas medicinais publicados pelos grupos de pesquisa do CNPq baseados nas instituições públicas de ensino, pesquisa e tecnologia do Estado do Rio de Janeiro, no período de 2000 a 2011 é um reflexo da cadeia produtiva de fitoterápicos no estado e no país. A baixa produtividade científica no período, traduzido em números de publicações, pode ser atribuída a fatores como:

1. Falta de projetos públicos inter-institucionais de P&D que necessitem de matéria prima vegetal com padrões específicos de qualidade fitoquímica.
2. Ausência de regulamentação sobre padrões de qualidade fitoquímica para as plantas medicinais cultivadas.
3. Reduzido número de programas públicos de incentivo e fomento para a pesquisa agrícola com plantas medicinais.
4. Baixa demanda do mercado farmacêutico formal por espécies medicinais nativas do país.

Um marco regulatório da cadeia produtiva como o decreto que institui a Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos não demonstrou, até o momento, efeito significativo no número de publicações relacionadas ao cultivo de plantas medicinais nos grupos de pesquisa estudados. Fato que demonstra a necessidade de uma normatização para o setor de produção agrícola de plantas medicinais, que proporcione padrões de qualidade específicos, principalmente para as espécies nativas brasileiras.

Analisando os grupos de pesquisa, através das instituições e do capital humano envolvido, há indícios que o Estado do Rio de Janeiro apresenta um grande potencial na geração e publicação de informações científicas, apesar de não ser caracterizado como grande produtor agrícola.

Do outro lado, o estado do Rio de Janeiro apresenta uma extensa área de Mata Atlântica com várias espécies medicinais nativas, o que pode impactar de forma positiva a pesquisa científica e produção agrícola de plantas medicinais e por consequência contribuir de forma significativa para a inovação e desenvolvimento da cadeia produtiva de medicamentos de origem vegetal.

## 8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BONELLI, R.; PESSOA, E. P. O papel do Estado na pesquisa agrícola no Brasil. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. 1998.

ALBUQUERQUE, E. M. Sistema nacional de inovação no Brasil: uma análise introdutória a partir de dados disponíveis sobre a ciência e a tecnologia. *Rev Econ. Polít.* v. 16, p. 56-72. 1996.

ANDRADE, M. Publicações. *ABO Nac.*, São Paulo, v.12, n.5, p.262-75, 2004.

ARAÚJO, C.A. Em Questão, Porto Alegre, v. 12, n. 1, p. 11-32, jan./jun. 2006.

BAPTISTA, F.O. A morte da Agronomia. *Revista de Ciências Agrárias.* v. 28, n. 1, p. 433-435, 2005. (Edição Especial do Centenário da SCAP).

BACKERS, V. M. S. et al. Grupos de pesquisa de educação em enfermagem da Região Sul do Brasil. *Rev Gaúcha Enferm*, Porto Alegre, v. 30, n. 2, p. 249-56. Jun. 2009

BATALHA, M.O.; CHAVES, G.L.D.; SOUZA-FILHO, D. M. C&T e I para a produção agropecuária brasileira: mensurando e qualificandogastos públicos. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, Brasília (DF), v. 47, n. 1, 2009.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos. Departamento de Assistência Farmacêutica. Política nacional de plantas medicinais e fitoterápicos / Ministério da Saúde, Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos, Departamento de Assistência Farmacêutica. – Brasília: Ministério da Saúde, 2006. Disponível em:<[http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/politica\\_nacional\\_fitoterapicos.pdf](http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/politica_nacional_fitoterapicos.pdf)> Acesso em: 08 nov. 2012.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos. Departamento de Assistência Farmacêutica e Insumos Estratégicos. Programa Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos / Ministério da Saúde, Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos, Departamento de Assistência Farmacêutica e Insumos Estratégicos. – Brasília: Ministério da Saúde, 2009. Disponível em:<[http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/plantas\\_medicinais.pdf](http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/plantas_medicinais.pdf)> Acesso em: 08 nov. 2012.

CASTRO, A.C. Ciência e Tecnologia para a agricultura: uma análise dos Planos de Desenvolvimento. *Cad. Dif. Tecnologia, Brasília*, v. 1, n. 3, p. 309-304, 1984.

CASTRO, A.M.G.; LIMA S.M.V; FREITAS-FILHO, A. Estudos de Prospecção Tecnológica: Estratégias para capacitação. In: Anais do Seminário de prospecção tecnológica. Brasília. EMRAPA/CNPQ. 1997

Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE). Estudo sobre o papel das Organizações Estaduais de Pesquisa Agropecuária : OEPA's .Brasília:, 2006.

CNPq. Centro Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. Disponível em: <<http://www.cnpq.br/>> Acesso em: 08 nov. 2012.

CONTINI, E.; AVILA, A.F.D.; REIFSCHENEIDER, F. Perspectivas de financiamento da pesquisa agropecuária brasileira. *Cadernos de Ciência & Tecnologia*, Brasília, v.14, n.1, p.57-90, 1997

ERDMAN, N. A. L., LANZONI, G. M. M. Características dos grupos de pesquisa da enfermagem brasileira certificados pelo CNPq de 2005 a 2007. *Esc Anna Nery Rev Enferm.*, v. 12, n. 2, p. 316-22. jun. 2008.

FREITAS, C. M. et al. Quem é quem na saúde ambiental brasileira? Identificação e caracterização de grupos de pesquisas e organizações da sociedade civil. *Ciênc. saúde coletiva*, v. 14, n. 6, p. 2071-2082, 2009.

FREITAS, C. G. M.; OLIVEIRA, M. A.; MOTTA, G. S. O perfil de pesquisa científica sobre inovação e centros de pesquisa: uma análise bibliométrica dos últimos 30 anos. Disponível em: <<http://www.ead.fea.usp.br/semead/15semead/resultado/trabalhosPDF/512.pdf>> Acesso em: 18 mar. 2013.

GUILHERMINO, J. F. Sistema de Inovação em Fitomedicamentos: uma análise do desafio e da complexidade da inovação a partir da biodiversidade brasileira. UFRJ. 2011. 272 p.

LAVILLE, C.; DIONNE, J. A construção do saber: manual de metodologia da pesquisa em ciências humanas. Porto Alegre: Ed. UFMG, 1999.

LIMA, S.S. et al. Cultura monoclonal de erva de bicho (*Polygonum acre* H.B.K. var *aquatile*) para produção de um fitoterápico em escala comercial. VER. BRAS. PL. MED., Botucatu, v.4, n.1, p.51-55, 2001.

MARCHESE, J.A., FIGUEIRA, G.M. O uso de tecnologias pré e pós-colheita e boas práticas agrícolas na produção de plantas medicinais e aromáticas.

Revista Brasileira Pl. Med., Botucatu, v.7. n.3, p.86-96, 2005.

MARICATO, J.M.; NORONHA, D.P.; FUJINO, A. Análise bibliométrica da produção tecnológica em biodiesel: contribuições para uma política em CT&I. *Perspectivas em Ciência da Informação*, v.15, n.2, p.89-107, 2010.

MING, L.C.; FERREIRA, M. I.; GONÇALVES, G.G. Pesquisas agrônômicas das plantas medicinais da Mata Atlântica regulamentadas pela ANVISA. *Revista Brasileira Pl. Med.*, Botucatu, v.14, n. esp., p.131-137, 2012.

MUGNAINI, R.; JANNUZZI, P. M.; QUONIAM, L. Indicadores bibliométricos da produção científica brasileira: uma análise a partir da base Pascal. *Ciência da Informação*, Brasília, v. 33, n. 2, p. 123-131, 2004.

MUELLER, S.P.M. O círculo vicioso que prende os periódicos nacionais. *DataGramaZero - Revista de Ciência da Informação*, Rio de Janeiro, n. 4, dez. 1999. Disponível em:  
<[http://www.dgz.org.br/dez99/Art\\_04.htm](http://www.dgz.org.br/dez99/Art_04.htm)>. Acesso em: 24 jan. 2013.

PINHEIRO, J. Q. O lugar e o papel da Psicologia Ambiental no estudo das questões humano-ambientais, segundo grupos de pesquisa brasileiros. In: M. C. Guedes (Org.), *Psicologia e ambiente*. São Paulo: EDUC. (no prelo).

POSSAS, M. L.; SALLES-FILHO, S.; SILVEIRA, J. M. An evolutionary approach to technological innovation in agriculture: some preliminary remarks. *Research Policy*, v. 25, p. 933-945, 1996.

PRADO, S. D.; SAYD, J. D. A pesquisa sobre envelhecimento humano no Brasil: grupos e linhas de pesquisa. *Ver C S Col.,* v. 9, n. 1, p. 57-67, 2004.

RAPINI, M. S. O diretório dos grupos de pesquisa do CNPq e a interação universidade-empresa no Brasil: uma proposta metodológica de investigação. *Revista de Economia contemporânea*. jan./abr, 2007

RAPINI, M. S; RIGHI, H. M. Interação universidade-empresa no Brasil em 2002 e 2004: uma aproximação a partir dos Grupos de Pesquisa do CNPq. *Revista Economia*. maio/ago, 2007.

SILVA, I. O.; LUZ, I. R.; FARIA FILHO, L. M. Grupos de pesquisa sobre infância, criança e educação infantil no Brasil: primeiras aproximações. *Revista Brasileira de Educação*, v. 15, n. 43, p. 84-97, 2010.  
Disponível em:  
<[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S14132478201000010006&lng=pt&nrm=isso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S14132478201000010006&lng=pt&nrm=isso)>. Acesso em: 28 mar. 2013.

SOARES JUNIOR, D. Condição atual da prospecção tecnológica na pesquisa agropecuária brasileira. *Caderno de Pesquisas em Administração*, São Paulo, v. 1, n. 6, 1998

VANTAGEPOINT. Disponível em: < <http://www.thevantagepoint.com/>> Acesso em: 24 out. 2012.

ZANONI, M. et al. Qualidade microbiológica das plantas medicinais produzidas no estado do Paraná. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, v.14, n.1, p.29-39, 2004.