

Ministério da Saúde

FIOCRUZ

Fundação Oswaldo Cruz

INSTITUTO OSWALDO CRUZ

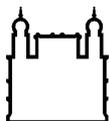
Doutorado em Ensino em Biociências e Saúde

CONTRIBUIÇÕES PARA A FORMAÇÃO DO TÉCNICO DE
NÍVEL MÉDIO PARA A ÁREA DE DESENVOLVIMENTO,
PESQUISA E PRODUÇÃO DE FITOTERÁPICOS

MARIA BEATRIZ SIQUEIRA CAMPOS DE OLIVEIRA

RIO DE JANEIRO

2009



Ministério da Saúde

FIOCRUZ
Fundação Oswaldo Cruz

INSTITUTO OSWALDO CRUZ

Pós-Graduação em Ensino em Biociências e Saúde

MARIA BEATRIZ SIQUEIRA CAMPOS DE OLIVEIRA

Contribuições para a Formação do Técnico de Nível Médio para a Área de Desenvolvimento, Pesquisa e Produção de Fitoterápicos

Tese apresentada ao Instituto Oswaldo Cruz como parte dos requisitos para obtenção do título de Doutor em Ciências na área de Ensino em Biociências e Saúde

Orientador: Prof. Dr. Valber da Silva Frutuoso

RIO DE JANEIRO

2009

048c

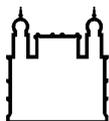
Oliveira, Maria Beatriz Siqueira Campos de
Contribuições para a formação do técnico de
nível médio para a área de desenvolvimento, pes-
quisa e produção de fitoterápicos. / Maria Beatriz
Siqueira Campos de Oliveira. - 2009.
x , 129 f. : il. ; tab.

Orientador: Válber da Silva Frutuoso

Tese (Doutorado em Ciências na área de Ensino em
Biociências e Saúde) - Instituto Oswaldo Cruz -
Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2009.

1. Currículo. 2. Ensino de Ciências. 3. Educação
Profissionalizante. 4. Pesquisa e Educação. 5. Medi-
camentos Fitoterápicos. I. Frutuoso, Válber da
Silva. II. Título

CDD 375



Ministério da Saúde

FIOCRUZ

Fundação Oswaldo Cruz

INSTITUTO OSWALDO CRUZ
Pós-Graduação em Ensino em Biociências e Saúde

MARIA BEATRIZ SIQUEIRA CAMPOS DE OLIVEIRA

**CONTRIBUIÇÕES PARA A FORMAÇÃO DO TÉCNICO DE NÍVEL
MÉDIO PARA A ÁREA DE DESENVOLVIMENTO, PESQUISA E
PRODUÇÃO DE FITOTERÁPICOS**

ORIENTADOR: Prof. Dr. Valber da Silva Frutuoso

Aprovada em: 24/11/2009

EXAMINADORES:

Prof^a. Dr^a. Presidente Claudia Mara Lara Melo Coutinho

Prof. Dr. Antonio Carlos Siani

Prof. Dr. Fabio Coelho Amendoeira

Rio de Janeiro, 24 de novembro de 2009

AGRADECIMENTOS

- Ao meu orientador Dr Válber da Silva Frutuoso, a quem muito admiro como pessoa e profissional, pelo acompanhamento seguro, amigo e solidário.
- Aos colegas de FarManguinhos, tecnologistas, pesquisadores e técnicos que enriqueceram a minha tese com seus conhecimentos, um especial agradecimento pela forma carinhosa que me acolheram e participaram da minha pesquisa.
- Aos professores do Programa de Pós-Graduação de Ensino em Ciências e Saúde do IOC/Fiocruz que me proporcionaram uma aprendizagem acadêmica de excelência.
- Aos membros da banca e revisores por terem aceitado participar da avaliação deste trabalho, contribuindo de forma significativa para conclusão de minha formação acadêmica.
- Aos funcionários da Fiocruz pela presteza e simpatia na resolução dos problemas do dia a dia e aos colegas do Curso de Pós-Graduação de Ensino em Ciências e Saúde do IOC/Fiocruz pelo companheirismo, em especial aos amigos Jorge Lemos e Sergio Ricardo de Oliveira que me apoiaram, torceram e dividiram os momentos de dificuldades e de alegrias.
- À direção da Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio pela cooperação, incentivo e oportunidade, me liberando para que eu pudesse estudar, possibilitando, de maneira direta, meu crescimento profissional.
- Aos amigos e companheiros da Fiocruz, em especial ao Ary, Emanuele, Etelcia, Flávia, Flávio, Josane, Leandro, Luiz Maurício, Marquinhos, Mônica, e Virgínia que em diversos momentos do meu trabalho participaram das minhas dúvidas e angústias, me incentivando com alegria, amizade e carinho.
- Aos colegas de trabalho e professores da Fiocruz Marco Antonio Costa e Paulo Roberto de Carvalho que em diversas vezes pararam seus trabalhos para me auxiliar academicamente, inclusive indicando bibliografia.
- Aos amigos da Biblioteca da Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio, em especial à Sarah por sua carinhosa ajuda na formatação desta tese.
- Ao meu pai Onofre Carlos e minha mãe Maria Luiza por seus ensinamentos, valores e grande amor, que serviram como esteio em minha vida, e me fizeram buscar sempre vencer os desafios e lutar por minha felicidade.
- Aos meus filhos Isabella, Fernanda e Daniel, orgulho da minha vida, que me ensinam a cada dia a felicidade de amar e ser amada, e que renovam a minha vontade de trabalhar por um mundo melhor.

- Ao meu marido Sérgio, meu eterno namorado, e companheiro de todas as horas, por me ouvir, por acreditar em mim, torcer por mim, e por me fazer sentir a pessoa mais amada do mundo.
- Aos meus agregados queridos, Raquel e Felipe que sempre torceram por mim e junto com “os meus meninos” tornaram esta caminhada prazerosa e alegre.
- A minha amiga e secretária Creuza, que diariamente contribui cuidando da minha família; e aos meus irmãos, cunhados, sobrinhos, amigos, familiares, cujos nomes não foram citados, meu obrigado especial, simplesmente por fazerem parte da minha vida.

A educação tem caráter permanente. Não há seres educados e não educados. Estamos todos nos educando. Existem graus de educação, mas estes não são absolutos.

O homem, por ser inacabado, não sabe de maneira absoluta. Somente Deus sabe de maneira absoluta.

A sabedoria parte da ignorância. Não há ignorantes absolutos. Se num grupo de camponeses conversarmos sobre colheitas, devemos ficar atentos para a possibilidade de eles saberem muito mais do que nós.

Paulo Freire

Sumário

RESUMO.....	IX
ABSTRACT.....	X
1 INTRODUÇÃO	1
1.1 Trajetória Profissional da Autora desta Tese	1
1.2 Estruturação da Tese.....	2
1.3 Objeto do Estudo	3
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	6
2.1 Biotecnologia Vegetal	6
2.2 Fitoterápicos: Regulamentação	12
2.3 O Contexto Brasileiro para a Bioprospecção: o Mercado de Fitoterápicos.....	18
2.4 Mudanças Organizacionais e Tecnológicas na Produção de Fármacos	23
2.5 A Dimensão Política de Currículo.....	31
3 OBJETIVOS	49
4 RELEVÂNCIA	50
5 METODOLOGIA	51
6 RESULTADOS.....	55
6.1 .1– Resultado 1a	56
6.1 .2– Resultado 1b.....	66
6.2 – Resultado 2	77
6.3– Resultado 3	86
7 DISCUSSÃO	108
8 CONCLUSÕES	120
REFERÊNCIAS.....	121
ANEXOS	127

INSTITUTO OSWALDO CRUZ

“Contribuições para a Formação do Técnico de Nível Médio para o Campo da Pesquisa, Desenvolvimento e Produção de Fitoterápicos”

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo identificar os conteúdos necessários para os profissionais que atuam na pesquisa, produção e desenvolvimento de fitoterápicos visando à elaboração de diretrizes curriculares para formação de técnicos de nível médio nesta área. Essa pesquisa partiu de três pressupostos. A primeira diz respeito à complexidade da área de fitoterápicos, que possui etapas bem diversificadas e com peculiaridades próprias. O segundo pressuposto se refere às novas tecnologias, as mudanças organizacionais e tecnológicas que este setor vem sofrendo, principalmente nesta última década. E por último, é preciso pensar o tipo de modalidade de curso, formato, carga horária e conteúdos necessários para formar um técnico de nível médio na área de biotecnologia em fitoterápicos. Nossa pesquisa foi dividida em três etapas para uma melhor organização dos dados coletados. Para efeitos de exposição, chamaremos de “fase um”, a análise da produção de fitoterápicos, “fase dois” a análise do Decreto 5.813/2006 que enfoca à Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos e a “fase três” a etapa que se refere às entrevistas com Pesquisadores, Tecnologistas e Técnicos que trabalham em, pelo menos, uma das etapas da produção de plantas medicinais e fitomedicamentos. Para a execução do trabalho de pesquisa, elegemos o Instituto de Tecnologia em Fármacos – FarManguinhos, por ser um importante centro de produção e pesquisa nesta área. O referido Instituto possui uma área de plantio de fitoterápicos no campus Mata Atlântica (Jacarepaguá - Colônia Juliano Moreira) e uma área de desenvolvimento tecnológico e produção na nova planta industrial de medicamentos, também no bairro de Jacarepaguá, Rio de Janeiro. Os resultados deste estudo permitiram uma análise dos conteúdos necessários para os profissionais de nível médio da área de produção de fitoterápicos, além de embasar as discussões para se elaborar um curso na área da saúde voltada a formar profissionais de nível médio especialistas nesta área.



Ministério da Saúde

FIOCRUZ
Fundação Oswaldo Cruz

INSTITUTO OSWALDO CRUZ

“Contributions for Technical Training for Middle Level who Works in Research, Development and Production of Phytotherapics”

ABSTRACT

This work aims to analyze the content necessary for professionals engaged in the research e R&D of phytopharmaceuticals with the objective of development of curriculum guidelines for the training of mid-level technicians in this area. This research started from three assumptions. The first concerns the complexity of the field of phytotherapy, which is well diversified and steps with its own peculiarities. The latter refers to new technologies, technological and organizational changes that this sector is suffering, especially in the last decade and finally, we must consider the type of mode of travel, format, content and hours required to form a technical average level in the area of biotechnology in plants. Our research was divided into three steps to better organization of data collected. For the exhibition, called "phase one", the analysis of the production of plants, "phase two" of the analysis Decree 5.813/2006 that focuses on the National Policy of Medicinal Plants and Fitoterápicos and "phase three" the step that refers to interviews with researchers, technologies and techniques that work in at least one step of the production of medicinal plants and fitomedicamentos. For the implementation of this research, we chose the Institute of Technology in Drugs - FarManguinhos, as a major center of production and research in this area. The Institute has a plantation area of plants on the campus Atlantic Forest (Jacarepagua - Juliano Moreira Colony) and an area of technological development and production in the new plant medicines, also in the neighborhood of Jacarepagua, Rio de Janeiro. The results of this study allowed an analysis of content needed for mid-level professionals working in the field of production of plants, and also based discussions to develop a course focused on health professionals to train mid-level specialists in this area.

1 Introdução

1.1 Trajetória Profissional da Autora desta Tese

A vontade e o estímulo para a realização deste trabalho não surgiram por acaso. Na realidade, ele conseguiu reunir duas áreas que tem sido norteadores da minha vida profissional: Educação e Biotecnologia. Sou Biomédica de formação com pós-graduação em Microbiologia e Biotecnologia, porém desde meados de 1990 tenho atuado na Área de Educação, tornando-me Mestre em Educação em 2005.

Minha trajetória profissional iniciou-se com o curso de graduação em Ciências Biológicas, modalidade Biomédica pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro, concluído em dezembro de 1981. Entrei para a FIOCRUZ (Bio-Manguinhos) no dia 24/03/1982, como técnica de produção do Setor de Diluentes. Um mês depois fui transferida para o Centro de Envasamento e Liofilização (CEL) e trabalhei diretamente com os japoneses na implantação da Tecnologia da Vacina contra o Sarampo BIKEN CAM-70 e por meu desempenho neste trabalho fui promovida a Tecnologista I.

Em 1983, assumi a chefia do Setor de Diluentes e respondi interinamente pela chefia do Centro de Envasamento e Liofilização por 8 anos, vindo a assumir, mais tarde, a gerencia dessa área, inclusive com o assessoramento direto na confecção do projeto da fábrica de vacinas.

Coordenei o trabalho de 26 pessoas, em dois turnos, dia e noite, durante esse período fiz um curso de especialização em Microbiologia e vários cursos na área de Biotecnologia, inclusive de Liofilização na Edwards (Inglaterra), Envasamento de vacina em bisnagas na Cotuplás (França) e estágio na Smith Kline (Bélgica) na área de Envasamento, Liofilização e Sistemas de Tratamento de Água Purificada.

Em agosto de 1997 decidi buscar novos desafios e me transferi para a Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio (EPSJV) / FIOCRUZ como professora-pesquisadora do Laboratório de Educação Profissional em Técnicas Laboratoriais em Saúde (LATEC). Desde então, tenho desenvolvido pesquisas na área de Educação Profissional e docência na área de Bodiagnóstico e Biotecnologia.

Desde 17 de novembro de 2003 a Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio/FIOCRUZ oferece, dentre outras, a habilitação técnica de

Laboratório em Biodiagnóstico em Saúde, segundo a lei 9394/96. Conforme descrito pelo PC 33781055001700-02 encaminhado para o SEMTEC / MEC em 2003, a Biotecnologia foi privilegiada enquanto eixo de estudo, pelo relevo que estas técnicas vinham assumindo no quadro das transformações tecnológicas na área da Saúde.

Em 2006 o Professor Dr Válber Frutuoso, juntamente com profissionais de Far-Manguinhos foram nomeados representantes da FIOCRUZ no grupo de trabalho interministerial que irá elaborar o Programa Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos. Como profissionais da mesma Instituição o professor Valber, que já trabalhou na EPSJV, e hoje trabalha no Laboratório de Imunofarmacologia do Instituto Oswaldo Cruz, apresentou a importância de se discutir a formação de trabalhador de nível técnico no campo da Fitoterapia. Dessas reuniões, nasceu uma parceria que culminou com a elaboração do projeto *“Uma Proposta de Formação do Técnico de Nível Médio para o Campo da Fitoterapia”* apresentado ao Programa de Doutorado de Ensino em Ciências e Saúde do IOC/FIOCRUZ.

1.2 Estruturação da Tese

Essa tese está no formato de artigos compilados, e está estruturalmente dividida em Introdução, Revisão de Literatura onde apresentamos a Biotecnologia Vegetal, a Regulamentação da Área de Fitoterápicos, as Mudanças Organizacionais e Tecnológicas na Produção de Fitoterápicos e a Dimensão Política de Currículo. Depois temos os capítulos de Metodologia, Resultados, Discussão dos resultados e Conclusão.

Os Resultados foram apresentados no formato de quatro artigos, alguns já publicados e outros submetidos a Revistas Qualis Nacional e Internacional da área 46 – Ensino em Ciências e Matemática e um publicado como artigo completo em Congresso Internacional da área de Ensino em Biologia (BioEd).

Na Discussão fazemos um paralelo entre as inovações tecnológicas e as questões relativas à ética e aos cuidados com a biodiversidade brasileira que emergem nesse panorama, além de discutir de forma integrada o processo de trabalho na área de pesquisa, desenvolvimento e produção de fitoterápicos e as normas da área, inclusive de biossegurança para

desempenhar as atividades de modo a assegurar a boa qualidade do produto, do meio ambiente e do próprio trabalhador. Por último, a área de Biotecnologia é extensa, mas um curso com enfoque na área da Saúde apresenta uma gama de conhecimentos químicos e biológicos capazes de permitir aos egressos dessa habilitação a possibilidade de aprofundar seu estudo, com Curso de Especialização Técnica em Biotecnologia Vegetal.

1.3 Objeto do Estudo

O objeto de estudo da nossa pesquisa é o técnico de nível médio em laboratórios da saúde com ênfase na Pesquisa & Desenvolvimento e Produção de Fitoterápicos. Este trabalho está alicerçado em três pilares, o primeiro se refere ao campo de conhecimento, relativamente novo em termos de produção em escala industrial, que é o campo da produção de fitoterápicos. O segundo pilar está centrado no novo paradigma produtivo, das mudanças organizacionais e tecnológicas do técnico de laboratório e o terceiro se refere à área de educação, propriamente dita, em que a elaboração do currículo foi analisada à luz das Diretrizes Curriculares da Educação Profissional de Nível Médio.

Os fitoterápicos são medicamentos obtidos pelo uso exclusivo de matérias-primas ativas vegetais, caracterizados pelo conhecimento da eficácia e dos riscos de seu uso, assim como pela reprodutibilidade e constância de sua qualidade. Sua eficácia é validada através de levantamentos etnofarmacológicos de utilização, documentações tecnocientíficas em publicações ou ensaios clínicos fase três¹.

O presente estudo privilegia a análise dos documentos oficiais, tanto no que se refere aos documentos da reforma curricular do técnico de nível médio² quanto da Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos³, lançada em junho de 2006, que estabeleceu diretrizes e linhas prioritárias para o desenvolvimento de ações pelos diversos parceiros comuns voltados à garantia do acesso seguro e uso racional de plantas medicinais e fitoterápicos em nosso país.

Nesse sentido, para que um princípio ativoⁱ extraído de um vegetal seja transformado em fitoterápico são necessárias várias etapas, começando pelo plantio do vegetal até chegar a fase de acondicionamento e rotulagem do medicamento. Para isso, tornou-se necessário estudar todo o processo produtivo, avaliando em cada etapa os saberes necessários e as competências a serem desenvolvidas, utilizando como ferramenta a Produção mais Limpa tendo como preocupação a sustentabilidade.

O segundo pilar da pesquisa se refere às mudanças que ocorreram no processo de trabalho, tanto organizacional como tecnológica, principalmente ao longo do século XX. No início do século passado, predominou a concepção taylorista-fordista, época da “produção em massa”, da sociedade integrada pela produção e consumo. Esse modelo de organização produtiva acabou por formar operários disciplinados, especializados e cumpridores de ordens. Entretanto, desde o final do século, já vem sendo gradativamente substituído pelo modelo da especialização flexível que se fundamenta no trabalho cooperativo, na utilização de tecnologia de base microeletrônica e na inexistência de uma separação rígida entre concepção e execução⁴.

A educação profissional, por ter o foco no mercado, sofre os impactos do mundo produtivo de forma mais acentuada, corroborando para adequar os interesses do empresariado à formação do técnico. Essa dimensão política de currículo será abordada nesta pesquisa, destacando, também, que, a despeito de essas reformas terem um caráter global, elas não são homogêneas devido às características que se aproximam do contexto local⁵.

Nesse ponto, enfatizamos o terceiro eixo de estudo que se refere ao contexto político-histórico da legislação educacional vigente, a Lei de Diretrizes e Bases (LDB)⁶. A reforma educacional no Brasil, no início de 1990, inserida em um contexto mundial de globalização e de novas demandas postas pelo processo de reestruturação produtiva, surgiu da necessidade de articular e subordinar a educação às necessidades estabelecidas pelo mercado de trabalho, à medida que organismos internacionais como BIRD, BID e CEPAL apontaram o débito educacional como fundamental fator de estrangulamento do crescimento econômico⁷.

ⁱ Segundo a RDC 48/06, princípio ativo de medicamento fitoterápico é definido como substância ou classes químicas (ex.: alcalóides, flavonóides, ácidos graxos, etc.) quimicamente caracterizado, cuja ação farmacológica é conhecida e respôsável, total ou parcialmente, pelos efeitos terapêuticos do medicamento.

Desde 17 de novembro de 2003, a EPSJV/FIOCRUZ oferece, dentre outras, a habilitação técnica de Laboratório em Biotecnologia em Saúde, segundo a Lei nº 9.394/96⁶. Conforme descrito pelo PC 33781055001700-02 encaminhado para o SETEC/MEC em 2003, a Biotecnologia foi privilegiada enquanto eixo de estudo, pelo relevo que essas técnicas vinham assumindo no quadro das transformações tecnológicas na área da Saúde. Dessa forma, a EPSJV oferece, desde 2005, o Curso de Especialização Técnica, desenhado a partir do Decreto nº 5.154/04⁸, centrado nos processos de Biotecnologia, especialmente na área de imunobiológicos, tendo por base a educação politécnica.

Entretanto, mais um campo cresce vertiginosamente na área da Saúde: a Fitoterapia. As plantas, como remédio, têm sido utilizadas por grande parte de nossa população, uma vez que se caracteriza como um recurso ao alcance de todos. A Organização Mundial de Saúde (OMS), desde a Declaração de Alma Ata em 1978, tem se posicionado a respeito de valorizar e reconhecer a importância das plantas medicinais nos cuidados com a saúde junto aos países membros, uma vez que 80% da população mundial utiliza essas plantas ou preparações dessas no que se refere à atenção primária de saúde⁹.

O processo produtivo apresenta um dinamismo que interfere nas relações sociais como um todo e por isso não basta estudar o processo produtivo isolado de seu contexto, é necessário entender as bases da organização do trabalho na sociedade para compreendermos o seu funcionamento¹⁰.

Ao investigar o processo de trabalho no campo da Pesquisa, Desenvolvimento e Produção de Fitoterápicos, pretendemos contribuir para a área de Educação Profissional, sobretudo ao enfrentar as questões relativas à necessidade do técnico de nível médio na produção de fitoterápicos e na elaboração de um currículo que atenda não só a dimensão técnica, política e social dessa área, mas aos anseios desse trabalhador.

Nesse contexto, essa pesquisa pretende responder às seguintes questões:

- 1-Como é o processo de trabalho na área de fitoterápicos?
- 2-Existe no documento oficial, Decreto nº 5.813/06, menção a formação de profissional técnico para esta área?

- 3-Existe a necessidade de se formar um técnico de nível médio na área de P&D de fitoterápicos?
- 4-Que elementos de caráter técnico, político, epistemológico e pedagógico constituem os pilares da formação deste técnico? E que tipo de modalidade e carga horária seria necessário para formar um técnico de nível médio nessa área?

2 Referencial Teórico

2.1 Biotecnologia Vegetal

Até a Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB) entrar em vigor, os recursos genéticos podiam ser acessados livremente, pois eram considerados como patrimônio da humanidade. Devido a excessos cometidos por empresas, o governo federal editou uma Medida Provisória para regulamentar essa matéria.

A Medida Provisória nº 2.186-16/2001¹¹ regulamentada pelo Decreto nº 3.945/01¹² (complementada pelo Decreto nº 4.946/03¹³) dispõe sobre o acesso ao patrimônio genético, a proteção e o acesso ao conhecimento tradicional associado, a repartição de benefícios e o acesso ao conhecimento tradicional associado, a repartição de benefícios e o acesso à tecnologia e transferência de tecnologia para sua conservação e utilização.

Segundo a MP nº 2.186-16/2001¹¹, o acesso ao patrimônio genético é definido como obtenção de amostra de componente ao patrimônio genético para fins de pesquisa científica, desenvolvimento tecnológico ou bioprospecção, visando à aplicação industrial ou de outra natureza, enquanto acesso ao conhecimento tradicional associado se refere à obtenção de informação sobre conhecimento ou prática individual ou coletiva, associada ao patrimônio genético, de comunidade indígena ou de comunidade local, para fins de pesquisa científica, desenvolvimento tecnológico ou bioprospecção, visando à aplicação industrial ou de outra natureza.

A bioprospecção pode ser definida como o método ou forma de localizar, avaliar e explorar sistemática e legalmente a diversidade de vida existente em determinado local e tem como objetivo principal a busca de recursos genéticos e bioquímicos para fins comerciais¹¹.

Em abril de 2005, o Ministério do Meio Ambiente apresentou sobre forma de cartilha, “Regras para o Acesso Legal ao Patrimônio Genético e Conhecimento Tradicional Associado”. Nesse documento, o Conselho de Gestão do Patrimônio Genético (CGEN)¹⁴ definiu os principais pontos:

- O que é patrimônio genético?
- O que é acesso ao patrimônio genético?
- O que é remessa de patrimônio genético?
- O que é conhecimento tradicional associado?
- O que é acesso ao conhecimento tradicional associado?
- Para quais finalidades de acesso e remessa é exigida autorização?
- Quem pode solicitar autorização de acesso/remessa ao patrimônio genético e ao conhecimento tradicional associado?
- Quem autoriza o quê?
- Como pedir autorização?
- Requisitos para as diferentes autorizações;
- Como é a tramitação das soluções encaminhadas?
- Credenciamento de instituições como fiéis depositárias.

Todos esses cuidados refletem um problema contemporâneo: o acesso e a utilização da biodiversidade. Segundo Péret de Sant’Ana¹⁵, a biodiversidade reveste-se de um duplo sentido; se, por um lado, é um elemento essencial de suporte a vida, por outro, é reserva de valor futuro. Nesse sentido, a biodiversidade é a resposta atual para vários desafios, tais como, fator relevante ao equilíbrio ambiental, fonte de informação para a Biotecnologia e Engenharia Genética, mas representa também questão geopolítica, por ser objeto de estratégias e de conflitos que se projetam sobre o território¹⁵.

Os medicamentos fitoterápicos estão incluídos no amplo setor da Biotecnologia, que compreende “qualquer aplicação tecnológica que use sistemas biológicos, organismos vivos ou derivados desses, para fazer ou modificar produtos ou processos para usos específicosⁱⁱ”. Por sua vez, a Fitoterapia é definida como a ciência que trata do estudo e aplicação científica de plantas medicinais na terapêutica¹⁶.

ⁱⁱ "Convenção sobre Diversidade Biológica (Artigo 2. Uso do Termo)." Organização das Nações Unidas, 1992.

Quando falamos de droga vegetal, estamos nos referindo à planta medicinal ou suas partes, após processos de coleta, estabilização e secagem, podendo ser íntegra, rasurada, triturada ou pulverizada. E os derivados de droga vegetal são produtos de extração da matéria-prima vegetal, que podem ser: extrato, tintura, óleo, cera, exsudato, suco e outros¹⁸.

De acordo com a legislação brasileira, as plantas medicinais podem ser comercializadas em herbanários e farmácias, seguindo a Lei nº 5.991/73¹⁷, entretanto, os produtos obtidos desses vegetais podem ser classificados como alimentos, cosméticos e medicamentos fitoterápicos. Todavia, a utilização terapêutica que deve estar descrita em suas bulas, embalagens e a publicidade fica restrita apenas para os produtos registrados como medicamentos. O cadastro de plantas para preparo de chá pode ser enquadrado como alimento, e deve ser feito junto à Gerência de Alimentos da ANVISA, através das Resoluções RDC nº 265/05, RDC nº 277/05¹⁸, RDC nº 278/05 e RDC nº 219/06¹⁸.

As indústrias nacionais que produzem fitoterápicos apresentam, de modo geral, queixas a respeito das plantas que recebem de seus fornecedores, primeiro pela qualidade do produto, e, segundo, porque a maioria dos fornecedores obtém as plantas pelo conhecido extrativismo predatório. Dessa maneira, é difícil a obtenção de material botânico confiável, de modo a atender à legislação brasileira e internacional sobre o assunto. Nesse sentido, o incremento de pesquisas na área de biotecnologia vegetal pode contribuir de forma substancial no aumento significativo da produção e da qualidade dos fitoterápicos.

A biotecnologia envolve a manipulação de processos biológicos para obter produtos úteis, pois se baseia nos princípios estabelecidos por Mendel, no século XIX, onde a própria natureza se encarrega do melhoramento das características da espécie, através de cruzamento e seleção, em que progenitores selecionados se cruzam obtendo descendentes com características mais apropriadas para a sobrevivência de sua espécie. Porém, esse processo natural é lento, e pode levar milhares de anos para que se desenvolva uma variedade da espécie com as características de interesse, uma vez que neste processo são combinados, ao acaso, milhares de genes, obtendo assim numerosas variações da espécie. Entretanto, utilizando-se processos tecnológicos em laboratório, torna-se possível a utilização de

material biológico de forma sistemática e com finalidade econômica. Simões¹⁹ aponta que o objetivo do melhoramento genético para fins de produção de fitomedicamentos e de plantas medicinais é o de “aumentar o teor de um produto específico naturalmente já codificado para uma espécie vegetal”.

Segundo Capalbo e colaboradores²⁰, o desenvolvimento da biotecnologia nos últimos anos promoveu uma transformação significativa dos padrões tecnológicos da pecuária e da agricultura. Para esta última, a principal contribuição, segundo os autores, foi a obtenção de vegetais cuja principal propriedade é o interesse econômico. Eles citam alguns exemplos²⁰:

- plantas resistentes a estresses bióticos e abióticos;
- melhoria da qualidade dos produtos agrícolas de culturas arbóreas, frutíferas e perenes;
- plantas utilizadas como bioreatores de fármacos e/ou produtos industriais;
- plantas de crescimento acelerado;
- plantas com maior eficiência na conversão de biomassa, na utilização de água e na fixação de nitrogênio do solo;
- plantas com maior potencial para produção de biocombustíveis e fitomedicamentos.

Como todo processo, a produção de organismos geneticamente modificados (OGM) possui dois lados, e isso acaba gerando uma controvérsia entre diferentes autores, que, de acordo com seus conhecimentos e argumentos, acabam por se posicionar com significativo favorecimento a uma das duas direções.

Dessa forma, Simões¹⁹ defende que o estudo das plantas medicinais, com ênfase nos marcadores genéticos, diversidade genética; melhoramento genético e plantas transgênicas determinará um enorme avanço na independência econômica científica de nosso país, além de promover ações visando ao uso sustentável da biodiversidade.

Por outro lado, Capalbo e colaboradores²⁰ lembram que para se trabalhar com OGM é necessário fazer “uma avaliação de risco, termo este que se refere à identificação do risco, sua caracterização e proposição de medidas de mitigação”. Além disso, deve-se agregar, também, a análise de

risco que se refere às etapas de risco e de comunicação de risco e envolve a descrição minuciosa do OGM e o propósito de sua utilização.

Se, por um lado, o melhoramento genético das plantas através de técnicas biotecnológicas está proporcionando um grande avanço na área da Fitoterapia, possibilitando a realização de estudos de genética e de melhoramento das características do vegetal, por outro, deve-se atentar para os efeitos adversos potenciais de uma planta geneticamente modificada. Entre esses, Capalbo e colaboradores²⁰ destacam:

- a possibilidade de surgimento de novas pragas;
- a probabilidade de mudança do status das pragas atuais;
- os danos aos serviços ecológicos;
- a perda da diversidade das espécies de interesse cultural ou conservacionista.

Em relação aos fitomedicamentos, deve-se levar em conta que a planta, como ser vivo, possui uma complexidade em sua composição química e depende de vários fatores para fabricar essas substâncias como a energia do sol, nutrientes do solo e água, o processo de fotossíntese, e até mesmo um inseto ou uma situação de estresse da planta estimulará a produção do princípio ativo. Dessa forma, muitas vezes, um inseto ou uma praga quando destruído acabará por causar alterações na produção do princípio ativo da planta.

A utilização de plantas medicinais como recurso terapêutico ou para o desenvolvimento de fitoterápicos, a partir das substâncias delas extraídas, ou via plantas transgênicas, têm causado um aumento no mercado mundial de produtos biotecnológicos e farmacêuticos com origem biológica. Dessa forma, possuir ou ter acesso à biodiversidade tornou-se algo estratégico e, cada vez mais, essas áreas precisam ter legislações adequadas, visto que afetam as finalidades e a indisponibilidade do patrimônio coletivo e apresentam interfaces com a administração da vida e sua salvaguarda²¹.

Segundo Villas Boas e Gadelha²², o Brasil possui quase um terço da flora mundial apresentada em dez diferentes biomas, sendo o detentor da maior parcela da biodiversidade, em torno de 15 a 20% do total mundial e pouco tem sido feito para transformar esse potencial em vantagem competitiva, uma vez que esse desenvolvimento poderia gerar uma forma de proteção e manutenção desses ecossistemas.

O Brasil, além de riquezas naturais, apresenta uma riqueza cultural na qual a diversidade da população brasileira se vê representada por várias comunidades, como indígenas, remanescentes de quilombolas, seringueiros e ribeirinhos, que são detentoras de valiosos conhecimentos sobre uso sustentável da biodiversidade e utilização de recursos genéticos, principalmente no que tange à utilização de espécies da flora como produtos medicinais ou fitoterápicos. Paralelo a isso, possui um parque científico composto por diversos laboratórios e universidades capazes de trabalhar individualmente ou em parceria com instituições estrangeiras para desenvolvimento de fármacos²¹.

Esses autores²¹ apontam que, apesar de possuir a maior biodiversidade do planeta com potencial medicinal, o conhecimento tradicional dessas plantas e, ainda, de deter um parque científico e tecnológico para o desenvolvimento de fármacos, o Brasil representa o décimo mercado farmacêutico mundial e importa fármacos principalmente da Alemanha, Reino Unido e Estados Unidos.

Segundo Adame e colaboradores²¹, essa riqueza natural e cultural acaba por despertar interesse sendo alvo de um dos crimes mais preocupantes da sociedade contemporânea – a biopirataria – definido como sendo a apropriação de conhecimentos e de recursos genéticos de comunidades tradicionais, agricultores e indígenas, por indivíduos, instituições e empresas que procuram o controle exclusivo do monopólio sobre seus recursos e conhecimentos²¹.

Atualmente, o Brasil enfrenta grandes problemas em relação à biopirataria, e o fato de seguir acordos internacionais sobre o assunto, como a Convenção de Diversidade Biológica e o acordo TRIPSⁱⁱⁱ e de legislação interna sobre acesso ao patrimônio genético não tem resultado em uma solução definitiva para esse problema. Estudiosos da área acreditam que uma das causas para essa dificuldade se refere à incipiente promoção do uso sustentável da biodiversidade e a repartição dos benefícios²¹.

A Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos aprovada através do Decreto nº 5.813³ foi considerada um avanço nessa área e possui como objetivo principal o de “garantir à população brasileira o acesso

ⁱⁱⁱ Também chamado de Acordo Relativo aos Aspectos do Direito da Propriedade Intelectual Relacionados com o Comércio (ADPIC), tem o seu nome como resultado das iniciais em inglês do instrumento internacional

seguro e o uso racional de plantas medicinais e fitoterápicos, promovendo o uso sustentável da biodiversidade, o desenvolvimento da cadeia produtiva e da indústria nacional”.

2.2 Fitoterápicos: Regulamentação

Desde o final da década de 1970 a OMS reconheceu a importância do uso terapêutico das plantas medicinais mediante a Resolução WHA 31.33/78²³ e recomendou a providência de um inventário e classificação terapêutica de plantas medicinais utilizados nos diferentes países; critérios científicos e métodos para assegurar a qualidade das preparações com as plantas medicinais e sua eficácia no tratamento de enfermidades; normatização internacional e específica de identidade pureza, potência e boas práticas de fabricação; métodos para o uso seguro e efetivo de fitomedicamentos por diferentes profissionais da saúde; disseminação de centros de investigação nos países membros e designação de centros de pesquisa e capacitação para o estudo de plantas medicinais.

Dentro desse contexto, no Brasil, a legislação para fitoterápicos vem sofrendo modificações nos últimos anos. Entretanto, desde 1981, o Ministério da Saúde baixou Diretrizes e Prioridades de Investigação em Saúde incluindo as plantas medicinais¹⁶. Depois disso, várias ações foram tomadas para regulamentar o registro de fármacos que continham material vegetal e, em 1994, foi criado pelo Ministério da Saúde uma comissão para avaliar a situação dos fitomedicamentos no Brasil²⁴.

A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) vem elaborando normas para a regulamentação desses medicamentos, iniciando com a Portaria nº 6 de 1995²⁵, que estabeleceu prazos para que as indústrias farmacêuticas apresentassem dados de eficácia e segurança dos fitomedicamentos. Essa Portaria definiu os fitoterápicos como sendo todo medicamento obtido e elaborado, empregando-se, exclusivamente, matérias-primas ativas vegetais com finalidade profilática, curativa ou para fins de diagnóstico, com benefício para o usuário.

A Resolução 17²⁶, de 24 de fevereiro de 2000, aprovou o regulamento técnico visando a normatizar o registro de medicamentos fitoterápicos junto ao Sistema de Vigilância Sanitária. Além disso, instituiu que os

medicamentos fitoterápicos importados deveriam cumprir os mesmos requisitos previstos no regulamento e na legislação específica em vigor.

Em 16 de março de 2004 foi aprovado, em resolução da Diretoria Colegiada (RDC) da ANVISA na RDC 48¹, um regulamento considerado, “Norma Mãe” para a área de fitoterápicos que veio substituir a RDC 17/00. Esta Resolução (RDC 48/04) teve como objetivos a normatização, de modo a permitir a utilização segura dos fitomedicamentos por parte da população, além de incentivar o aprimoramento científico na área de desenvolvimento tecnológico, produção e controle de qualidade dos fitoterápicos e maior integração entre os centros de pesquisa, universidades e indústria visando ao desenvolvimento de novos produtos²⁴.

A partir daí, foram regulamentadas normas auxiliares¹⁸, tais como (seguimos a ordem apresentada no trabalho¹⁸):

- Resolução 88/2004 dispõe sobre as referências bibliográficas para avaliação de segurança e eficácia de fitoterápicos e as informações quanto às indicações, contra-indicações, formas de uso e posologia;
- Resolução 89/2004 dispõe sobre a lista de registro simplificado de fitoterápicos. As especificações citadas devem ser integralmente respeitadas: parte usada, padronização, formas de uso, indicações/ações terapêuticas, via de administração, posologia e restrição de uso.
- Resolução 90/2004 dispõe sobre a realização de estudos de toxicidade pré-clínica de fitoterápicos. Indica métodos padronizados para os estudos de toxicologia pré-clínica: devem ser conduzidos com amostras padronizadas do medicamento e seguir orientação sobre espécie animal, sexo, nº de animais, idade, via de administração, doses, sinais de toxicidade e período de observação.
- Resolução 91/2004 dispõe sobre a realização de alterações, inclusões, notificações e cancelamento pós-registro de fitoterápicos. Cada alteração, inclusão, notificação e cancelamento deve ser apresentado separadamente, acompanhado da documentação pertinente.
- Portaria 110/97 dispõe sobre a inclusão obrigatória da bula nas embalagens de fármacos.

- Registro RDC 140/03 dispõe sobre as regras das bulas de medicamentos para pacientes e para profissionais de saúde;
- RDC 333/03 dispõe sobre a rotulagem e exige a descrição na rotulagem de todas as substâncias presentes no medicamento, quali e quantitativamente para os princípios ativos e qualitativamente para os excipientes.
- RE 01/05 dispõe sobre a realização dos testes de estabilidade de produtos farmacêuticos a fim de prever, determinar ou acompanhar o seu prazo de validade.
- RE 899/03 dispõe sobre as recomendações gerais que representam o pensamento da ANVISA sobre alguns testes utilizados na validação dos métodos. As recomendações poderão ser ajustadas de acordo com a especificidade do método utilizado.
- RDC 102/00 dispõe sobre propagandas, mensagens publicitárias e promocionais e outras práticas cujo objeto seja a divulgação, promoção ou comercialização de medicamentos de produção nacional ou importado, quaisquer que sejam as formas e meios de sua veiculação, incluindo as transmitidas no decorrer da programação normal das emissoras de rádio e televisão.
- RDC 138/03 dispõe sobre o enquadramento na categoria de venda de medicamentos.
- RDC 210/03 dispõe sobre as inspeções de produtos de uso tradicional.

Podemos considerar o ano de 2006 como um marco na aprovação de políticas de saúde de práticas integrativas e complementares no Sistema Único de Saúde (SUS), incluindo políticas específicas para Medicina Antroposófica e de Plantas Medicinais e Fitoterápicos. Com isso, o Ministério da Saúde atendeu não só as diretrizes de várias Conferências Nacionais de Saúde como também as recomendações da OMS¹⁰.

Em 3 de maio de 2006, foi aprovada e publicada a Portaria Ministerial nº 971 referente à Política Nacional de Práticas Integrativas e Complementares no SUS (PNPIC) - Homoeopatia, MTC/Acupuntura, Plantas Medicinais e Fitoterápicos e Termalismo^{iv} – e dois meses (17/7/2006) depois

^{iv} Uso de águas minerais para tratamento de saúde.

foi publicada a Portaria Ministerial nº 1600 relativa à Constituição do Observatório de Práticas para Medicina Antroposófica^v.

A PNPIC apresenta 11 diretrizes, das quais destacamos uma, por sua intercessão com nossa pesquisa:

- **Desenvolvimento de estratégias de qualificação em PIC para profissionais no SUS, em conformidade com os princípios e diretrizes estabelecidos para Educação Permanente (Diretriz 3.2, grifo nosso).**

Para implementação desta diretriz, o documento, na parte que se refere às plantas medicinais e fitoterápicos, recomenda que a educação permanente de pessoas e equipes para o trabalho com plantas medicinais e fitoterápicos deve ser dividido em três níveis: básico interdisciplinar comum a toda equipe; específico para profissionais de nível universitário e específico para profissionais da área agrônômica. Além disso, devem ser adotadas medidas práticas que possibilitem a elaboração de material didático e informativo para gestores do SUS; a geração de estágios nos serviços de fitoterapia aos profissionais das equipes de saúde e estudantes dos cursos técnicos e graduação e a inserção nos cursos de graduação e pós-graduação de disciplinas com conteúdo voltado às plantas medicinais e fitoterapia.

A Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos foi aprovada por meio do Decreto nº 5.813²⁷, em junho de 2006, que estabeleceu diretrizes e linhas prioritárias para o desenvolvimento de ações pelos diversos ministérios em torno de objetivos comuns voltados à garantia do acesso seguro e racional de plantas medicinais e fitoterápicos no Brasil, ao desenvolvimento de tecnologias e inovações, assim como ao fortalecimento das cadeias e arranjos produtivos, ao uso sustentável da biodiversidade brasileira e ao desenvolvimento do Complexo Produtivo da Saúde.

Neste documento são apontadas 17 diretrizes que formam o eixo central da Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos²⁷. São elas:

1. regulamentar o cultivo, o manejo sustentável, a produção, a distribuição e o uso de plantas medicinais e fitoterápicos,

^v Busca compreender e tratar o ser humano considerando sua relação com a natureza, sua vida emocional e sua individualidade (massagem rítmica, terapia artística, eutímia curativa, quinofonética, cantoterapia, etc.).

- considerando as experiências da sociedade civil nas suas diferentes formas de organização;
- 2. promover a formação técnico-científica e capacitação no setor de plantas medicinais e fitoterápicos** (grifo nosso);
 - 3. incentivar a formação e capacitação de recursos humanos para o desenvolvimento de pesquisas de tecnologias e inovações em plantas medicinais e fitoterápicos** (grifo nosso);
 4. estabelecer estratégias de comunicação para divulgação do setor de plantas medicinais e fitoterápicos;
 5. fomentar pesquisa, desenvolvimento tecnológico e inovação com base na biodiversidade brasileira, abrangendo espécies vegetais nativas e exóticas adaptadas, priorizando as necessidades epidemiológicas da população;
 6. promover a interação entre o setor público e a iniciativa privada, universidades, centros de pesquisa e ONGs na área de plantas medicinais e desenvolvimento de fitoterápicos;
 7. apoiar a implantação de plataformas tecnológicas piloto para o desenvolvimento integrado de cultivo de plantas medicinais e produção de fitoterápicos;
 8. incentivar a incorporação racional de novas tecnologias no processo de produção de plantas medicinais e fitoterápicos;
 9. garantir e promover a segurança, a eficácia e a qualidade no acesso a plantas medicinais e fitoterápicos;
 10. promover e reconhecer as práticas populares de uso de plantas medicinais e fitoterápicos;
 11. promover a adoção de boas práticas de cultivo e manipulação de plantas medicinais e de manipulação e produção de fitoterápicos, segundo legislação específica;
 12. promover o uso sustentável da biodiversidade e a repartição dos benefícios derivados dos conhecimentos tradicionais associados e do patrimônio genético;
 13. promover a inclusão da agricultura familiar nas cadeias e arranjos produtivos das plantas medicinais, insumos e fitoterápicos;
 14. estimular a produção de fitoterápicos em escala industrial;

15. estabelecer uma política intersetorial para o desenvolvimento socioeconômico na área de plantas medicinais e fitoterápicos;
16. incrementar as exportações de fitoterápicos e insumos relacionados, priorizando aqueles de maior valor agregado;
17. estabelecer mecanismos de incentivo para a inserção da cadeia produtiva de fitoterápicos no processo de fortalecimento da indústria farmacêutica nacional.

As Diretrizes 2 e 3, que se referem à formação de profissionais para o setor de plantas medicinais e fitoterápicos, são desdobradas no item que trata do desenvolvimento das diretrizes. Dessa forma, como possibilidade de promoção e formação técnico-científica nesta área são propostas:

- fortalecer e integrar as redes de assistência técnica e de capacitação administrativa de apoio à cadeia produtiva de plantas medicinais e fitoterápicos;
- promover a integração com o sistema de ensino técnico, pós-médio na área de plantas medicinais e fitoterápicos, articulação com o Sistema S^{vi}, com universidades e incubadoras de empresas, fortalecimento da ATER^{vii} por meio de ações do governo e da iniciativa privada;
- elaborar programa de formação técnica e científica para o cultivo e manejo sustentável de plantas medicinais e produção de fitoterápicos.

Na terceira diretriz, que trata da formação de recursos humanos para o desenvolvimento de pesquisas de tecnologias e inovações de plantas medicinais e fitoterápicos, são propostos oito itens que tratam basicamente de:

- criar e fortalecer centros de pesquisas nesta área;
- estabelecer mecanismos de incentivo à fixação de pesquisadores em centros de pesquisas das diferentes regiões do país;

^{vi} Sistema S é o nome pelo qual ficou convencionado de se chamar ao conjunto de onze contribuições de interesse de categorias profissionais, estabelecidas pela Constituição Brasileira.

^{vii} Assistência Técnica e Extensão Rural

- incentivar a formação e atuação de técnicos e tecnólogos visando à agregação de valor e à garantia da qualidade nas fases da cadeia produtiva;
- incrementar o desenvolvimento de linhas de pesquisa nas diversas áreas deste setor.

Como corolário dessas diretrizes, observamos uma preocupação com a formação de profissionais especializados, tanto para a área de pesquisa e desenvolvimento tecnológico quanto para inserção em vários pontos do fluxograma de produção. Será preciso formar especialistas em biologia molecular com ênfase em biotecnologia vegetal, além de gerentes, tecnólogos e técnicos de nível médio em várias áreas de atuação, englobando desde o desenvolvimento de cultivo de plantas medicinais até a produção de fitoterápicos em escala industrial. Nesse setor, em especial, deverá ser dada ênfase ao uso sustentável da biodiversidade brasileira e desenvolvimento do Complexo Produtivo da Saúde, que inclui o fortalecimento da base produtiva e a competitividade da indústria nacional (PNPMF).

2.3 O Contexto Brasileiro para a Bioprospecção: o Mercado de Fitoterápicos

Segundo Péret de Sant'Ana¹⁵, o Brasil não é somente o país ecologicamente mais rico do planeta, mas é o que possui a mais alta taxa de endemismo. Isso significa dizer que em termos de fauna e flora, o Brasil é detentor de uma riqueza de espécies correspondentes a pelo menos 10% dos anfíbios e mamíferos e 17% das aves descritas e 60 mil espécies de plantas, o que corresponde a cerca de 20% de toda a flora mundial conhecida e mais de 75% de todas as espécies existentes nas grandes florestas¹⁵.

Segundo Garcia²⁸, para a economia do Estado e para a sociedade, o valor dos produtos natural, em especial oriundo das plantas medicinais é incalculável, aproximadamente 48% dos medicamentos utilizados são fabricados a partir de materiais extraídos de plantas ou de estruturas químicas derivadas desses vegetais, o que faz com que eles ainda continuem sendo uma importante fonte para obtenção de medicamentos¹⁸.

Nas décadas de 1960 e 1970 os fitomedicamentos representaram 25% de todas as prescrições médicas nas farmácias norte-americanas. Segundo o BNDES²⁸, o segmento de fitoterápicos movimenta, anualmente, no mundo, cerca de US\$ 22 bilhões, com um crescimento de 12% ao ano. No mercado nacional, este segmento responde por 5% do mercado farmacêutico brasileiro, ou seja, US\$ 400 milhões por ano.

A OMS estima que 85% da população dos países em desenvolvimento utiliza plantas medicinais ou preparações destas³, enquanto 50% da população da América Latina tem pouco ou nenhum acesso aos medicamentos e que grande parte desses indivíduos utiliza uma ou outra forma de plantas medicinais nos cuidados com a saúde³⁰ e, ainda segundo Miguel e Miguel¹⁶, a expectativa é de que, no futuro, essa população dependerá ainda mais das plantas medicinais.

Um dos fitoterápicos mais vendidos no Brasil e no mundo, na atualidade, é o extrato padronizado de *Gingko biloba*. Entretanto, apesar disso, a balança comercial brasileira é altamente deficitária no item de fármacos, isto porque o Brasil exporta cerca de US\$ 7 milhões em extratos vegetais^{viii} e importa uma quantidade considerável de hormônios esteroidais, verdadeiro contra-senso para uma nação que possui uma das maiores populações vegetais do mundo³¹.

Atualmente, os grandes grupos multinacionais farmacêuticos estão investindo na aplicação das tecnologias baseadas na genômica, onde o enfoque passa a ser macromolecular (peptídeos, proteínas, etc.) em vez de micromolecular (substâncias naturais ou sintéticas). Isso se deve a razões econômicas, visto que os valores agregados a medicamentos ligados a doenças de origem genética como Alzheimer, câncer, artrite são maiores³¹.

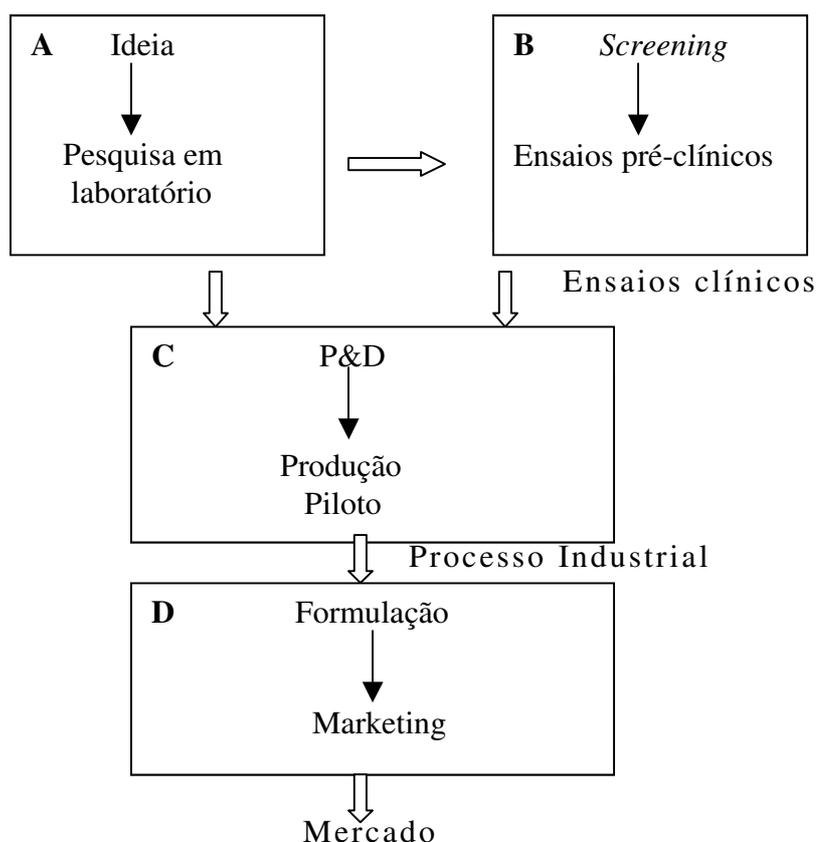
Nesse contexto, podemos destacar duas tendências de análise dessas questões: por um lado, os fitoterápicos podem ser vistos como oportunidades para geração sustentável de renda para comunidades locais, inclusive como alternativa de financiamento da conservação da biodiversidade, por outro, segundo Oliveira e Bartholo Jr.²⁹, a bioprospecção pode ser vista como mecanismo de pirataria da biodiversidade e do conhecimento associado ao seu uso.

^{viii} Alcaçuz, alóes, bardana, catuaba, ipeca e quina.

A questão polêmica da bioprospecção é que a atividade exploratória que visa a identificar componente do patrimônio genético feita em florestas ou em áreas com comunidade com algum conhecimento sobre a atividade daquela planta tem como objetivo a produção para fins comerciais, muitas vezes sem preocupação com o meio ambiente ou sem um retorno para a comunidade detentora aquele conhecimento.

Segundo Péret de Sant'Ana¹⁵, a competência de um país em tratar sua bioprospecção está diretamente relacionada com a capacidade que tem para o desenvolvimento e produção de drogas terapêuticas a partir de plantas medicinais. Para isso, é necessário estudar o fluxograma do processo de produção de uma nova droga, detalhando as etapas que demandam necessidades diferentes.

Figura 1 – A Produção de Novos Medicamentos



Fonte: Péret de Sant'Ana¹⁵.

No que tange à produção de novos fitomedicamentos, seguindo o fluxograma descrito acima, Péret de Sant'Ana¹⁵ identifica que os conjuntos

A e **B** são desenvolvidos em universidades e instituições de pesquisa, o conjunto **C** na indústria química e o conjunto **D** na indústria farmacêutica. Dessa forma, o autor¹⁵ conclui que os quatro conjuntos (**A**, **B**, **C** e **D**) raramente são executados pela mesma empresa, sendo o conjunto **C** (P&D e a produção piloto) o mais crítico, uma vez que no Brasil poucas instituições trabalham nessa área, ficando a maioria restrita à realização de cópias de medicamentos sintéticos comerciais.

Segundo Ferreira¹⁵, as indústrias no setor de fitoterápicos apresenta os seguintes perfis:

- empresas artesanais onde os produtores se baseiam na tradição. Incluem-se nesse setor as farmácias de manipulação e assemelhados;
- microindústrias, na maioria pequenas empresas, geralmente de base familiar, com produção direcionada para medicamentos de origem natural, que fabricam e distribuem produtos oriundos de plantas, com pouca tecnologia e baixa capacidade de investimento em pesquisas;
- indústrias estruturadas, que são os grandes laboratórios farmacêuticos, em que a maior parte de suas vendas (mais de 90%) concentra-se em produtos sintéticos, ficando os fitoterápicos com pequena representatividade nas vendas totais.

Aucélio^{ix(15)} aponta gargalos que dificultam a atuação das empresas farmacêuticas brasileiras na produção de fitoterápicos, que ele localiza nos conjuntos **C** e **D**. São eles:

- a internacionalização da indústria farmacêutica brasileira: cerca de 70% das vendas no mercado brasileiro pertencem a empresas multinacionais;
- P&D e interação universidade-indústria: as empresas nacionais não possuem suporte financeiro para realizar altos investimentos em P&D, e o país não tem uma rede organizada para repassar o conhecimento produzido nas universidades e nos centros de pesquisa para o setor produtivo;

^{ix} Aucélio, J.G. Análise das propostas apresentadas ao CA 0598, na área de Farmacologia: uma contribuição visando identificar indicadores, parâmetros, gargalos de significado estratégico na concepção de programas de apoio ao desenvolvimento científico e tecnológico. Brasília, CNPq, 1999, circulação restrita.

- recursos humanos: **a oferta de pessoal técnico de bom nível é restrita** (grifo nosso) e a disponibilidade de recursos das empresas para capacitação é limitada;
- padrão de qualidade: dificuldades relacionadas ao suprimento, armazenamento, padronização e cumprimento dos prazos de entrega de matérias-primas. Os produtores de plantas medicinais não estão organizados e não mantêm um controle botânico de qualidade adequado;
- descompasso entre áreas de pesquisa: inexpressividade de pesquisas nas áreas de Farmacologia Clínica e de Farmacocinética, e, por outro lado, alto nível de desempenho de pesquisas por grupos estruturados de Farmacologia Geral, Farmacodinâmica e pesquisa básica em toxinas.

Outro ponto assinalado por Aucélio¹⁵ diz respeito à problemática da produtividade acadêmica. Segundo o autor, a preocupação dos pesquisadores em aumentar o volume de suas publicações acaba por relegar às prateleiras os produtos de suas pesquisas, ou, ainda pior, transfere gratuitamente os conhecimentos produzidos para países aptos a utilizá-los e competir ainda mais com a nossa economia.

Péret de Sant'Ana¹⁵ conclui que as atividades de bioprospecção estão associadas à indústria farmacêutica e expressam as especificidades estruturais dos países biologicamente ricos no que se refere ao aparato jurídico-institucional para conservação e o uso sustentável da biodiversidade e a competência técnico-científica para o desenvolvimento de drogas terapêuticas a partir da biodiversidade.

Além disso, o autor¹⁵ completa que, apesar dos esforços de fazer P&D de fitoterápicos no país, raramente a iniciativa conta com parcerias empresariais, o que torna os desempenhos de pesquisa, produção e desenvolvimento de difícil execução. Uma estratégia possível, segundo o autor¹⁵, seria a criação de uma demanda por medicamentos fitoterápicos nos moldes adotados pelo governo para a produção de medicamentos genéricos. Essa estratégia estaria associada a uma política pró-ativa, que objetivasse a formação de uma rede visando a ampliar a competência, em nível nacional, das atividades de P&D de fitoterápicos com o apoio financeiro para infraestrutura laboratorial, formação de recursos humanos especializados e

desenvolvimento de trabalhos multi-institucionais reunindo centros de pesquisa, laboratórios oficiais e privados e comunidades indígenas e tradicionais.

As questões levantadas por Péret de Sant'Ana¹⁵ evoluíram nos últimos anos a partir de ações governamentais de fomento a projetos na área de pesquisa, desenvolvimento tecnológico e produção de fitoterápicos. Como exemplo, podemos citar o EDITAL N° 01/2006/SETEC do Governo do Estado do Amapá em parceria com o Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), por intermédio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) convocando as instituições de ensino e pesquisa interessadas a apresentarem propostas para obtenção de bolsas de Desenvolvimento Científico Regional e auxílio à pesquisa, destinadas a apoiar a fixação de pesquisadores doutores no Estado do Amapá. Entre as áreas e linhas temáticas consideradas estratégicas para o Estado do Amapá citamos:

- Análise e Controle de Medicamentos Fitoterápicos;
- Toxicologia;
- Pesquisa e Tecnologia em Saúde Pública;
- Química de Produtos Naturais.

Ainda nesse contexto, o governo federal instituiu o Grupo de Trabalho Interministerial que em 2009 elaborou o Programa Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos em conformidade com as diretrizes e linhas prioritárias da Política Nacional que dentre várias ações determina prazos, recursos e gestor da ação para implantação de cada uma das diretrizes propostas.

2.4 Mudanças Organizacionais e Tecnológicas na Produção de Fármacos

A pesquisa e a produção de fitofármacos convivem ainda com as mudanças organizacionais e tecnológicas que este setor vem sofrendo, principalmente nesta última década acarretam novas demandas de qualificação profissional. É preciso formar um trabalhador que seja capaz de enfrentar novas situações, com capacidade crítica e reflexiva. Segundo Miguel e Miguel¹⁶, ao abordar este tema, temos de considerar a necessidade

de priorizar e regulamentar a adoção das Boas Práticas de Fabricação (BPF), Boas Práticas de Laboratório e Controle de Qualidade de Medicamentos e Especialidades Farmacêuticas.

O trabalho na área de produção, não só de fármacos, mas também de imunobiológicos, caracteriza-se por atividades normatizadas e padronizadas. As Diretrizes da Organização Internacional de Padronização (ISO) apontam para várias normas, entre elas, da Família ISO 9002, relacionada à área de produção e a 9001, referente às ações da Garantia da Qualidade que instituíram a confecção dos Procedimentos Operacionais Padronizados (POPs). Dentro desse contexto, os profissionais que trabalham neste setor devem estar familiarizados com a legislação e as normas da área, inclusive de biossegurança para desempenhar as atividades de modo a assegurar a boa qualidade do produto, do meio ambiente e do próprio trabalhador.

Nesse sentido, a introdução de novas tecnologias que otimizam a produção e controle dos fitofármacos não reduziu as tarefas diárias do laboratório, uma vez que determinadas atividades não podem ser executadas pela máquina. Nesse ponto, enfatizamos que, se por um lado a automação tem proporcionado um aumento na eficiência e confiabilidade dos resultados, por outro possibilita um acréscimo de tarefas, à medida que serão necessários cuidados relativos ao maquinário, tais como validação, calibração, aferição, confecção de POPs, preparo de soluções, limpeza e assepsia do equipamento e dos materiais de apoio. Assim, além de aumentar o trabalho do técnico, ele precisa estar qualificado para desempenhar tais atividades. Segundo Pires³³, “o uso de tecnologia de ponta exige uma melhor qualificação dos trabalhadores para o manuseio dos equipamentos, ao mesmo tempo em que aprofunda a divisão entre trabalho manual e intelectual”.

Outro ponto muito importante na área de plantas medicinais e fitoterápicos é o trabalho na linha de produção, que vai desde o plantio até a extração do princípio ativo, e que não possui um alto grau de automatização, pelo contrário, o trabalho é, prioritariamente, manual e requer profissionais com conhecimentos, tanto da área técnico-científica quanto ligados à organização do processo de trabalho.

Um dos aspectos relacionados às novas tecnologias é a especialização, no âmbito de que cada atividade desempenhada possui um conjunto de conhecimentos que se articulam, tornando o trabalho altamente complexo, de

tal forma que aquele trabalhador configure-se um especialista naquele setor. Entretanto, é fundamental destacar que atividade técnica implica em conhecimento geral, desse modo a especialização não significa que os trabalhadores não tenham conhecimento processual do trabalho ali realizado e dos saberes necessários para executá-lo.

Sendo assim, uma análise importante diz respeito à organização do trabalho no setor de desenvolvimento tecnológico e produção de fitoterápicos. Em geral, a indústria farmacêutica segue a lógica do modelo taylorista/fordista no que se refere a pouca flexibilidade e aos poucos momentos de interação e iniciativa. Entretanto, está cada vez mais presente na área industrial o modelo de especialização flexível ou toyotismo, que tem como base “ilha de produção” fundamentada no trabalho cooperativo, na utilização de tecnologia de base microeletrônica e na inexistência de uma separação rígida entre concepção e execução.

Por outro lado, as inovações tecnológicas conquistam espaço, e, cada vez mais, a automação substitui o trabalho humano. Além disso, a acirrada competitividade entre as empresas, numa era em que as grandes companhias ultrapassam o peso das nações, o lema de grande parte dos trabalhadores passa a ser: “proteger nossa empresa, para proteger nosso emprego”. Antunes³⁴ ressalta que o toyotismo “não deve ser entendido como um novo modo de organização societária, livre das mazelas do sistema produtor de mercadorias e, o que é menos evidente e mais polêmico, não deve ser concebido como um avanço da era fordista e taylorista”.

O que esse autor enfatiza é que as características consideradas como um ganho para o trabalhador, tais como a diminuição da separação entre a elaboração e a execução e entre a concepção e a produção, só são possíveis porque se “realiza dentro do universo rigorosamente concebido do sistema produtor de mercadorias, do processo de criação e valorização do capital”³⁴.

Nesse novo modelo, são necessárias exigências mais individualizadas, daí as chamadas competências para atender a uma produção que utiliza um processo flexível, em que, segundo Antunes³⁴, cada trabalhador da empresa Toyota opera, em média, cinco máquinas. É a chamada generalização e polivalência dos profissionais qualificados, transformando-os em trabalhadores multifuncionais³⁴.

Antunes³⁵ enumera nove itens que ele aponta como sendo as principais tendências da classe trabalhadora do século XXI.

- A primeira seria a redução do número de trabalhadores estáveis, “herdeiros da fase taylorista-fordista” e um consequente aumento de formas mais desregulamentadas de trabalho, resultado do desenvolvimento da *lean production*, das formas de horizontalização do capital produtivo, das modalidades de flexibilização e descontração do espaço físico produtivo e da introdução da máquina informatizada, como a telemática.

- A segunda tendência, que Antunes³⁵ aponta como uma contradição à primeira, é o aumento do novo proletariado fabril e de serviços, mas implementado pelo capital transnacional através de diversas modalidades do trabalho precarizado, desregulamentado e informal.

- O mundo do trabalho contemporâneo apresenta como terceira tendência o aumento significativo do proletariado feminino dentro do mesmo quadro de desregulamentação e informalidade.

- A quarta tendência é o aumento dos assalariados médios no “setor de serviços”, que inicialmente absorveu os trabalhadores desempregados vindos do mundo produtivo industrial, como consequência da reestruturação produtiva, das políticas neoliberais, da desindustrialização e privatização.

- A quinta e sexta tendências se referem à exclusão dos jovens e idosos do mundo do trabalho nas mais diversas partes do mundo. Segundo Antunes³⁵, os trabalhadores herdeiros da “cultura fordista” fortemente especializados não têm lugar no mundo do trabalho, sendo substituídos pelo trabalhador toyotista que apresentam como características a multifuncionalidade e a polivalência.

- A expansão do trabalho no chamado “Terceiro Setor” apresenta-se como a sétima tendência do mundo do trabalho contemporâneo e, segundo Antunes³⁵, “é um desdobramento direto do setor industrial e de serviços, num quadro de desemprego estrutural”. Para o autor, o “Terceiro Setor” vem absorvendo trabalhadores provenientes do mercado de trabalho formal, tornando-os ativamente funcionais no sistema, mesmo que de forma precária, sem vínculo empregatício, eles são reintegrados dotados de algum sentido social e útil.

- A oitava tendência se refere à expansão do trabalho em domicílio possibilitado pela flexibilidade do atual processo produtivo e pela expansão de pequenas e médias unidades produtivas.

- A nona tendência é que a configuração do mundo do trabalho é cada vez mais transnacional, como, por exemplo, na indústria automotiva, onde os carros mundiais substituem o carro nacional. Dessa forma, Antunes³⁵ conclui que a “classe trabalhadora do século XXI é mais fragmentada, mais heterogênea e ainda mais diversificada”.

No contexto do capitalismo mundializado, Salerno³⁶ aponta cinco eixos como sendo centrais em relação ao trabalho, processo do trabalho e organização, no final de 1990. São eles:

- reestruturação produtiva e sua relação com precarização e flexibilização das condições de trabalho e emprego;
- mudanças na qualificação/formação profissional dos trabalhadores;
- análise das mudanças organizacionais, com ênfase para programas derivados do modelo japonês;
- divisão sexual do trabalho e trabalho feminino;
- análise dos novos arranjos de fábricas e sua relação com fornecedores.

Segundo Peduzzi³⁷, o impacto que o contexto de produção centrado no processo produtivo flexível provoca do trabalho em saúde é bem complexo e precisa ser analisado com profundidade. Entretanto, algumas repercussões são mais explícitas, como as provenientes das mudanças organizacionais e gerenciais e das inovações tecnológicas. No trabalho de 2005, Silva e Peduzzi³⁸ defendem que o conceito de trabalho foi desenvolvido por Marx como sendo um processo no qual os seres humanos controlam e transformam os recursos naturais em bens e serviços, social e individualmente, úteis à humanidade.

Segundo as autoras³⁸, na área da saúde, as pesquisas sobre o trabalho iniciaram-se na América Latina e no Brasil, respectivamente, nos anos 1960 e 1970. Dessa forma, essas pesquisas realizam uma interlocução com os conceitos marxistas de trabalho, buscando melhor compreensão das dimensões e elementos do processo de trabalho em saúde, considerando a historicidade das práticas. Dentro desse contexto, o trabalho propriamente dito é a atividade adequada a um fim; o objeto de trabalho é a matéria a ser

transformada, que pode estar em seu estado bruto ou ser resultante de um trabalho prévio, como as matérias-primas e os meios de trabalho, que são os instrumentos utilizados pelo trabalhador.

Outro aspecto importante salientado pelas autoras³⁸ é sua divisão técnica e social que, segundo elas, advém de um processo historicamente construído. Nesse sentido, o trabalho consiste no parcelamento dos processos que determinam as várias etapas de produção de um dado produto, executadas por diferentes trabalhadores. A divisão do trabalho tem como ponto central o fato de o trabalhador parcial não produzir nenhum produto por completo isoladamente, sendo necessária a participação de vários trabalhadores especializados.

Os resultados desse mesmo trabalho³⁸ apontaram que no nível técnico, a categoria profissional mais frequente é o técnico de laboratório com 35,6%, seguido pelo técnico de patologia clínica com 17,8% e pelo técnico de enfermagem com 13,3%. Outro ponto importante destacado é que a sofisticação tecnológica laboratorial exige profissionais especializados nessa área, tanto na análise propriamente dita como na obtenção da matéria-prima do laboratório, a amostra biológica.

O estudo³⁸ também mostrou que, com relação à caracterização das atividades desenvolvidas no setor de coleta de exames, os resultados são apresentados distinguindo as atividades de assistência e de gerenciamento, apesar de a atividade de treinamento em serviço ser, usualmente, considerada de natureza gerencial. Neste estudo em particular foi apresentada separadamente, uma vez que não foi identificada em todos os laboratórios (84,4% dos laboratórios estudados).

Entretanto, as mudanças tecnológicas ocorridas no interior dos laboratórios de biodiagnóstico em saúde implicam em modificações gerenciais, e até mesmo de layout de organização, pois alguns equipamentos podem ser utilizados por diferentes setores ocasionando mudanças no fluxo e na divisão do trabalho.

No Brasil, não há uma sintonia entre as mudanças tecnológicas e organizacionais, e, na maior parte das instituições, o ponto mais dinâmico em termos de modificações é a esfera do modelo de gestão. Por isso, é importante entender o processo de trabalho na área de plantas medicinais e

produção de fitoterápicos para saber se houve e como essas mudanças se processaram.

Segundo Ramos³⁹, a lógica das competências seria, na verdade, “um modelo de gestão capaz de organizar a tensão entre conhecimentos e competências, permitindo, assim, ultrapassar o falso dilema entre qualificação do emprego e qualificação do indivíduo”. Dessa forma, a autora coloca que a insuficiência da gestão, a partir do posto de trabalho, acarretou o fortalecimento do modelo de competências, uma vez que essa nova organização do trabalho passa a não ser vista mais como uma sequência de operações programadas, e esse conceito muda a maneira de encarar as aprendizagens profissionais.

Sob a hegemonia do taylorismo-fordismo, o termo qualificação era preponderante e significava toda uma luta de categorias de trabalhadores, bem como o reconhecimento de certificados, diplomas e códigos de profissão. O conceito de qualificação perpassava as dimensões conceitual e social, intimamente relacionado entre si³⁹. Se, por um lado, isso significava um ganho para o trabalhador, que se via fortalecido nas lutas coletivas de carreira e salários, na valorização de atributos objetivos e no reconhecimento de certificados e diplomas, por outro lado as instituições de formação profissional adequaram seus cursos para o mercado, qualificando o indivíduo para o posto de trabalho. As análises ocupacionais eram os insumos para a elaboração do currículo. O planejamento curricular se dava a partir da captação de conteúdos destinados ao trabalho.

Para Ramos³⁹, as qualificações estão associadas aos conhecimentos validados pelos diplomas e, por conseguinte, ao lado da teoria e dos agrupamentos disciplinares, enquanto a gestão de competências estaria ao lado dos objetivos profissionais específicos que mescla o técnico, a economia e o social. Segundo a autora³⁹, a competência passa a estar no princípio da organização do trabalho, no lugar da qualificação, e, dessa forma, o trabalhador não tem mais a segurança “estática” de seu posto, mas a necessidade “dinâmica” da validação permanente de suas competências.

Ramos³⁹ aponta que a gestão por competências seria organizada em torno de quatro eixos:

- gestão individualizada dos trabalhadores no quadro dos objetivos da empresa;

- desenvolvimento das competências individuais, que passam essencialmente por uma evolução da formação na empresa;
- reconhecimento das competências adquiridas pelo trabalhador, independente da forma como as tenham adquirido;
- remuneração em função dessas competências.

Segundo Teixeira e Murito⁴⁰, os laboratórios de pesquisa da área da saúde (produção e desenvolvimento tecnológico de imunobiológicos) são um exemplo de como um processo de trabalho pode comportar uma forte e permanente dimensão qualificante. Nesse sentido, é importante ressaltar, que esses tipos de laboratório ainda possuem uma organização do trabalho muito apoiada no modelo taylorista-fordista, entretanto, o fato de incorporar a qualificação permanente já se traduz como um avanço.

No caso da produção dos fitomedicamentos, as etapas de produção, apesar de não serem as mesmas da produção de vacinas, possuem características comuns em relação à execução de rotinas, à padronização de procedimentos e aos padrões estabelecidos entre o trabalho de concepção e execução. Entretanto, Teixeira⁴¹ atenta ao fato de que executar atividades de rotina não deve ser entendida como “uma atividade operativa e distanciada de qualquer dimensão interpretativa”, pelo contrário, que, em muitos casos, os pesquisadores só se preocupam com os resultados enquanto o técnico discorre sobre toda atividade, interpretando cada etapa do processo de execução dos ensaios.

Dessa forma, a autora⁴¹ analisa parte dos diálogos das técnicas, concluindo que os limites sociais entre concepção e execução são quebrados, restituindo à atividade técnica sua dimensão interpretativa. Segundo Teixeira⁴¹, os técnicos acabam adquirindo o conhecimento do processo dos ensaios e fundamentação do princípio de funcionamento de equipamentos, pela execução das práticas de rotina.

Os laboratórios de pesquisa com ênfase em desenvolvimento tecnológico e produção de fármacos ou imunobiológicos precisam ter todas as atividades padronizadas (rastreadabilidade e repetibilidade), bem como o domínio dos materiais empregados, dos equipamentos, das soluções e das técnicas selecionadas⁴⁰. Para isso, os protocolos fazem parte das atividades do laboratório, nas quais as variações de uma mesma técnica devem ser registradas pelo operador, que deve ser capaz de fornecer à equipe do

laboratório de informações sobre alternativas disponíveis, além de detectar o funcionamento inadequado de algum equipamento e problemas de diferentes ordens durante a realização de uma técnica.

Siani⁴² ressalta a necessidade de haver protocolos científicos e critérios definidos e aceitos internacionalmente nas várias etapas de produção de fitomedicamentos e destaca, principalmente, os estudos farmacológicos pré-clínicos, estudos toxicológicos em animais (agudo e crônico) e estudos clínicos. O autor aponta que um dos pontos mais críticos da produção de medicamentos fitoterápicos é a qualidade da matéria-prima, e esse aspecto não depende exclusivamente da competência tecnocientífica do profissional, mas vários fatores climáticos e ecológicos afetam diretamente a qualidade, a eficácia e a segurança dos medicamentos fitoterápicos.

O final do século XX assistiu a disseminação de uma nova representação social das tecnociências como um novo modo de construir enunciados reorganizando o mundo, uma vez que não representam um campo apenas regulado por normas geradas no interior da comunidade científica, mas possuem um cenário perpassado de interesses políticos, econômicos e jurídicos⁴³. O desenvolvimento tecnológico e a produção de fitoterápicos pertencem ao campo das tecnociências, que se destaca pela complexidade das normas recentemente adotadas para regular o acesso e o uso econômico da biodiversidade do país, envolvendo exigências detalhadas de procedimentos jurídicos, contratuais e técnicos para todo e qualquer processo de bioprospecção, desde as faces de inventário/coleta/cultivo, até o patenteamento e o licenciamento dos produtos⁴².

2.5 A Dimensão Política de Currículo

Através da LDB⁶, os educadores se defrontaram com um modelo importado do mundo do trabalho, conhecido como “competências” que, apesar de grande resistência por parte da academia, ainda continua estruturando o currículo inclusive do ensino técnico.

O modelo de competências se apresenta como um conceito polissêmico aplicado em vários setores da área de educação e do trabalho com diferentes abordagens dependendo do enfoque e do contexto onde ele está inserido.

Ao longo do texto procuramos focar este modelo na área da Educação, entretanto é importante lembrar que ele apresenta uma definição diferente no mundo do trabalho. Por exemplo, no Dicionário de Negócios, Competência é um conjunto de habilidades relacionadas, compromissos/empenhos, conhecimentos e expertise que permitem a uma pessoa ou organização agir efetivamente em um trabalho ou ainda, um conjunto de habilidades relacionadas em uma atividade específica; indica um estado de suficiência de conhecimento e habilidade que permite ao sujeito agir em uma ampla variedade de situações^x.

Na Educação Profissional a lógica das competências, ainda norteia a elaboração de currículos e para isso, o documento⁶ recomenda que em cada curso deverão ser traçadas competências, habilidades e base tecnológica, que poderão ser agrupadas em disciplinas.

Segundo o Artigo 14 da Resolução CNE/CEB 04/99⁴⁹, as escolas registrarão os diplomas de técnico sempre que seus planos de curso estejam inseridos no cadastro nacional de cursos de educação profissional de nível técnico. Nesse contexto, não existe o Curso Técnico de Desenvolvimento Tecnológico e Pesquisa em Fitoterápicos, para isso seria necessário propor esta habilitação técnica, levando em consideração o quadro da área profissional e as competências listadas em cada uma delas.

Nessa perspectiva, foi feita uma análise do campo de conhecimento da pesquisa, desenvolvimento e produção de fitoterápicos que perpassa a área da saúde incluindo competências listadas nas áreas de agropecuária, meio ambiente e química, além de englobar aspectos ligados à área profissional de indústria, uma vez que a finalização dos fitoterápicos incluirá processos de produção de fármacos⁴⁹.

Nesse item também foram desenvolvidos os aspectos teóricos que servem para análise da política educacional que se dá em nível macro, ressaltando as diferentes interpretações da legislação que se processa em pequenos espaços da educação, as micropolíticas, e a interação existente entre eles, resultando em um contínuo ciclo de políticas⁴⁴.

A reforma da educação brasileira, em meados dos anos 1990, fez parte de um contexto mundial de globalização e de novas demandas postas pelo

^x <http://www.businessdictionary.com/definition/ability.html>. Acesso em 05/09/2009

processo de reestruturação produtiva. Sempre, nas sociedades complexas e organizadas, a educação ocupa um espaço de destaque e é nesse sentido que Ball⁴⁵ discute a relação intrincada que a globalização exerce sobre a educação, invadindo os contextos locais, não a ponto de destruí-los, mas de reorganizá-los, formando novas formas de identidade cultural.

A política do ponto de vista macro tem sido feita através de organismos internacionais como BIRD, BID, CEPAL que, por meio de ajuste macroeconômico ao qual os países da América Latina tiveram que se submeter ao longo dos anos 1990 para voltarem a ter crédito internacional, e possibilidade de renegociar a dívida externa exigiu um conjunto de reformas estruturais administrativas, previdenciárias e fiscais consideradas condicionantes para a volta ao sistema financeiro internacional.

Segundo Paiva e colaboradores⁴⁶, o discurso da reforma educacional enfoca principalmente a mudança do currículo frente a este mundo globalizado, pois à educação é atribuída uma nova concepção de ensino que consiga dar conta das atuais circunstâncias que cercam o mundo atual. O Plano Decenal de Educação para Todos foi a resposta brasileira ao movimento mundial comandado pela UNESCO, BIRD/Banco Mundial e assumido pelo Brasil como orientador das políticas públicas da educação⁴⁷.

A política, entretanto, não se dá somente no nível macro, mas se processa em pequenos espaços da educação, nos ambientes escolares influenciados e pautados nas políticas do Banco Mundial. Nesse contexto, o efeito das macropolíticas não afeta da mesma maneira os contextos locais, pois, dessa forma, as políticas curriculares “guardam em si marcas de sua singularidade produzida por práticas, concepções, valores e intenções de vários sujeitos nos múltiplos espaços a que pertencem no contexto educacional e social”⁴⁶.

Nesse sentido, o autor⁴⁶ destaca que as políticas de currículo devem ser pensadas de forma integral, não só considerando as macro e micropolíticas, mas a interação existente desses movimentos, resultando em um contínuo ciclo de políticas⁴⁴ analisadas mais adiante.

Essa abordagem cíclica, que vai pautar os textos curriculares marcados pela heterogeneidade de discursos e pela diversidade de sujeitos e de grupos sociais, apresenta uma combinação de diferentes marcas e perspectivas produzindo um hibridismo que beneficia a convergência e transferência de

políticas⁴⁶. Esse processo híbrido, denominado por Ball⁴⁵ como “bricolagem”, não se relaciona apenas com a convergência, mas também com a heterogeneidade.

O grande desafio está em compreender as relações existentes entre o global e o local de tal maneira que, em vez de criar uma dualidade se busque “uma análise que incorpore, sempre que possível, os dois aspectos de forma relacional”⁴⁶. Nesse sentido, é preciso compreender o hibridismo não como perda, ou como adulteração, mas como construção de uma nova identidade.

Em sua maioria, as análises de políticas curriculares tratam a construção curricular como um processo exógeno, distanciado da atuação do professorado e pesquisadores envolvidos nas questões de ensino, isto é, produto exclusivo da ação oficial do Estado. Essa visão, segundo Paiva e colaboradores⁴⁶, reforça uma perspectiva de separação entre governo, sociedade civil e academia, impedindo um olhar mais ampliado da política enquanto espaço de produção de uma série de sujeitos e grupos sociais, assim como locais de produção e circulação de propostas nas quais estão presentes embates teóricos e políticos, bem como os processos de negociação.

Dentro dessa lógica, o autor⁴⁶ defende que as crises de legitimação tornam inviável o curso do discurso curricular, o que se contrapõe com a argumentação de que as políticas de currículo implicam no resultado de um contínuo ciclo de políticas. Devemos considerar que grupos de professores podem se posicionar favoráveis ou desfavoráveis à política oficial e é desse processo que resultará a riqueza do curso da discussão curricular.

A política não é o resultado de um determinismo linear, existem formas de resistência e espaços de disputas, entretanto, a força da política do Banco Mundial é o viés econômico, a possibilidade de investimento financeiro é o que faz com que as escolas se adequem às novas exigências para receber verba, dessa forma o discurso econômico domina o panorama educativo⁴⁸.

Dentro da política neoliberal, o Banco Mundial propõe uma redefinição do papel tradicional do Estado, afastando o estabelecido no “contexto da iniciativa de Educação para Todos, da qual um dos pontos fortes é a ênfase intersetorial no tratamento da educação e na consecução da meta da Educação para Todos...”⁴⁸. O enfoque de projeto (intersectorial) é

substituído pelo enfoque setorial que, na opinião de Torres⁴⁸, simplifica e empobrece, uma vez que a maioria das soluções se encontra no campo intersetorial. Por exemplo, a promoção da saúde passa não só pela educação, mas por infraestrutura, saneamento básico, cultura entre os diferentes povos, entre outras.

Dessa forma, pensar na reforma educacional no Brasil nos anos 1990 nos leva a concluir que o complexo cenário histórico-político daquela época facilitou o direcionamento das ideias hegemônicas de países desenvolvidos de que a reforma educacional estava direcionada para compensar as mudanças do processo produtivo, além de possibilitar a retomada do crescimento econômico. O espaço escolar passa a ter uma gestão empresarial, com a lógica do mercado, de lucro e qualidade em que os “sujeitos que não se adaptam às mudanças acabam por ser substituídos e excluídos em constantes movimentações”⁴⁶.

A reforma educacional brasileira, realizada em todos os níveis e modalidades, começou com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação⁶ e foi incorporando vários Decretos e pareceres de acordo com cada modalidade. Regulamentando a Educação Profissional, além da LDB, temos as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional (Parecer CNE/MEC 16/99²); os Referenciais Curriculares Nacionais da Educação Profissional (Resolução CNE/MEC 04/99⁴⁹); e atualmente o Decreto nº 5.154/04⁹, que regulamenta o parágrafo 2º do artigo 36 e os artigos 39 a 41 da Lei nº 9.394 (LDB)⁶, substituindo o Decreto nº 2.208/97⁵⁰.

Diker⁵¹, analisando as influências do discurso na reforma, demonstra que, historicamente, o discurso hegemônico começou culpando os alunos pelo fracasso na escola – “o aluno é que faz a escola”. Depois, essa responsabilidade foi sendo repassada, paulatinamente, para as famílias, e agora, mais recentemente, vem recaindo sobre os professores. Outro ponto que a autora levanta é a perspectiva iluminista que vem com a conotação de reforma que caracteriza, necessariamente, uma coisa boa, sempre com a intenção de melhorar.

Ainda dentro de uma perspectiva histórica, Diker⁵¹ aponta que no século XIX e início do século XX, o Estado pega para si os espaços da educação formal através de uma organização racional burocrática dos sistemas educativos de tal forma que são atrelados excessos de regulação.

Além disso, existe um sentido social, enraizado da ideia de universalização de oportunidades que aparece inserido desse conjunto de políticas sociais dentro da sociedade moderna e foi muito albergada pelos então denominados “Estado-Nação”, que garantiram a integração dos cidadãos à economia capitalista de mercado.

Esse panorama vai sendo exacerbado com o aumento da produção e do desenvolvimento tecnológico, resultando na necessidade de se melhorar a eficiência dos trabalhadores, dos profissionais ligados ao mercado, só resta, então, ao governo, investir na formação humana para dar conta dessa exigência imposta pelo processo produtivo. Entretanto, como toda sociedade capitalista, o governo vislumbra o retorno desse investimento na forma de desenvolvimento econômico do Estado.

Esse modelo de formação humana está pautado em certos critérios, um deles é o disciplinamento. Textos do século XIX mostram que a escola é um espaço onde se consegue desenvolver essa disciplina que está diretamente ligada ao trabalho nas empresas, onde existe uma necessidade de obediência dos trabalhadores, principalmente, no processo produtivo pautado no taylorismo-fordismo. Até o início dos anos 1970, predominou, nos países centrais, o sistema de produção fordista, no qual o trabalhador era qualificado para o posto de trabalho que ocupava.

Nesse contexto, a LDB de 1996 retomou algumas questões antigas, como o sistema dualista, em que a formação geral está desvinculada da formação profissional e, em seus artigos 39 a 42, define que a Educação Profissional tem por finalidade propiciar o permanente desenvolvimento de aptidões para a vida produtiva. Essa estratégia de adequação do trabalhador ao mercado de trabalho se justifica principalmente pela modificação do processo produtivo vigente, uma vez que trabalhadores formados na concepção taylorista-fordista não atendiam mais às novas exigências, o trabalho individual foi substituído pelo trabalho em equipe e houve uma valorização das habilidades intelectuais e do raciocínio abstrato.

Entretanto, o disciplinamento é ainda um ponto importante que pauta a organização escolar, não nos modelos da obediência que tínhamos no início do século XX, mas uma disciplina que vem como ponto a ser desenvolvido pelo aluno, uma autonomia que faz com que ele se organize e desenvolva uma responsabilidade em relação às suas atitudes. Claro que o que se

observa hoje é uma sociedade em que uma organização rígida, pouco flexível e fortemente homogênea corresponde a um grande obstáculo para dar resposta a esse modelo produtivo baseado na flexibilidade, criatividade e polivalência.

Ao mesmo tempo em que o progresso no campo científico-tecnológico traz inovações no campo das ciências, principalmente da microeletrônica, ele exige que sejam introduzidas modificações em termos dos conteúdos que são transmitidos nas escolas, bem como em sua própria organização e cultura institucional. Sem dúvida, essas modificações acabam recaindo sobre os professores que precisam assumir novos papéis no sentido de substituir a transmissão de conhecimentos pela figura capaz de desenvolver nesses alunos competências necessárias para responder às demandas dessa “nova” sociedade capitalista⁵¹.

Existe uma dicotomia entre saberes pedagógicos e saberes disciplinares, e, no contexto do pensar dos saberes dos professores, em sua prática pedagógica, eles foram produzindo conhecimentos escolares⁵². Na hora em que estamos pensando nos nossos currículos, existe essa segmentação entre saberes pedagógicos e saberes disciplinares.

Segundo Perrenoud⁵³, o que elevará a qualidade do ensino e reforçará as competências profissionais na sala de aula não é outra coisa senão a articulação entre teoria e prática. Esse embate histórico entre saberes pedagógicos e saberes disciplinares vem de questões políticas de escolha e passa por questões históricas de prestígio que estão ligadas às disciplinas exaltadas pelo “Capital Humano”.

A supervalorização de determinadas disciplinas acadêmicas como a Matemática, a Física e a Química, em detrimento de outras como a Filosofia, as Artes e Literatura, direcionaram a educação a uma dimensão racional, reducionista e fragmentada⁵⁴. Essa fragmentação é, segundo Morin⁵⁵, a “inteligência cega” que destrói os conjuntos e a totalidade, isolando os objetos daquilo que os envolve. Nesse contexto, as disciplinas que se constituíram os pilares do ensino, ao longo de todo século passado, conceberam um currículo conteudista com ênfase no perfil do profissional desejado.

Os “Princípios Básicos de Currículo e Ensino”, publicados por Ralph Tyler⁵², em 1949, deixou bem clara a associação entre perfil dos alunos,

finalidades sociais do modelo produtivo dominante e conteúdos específicos. Nessa perspectiva, Lopes⁵² atenta para o fato de a criança ser entendida como “um produto a ser moldado para garantir uma formação eficiente”. Esse bom resultado é obtido quando se consegue um profissional que atende às demandas do mercado. Nessa época, segundo os trabalhos de Bobbitt, Charters e Tyler⁵² o currículo era elaborado para atender ao mundo produtivo, isto é, adequar a educação aos interesses da sociedade. Segundo Lopes⁵², era quase unânime a ideia entre os teóricos da educação “de que a escola poderia educar de maneira mais eficiente se reproduzisse os procedimentos de administração científica das fábricas (na época, o modelo taylorista-fordista) e se executasse um planejamento muito preciso dos objetivos a serem alcançados”.

Embora se observe que o paradigma produtivista e o contexto histórico-social tenham mudado, o objetivo do currículo continua sendo o de atender às demandas do mercado. O discurso da reforma da educação profissional gira em torno da qualificação e adequação ao mercado de trabalho. Em 5 de outubro de 1999 é homologado o Parecer CNE/MEC 16/99² que traça as diretrizes curriculares da educação profissional de nível técnico. Neste documento existe uma tentativa de preencher a lacuna da Lei n° 9.394/96⁶ e do Decreto n° 5.154/04⁸ que relaciona a educação profissional apenas à vida produtiva. Apesar de citar o artigo 36 da LDB, ele atribui a preparação para as profissões técnicas o aprimoramento como pessoa humana, o desenvolvimento da autonomia intelectual e pensamento crítico, bem como atenta para a “nova dimensão da educação profissional como direito do cidadão ao permanente desenvolvimento de aptidões para a vida social e produtiva”².

Entretanto, uma análise baseada somente nas macropolíticas influenciadas por agências de fomento corre o risco de ter uma visão parcial ou mesmo distorcida da realidade. Ciclo de políticas é uma elaboração do pensamento de dois autores ingleses, Ball e Bowe, que começaram a apresentar essa discussão em um trabalho apresentado em 1992, com uma abordagem mais direcionada como um referencial para analisar as políticas sociais e educacionais⁴⁴. Os autores apontam que a análise de políticas deveria focar a formação do discurso político e a interpretação ativa do professorado, que atua no contexto da prática. Primeiro eles começam

trabalhando com o conceito de “Política de Proposta” e “Política de Fato”. Isso tem uma relação com o conceito de “Currículo Informal” e “Currículo de Fato”. Essa abordagem mostra uma discussão que tenta aproximar ou esclarecer as diferenças entre o que foi elaborado e o que foi implantado.

Em outras palavras, o ciclo de políticas envolve identificar processos de resistência, subterfúgios e conformismo dentro e entre os locais da prática e o delineamento de conflitos e disparidades entre os discursos nestes espaços⁵⁶. Ball e Bowe⁵⁷ propuseram um ciclo contínuo constituídos por três contextos principais que estão inter-relacionados e não possuem uma dimensão temporal ou sequencial: o contexto da influência, o contexto da produção de texto e o contexto da prática.

Os parâmetros curriculares, como em qualquer texto de uma proposta curricular oficial, “são produtos de uma negociação entre os diferentes atores sociais mais envolvidos com as definições do MEC e as equipes das áreas de ensino de disciplinas específicas, responsáveis pelos documentos disciplinares”⁵⁸. Num determinado momento, produz-se um texto colocado ainda como texto produzido, depois que é colocado em prática, ele passa a ser reproduzido. Existe, então, segundo Lopes⁵⁸, uma relação simbiótica entre contexto de produção com o contexto de influência que acaba tendo uma relação imbricada com o contexto da prática.

Quando se coloca uma proposta curricular, tem-se uma ideia de receita, o que não é verdade. Muitas vezes, o texto é resultado de um consenso do contexto de influência, mas nem por isso deixa de ter conflitos e contradições. Lopes⁵⁸ ressalta, também, que o campo das ciências e matemática possui uma valorização no espaço escolar, principalmente por conta dos conteúdos científicos, potencialidades do progresso e do desenvolvimento tecnológico.

Para Mainardes⁵⁶, o contexto de influência abrange todas as instituições que estão envolvidas na discussão de finalidade daquelas políticas, inclusive os marcos econômicos globais, as definições internacionais e as relações nacionais e internacionais. As políticas são tanto os sistemas de valores quanto sistemas simbólicos: formas de representar, explicar e legitimar decisões políticas⁵⁷. Ainda dentro desse contexto, Ball⁴⁵ é um autor não estatocêntrico, pois enfoca muito mais o

contexto micro de como as escolas reinterpretem a legislação, destacando a dimensão local que gera o hibridismo e a recontextualização.

Ball⁵⁹ descreveu em seu trabalho a introdução do currículo nacional na Inglaterra. A partir de 1988, é introduzido nas escolas inglesas e galesas um currículo nacional obrigatório. Isso se deve, em parte, pelos primeiros movimentos que se derivam da globalização, ou seja, da mudança da sociedade. O autor ressalta que essas modificações na área educacional vêm acompanhadas do discurso de que a escola não consegue mais atender, se é que algum dia atendeu, às promessas de formação do cidadão produtivo capaz de se integrar a essa sociedade capitalista. Segundo o governo, os processos de escolarização devem estar preparando esse indivíduo para o mercado.

Segundo o autor⁵⁹ esse momento de crise é internacional e levanta a fala de que a escola está tradicional demais e com isso distanciando-se de seu papel de formação do cidadão produtivo. É preciso, então, de acordo com esse discurso, reformar as escolas. Há um entendimento muito forte de que a escola precisa formar esses cidadãos para a inserção nessa sociedade de processo produtivo capitalista. Podemos dizer que o mundo do trabalho mudou junto com as mudanças tecnológicas e não só por conta dessas mudanças.

No Brasil, sempre existiu um passo e um contrapasso entre a centralização e a descentralização, e já havia uma política de currículo nacional desde 1961. Por isso, na Inglaterra, esse impacto foi muito maior. Além desses parâmetros curriculares nacionais que são discutidos para cada disciplina, existe uma série de temas transcurriculares como “consciência econômica industrial” e “educação para as carreiras”, “educação para a saúde”, “educação para a cidadania” e “educação ambiental” que o Conselho Nacional do Currículo, manobrado pelo governo, considera como partes essenciais de todo o currículo^{5,59}.

No Brasil essa lógica de currículo nacional com temas transversais, como Educação Ambiental e Ética, veio junto com a Reforma dos anos 1990, assim como a responsabilidade dessa inoperância da escola recaindo sobre os professores, como já dissemos anteriormente. De uma forma geral, podemos dizer que esse processo de reforma, de se estabelecer mudanças no

campo da educação, foi um processo internacional, uma vez que a educação é um pilar muito forte dentro de nossa sociedade.

Vale a pena ressaltar que a globalização também foi uma forma de expansão dessa economia, uma forma diferente da expansão colonial, mas que continua a constituir uma relação de poder. Percebe-se, então, que muitos discursos que são colocados no bojo da globalização vão se tornando hegemônicos e vão provocando reformas que são colocadas como “mágicas”, soluções para problemas em todas as áreas (Educação, Saúde, Economia, etc). A Inglaterra é um dos locais onde está se produzindo esse discurso.

Segundo Sacristán⁶⁰, a política neoliberal dentro desse processo de globalização enfraquece as ideias de universalização e igualdade, pois o Estado não sustenta mais esse ideário do modernismo. Pelo contrário, ele se retrai, deixando a ideia de universalização de oportunidades, a qual está intimamente ligada à ideia de liberdade, totalmente deslocada para o individualismo. Para isso, pressupõe condições iguais de desenvolvimento de competências e de realização do trabalho e ratifica a competição interpessoal no coletivo dos trabalhadores, atribuindo-lhe um caráter natural.

O autor⁶⁰ defende que esse patrimônio de ideias e concepções historicamente construídos não foi totalmente destruído, mas existe um processo de mudança lento e gradual dessas ideias dentro da sociedade. Por outro lado, ele reconhece o esgotamento das ideias da modernidade, mas critica o modo como alguns autores estão colocando novas posições de forma acrítica, principalmente no campo da educação, e defende que uma ideia que não pode ser abandonada é a da emancipação.

Nesse contexto, Ball⁵⁹ ressalta que a micropolítica vai sendo construída em cima de organizações e conflitos. Esse autor⁵⁹ se impressiona com “a amplitude como as pessoas das escolas e as autoridades educativas locais (LEA) discutem as leituras alternativas da imagem política mais ampliada e o pronunciamento de políticos, assim como os professores encarregados de por em prática essa política”⁵⁹.

Na Inglaterra, existia uma autonomia muito maior antes da introdução do currículo nacional, tanto em relação à elaboração do currículo quanto do trabalho posterior com as diversas formas de controle. Segundo Ball^{5,59} o princípio geral de um currículo nacional sugere que os processos atuais

estão tendo como consequência uma disposição curricular impulsionada pelo “mercado”. Enquanto isso, na micropolítica, as diferentes acomodações dos espaços escolares começam a desenvolver estratégias para ter sucesso nas diferentes formas de avaliação impostas pelo governo⁶¹.

Assim, nos documentos oficiais brasileiros é feita uma “proposta de organização curricular por áreas: Código e Linguagem; Sociedade e Cultura e Ciência e Tecnologia”⁵⁸. Tendo por base a articulação dessas três áreas desenvolveu-se então, a ideia da inter e da transdisciplinaridade. Além disso, a autora⁵⁸ chama a atenção de que os documentos oficiais justificam a organização por área com base na possibilidade de “assegurar uma educação de base científica e tecnológica, onde conceito, aplicação e solução de problemas concretos são combinados como uma revisão dos componentes socioculturais”⁵⁸.

Dessa forma, os PCNs foram elaborados por grupos multiestruturados que tinham como eixo central uma disciplina. A partir dessa disciplina, e do interesse da pesquisa pelas agências de fomento nacionais e internacionais, existe uma nova rearrumação por áreas formando uma intercessão denominada de interdisciplinaridade. Sem dúvida, esse rearranjo não ocorre sem conflitos e negociações, uma vez que essa nova organização mexe com o “status” da disciplina original. Lopes⁵⁸ aponta que essa interdisciplinaridade é vista como uma possibilidade de desmontar essa estrutura, teoricamente, consolidada.

A ideia de interdisciplinaridade vem como um discurso hegemônico, como, por exemplo, o que estava acontecendo na Inglaterra na década de 1980. Por outro lado, a interdisciplinaridade legitima a formação por competências e habilidades, uma vez que as disciplinas interligadas em áreas promovem a contextualização e permitem uma inserção na dinâmica social que se estrutura continuamente⁵⁸. Junto com as competências vêm a performatividade e a avaliação por desempenho, tendo como foco o resultado. Segundo Lopes⁵⁸, “o funcionamento do poder é garantido pelo controle constante da performatividade”.

Segundo Macedo⁶², da mesma forma que as disciplinas constituem fatores de estabilidade e mudanças curriculares, também os currículos organizados por competências respondem a finalidades sociais. Os documentos oficiais nacionais adotam as competências como eixo de

elaboração para o currículo e se alicerçam na matriz teórico-conceitual defendida por Perrenoud⁶³ – o construtivismo. O autor cita Jean Piaget para exemplificar que a mobilização de conhecimentos, não é tão somente uma repetição idêntica de atitudes ou hábitos, ela enfrenta uma variedade de situações, mesmo tendo uma base similar.

Essas competências são construídas ao longo da vida de um indivíduo, e, na sua relação profissional, elas são construídas numa velocidade ainda maior. Para ele, as competências de uma pessoa são construídas em função das situações que esse indivíduo enfrenta com maior frequência. Entretanto, no campo profissional, não basta praticar exaustivamente o enfrentamento de uma situação, é necessário que se aumente o grau de complexidade do problema, para que o indivíduo possa mobilizar diversos tipos de recursos cognitivos e conhecimentos apreendidos.

Perrenoud⁶³ sugere que a educação trabalhe com “situações-problema”, ou a chamada “pedagogia por projetos”, assegurando uma seleção de situações de aprendizagem previstas nas etapas de formação que detêm as disciplinas como suporte. O projeto, também, deve remeter à aprendizagem de conteúdos relevantes ao desempenho profissional, e é importante que os docentes participem de forma integrada para construir também as chamadas competências transversais. Para o autor, uma “situação-problema” não é um exercício ou uma situação didática qualquer, ela deve colocar o estudante diante de uma série de decisões a serem tomadas para atingir um objetivo.

Perrenoud⁶³ defende, ainda, que esse modelo, apesar de pragmático, está longe de ser utilitarista, uma vez que está organizado “em torno da superação de um obstáculo” e “deve oferecer uma resistência suficiente, que leve o aluno a investir seus conhecimentos anteriores disponíveis, bem como suas representações, de maneira que leve ao seu questionamento e à elaboração de novas idéias”.

O planejamento curricular baseado no modelo de competências, como visto anteriormente, se alicerça principalmente nos professores. São eles que vão selecionar quais conteúdos deverão ser trabalhados em cada projeto e lidar com as incertezas do cumprimento do programa. Precisam ter criatividade e capacidade de elaborar situações e problemas que proporcionem análise e reflexão crítica. Não precisam fazer escolhas metodológicas de modo a incluir programas e projetos que coloquem os

alunos próximos às situações reais e, por último, os professores precisarão aprender a lidar com a angústia dos alunos ao distanciamento dos métodos tradicionais de avaliação⁶³.

Objetivamente, é fácil entender que quando se busca traduzir as relações sociais há uma perda, a busca da sistematização, da objetivação não reproduz fielmente as relações no âmbito do trabalho, por exemplo. Porém, as relações estão ali e vão se reconstruindo à medida que vão acontecendo. Quando a diversidade dos saberes é retirada do ambiente do trabalho e colocada num meio que é autônomo, como uma escola, mesmo que seja uma escola profissional, essas relações de trabalho não são reproduzidas na íntegra e uma grande parte deste universo se perde. Quando a lógica das competências chega à escola, vinda do trabalho, ela absorve várias mediações e passa a incorporar a noção de desempenho, por exemplo, que é observável⁶².

Apesar da mudança de governo ocorrida em 2001, da resistência e protestos que a pedagogia das competências vem sofrendo por parte de estudiosos e pesquisadores da educação ao longo da última década, os documentos oficiais ainda apresentam a organização curricular pautada nas competências. Dessa forma, o Parecer CNE/CEB n° 16/99² que trata das Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional de Nível Técnico, assume que duas indicações do Aviso Ministerial n° 382/98⁶⁴ são consideradas premissas básicas e traçam a linha-mestra das diretrizes:

- a primeira diz respeito à definição de metodologias de currículos, a partir das competências gerais de técnico por cada área;
- a segunda indica que cada instituição deve poder construir seu currículo de modo a considerar as peculiaridades do desenvolvimento tecnológico com flexibilidade e a atender às demandas do cidadão, do mercado de trabalho e da sociedade.

Em relação à primeira premissa, podemos destacar duas dimensões a serem analisadas: o modelo de competências e as áreas listadas pela Resolução n° 04/99⁴⁹.

- A definição de competência, enquanto conceito polissêmico, e sua aplicação, possuem uma relação dialética entre a formação dos trabalhadores e sua participação efetiva e coordenada nas

modificações de suas tarefas, de seus postos de trabalho e de suas intervenções⁶⁵. O surgimento da noção de competência, segundo seus defensores, deve-se não apenas às mudanças organizacionais e tecnológicas nas empresas, mas também à falta de interação entre o sistema educativo e às necessidades do sistema produtivo e da própria sociedade. Dessa forma, esse processo mundial foi apreendido de diferentes formas em cada país, resultando no aparecimento de vários modelos.

A segunda dimensão se refere à caracterização e competências da área profissional⁴⁹. A área da Saúde apresenta como competências gerais, conforme descrito no documento acima citado:

- a identificação dos determinantes e condicionantes do processo saúde-doença;
- a identificação da estrutura e organização do sistema de saúde vigente;
- a identificação das funções e responsabilidades dos membros da equipe de trabalho e das rotinas; protocolos de trabalho, instalações e equipamentos.

Além disso, a aplicação de normas de biossegurança; de princípios éticos; de princípios e normas de higiene e saúde pessoal e ambiental; da legislação referente aos direitos do usuário; e de princípios ergonômicos na realização do trabalho, estão também entre as competências desta área.

Entretanto, o campo de conhecimento de plantas medicinais e fitoterápicos perpassa esta área incluindo competências listadas nas áreas de agronomia, meio ambiente e química, além de englobar aspectos ligados à área profissional de indústria, uma vez que a finalização dos fitoterápicos incluirá processos de produção de fármacos.

Nessa perspectiva, a organização curricular desse novo técnico precisaria, já de início, dar conta das competências gerais, imprescindíveis para o bom desempenho desse profissional. Por outro lado, a concepção de currículo por competência traz embutida a ideia de que o currículo se resume a uma lista de resultados esperados em consequência de um processo de ensino⁵², o que é um grande equívoco. O currículo deve se preocupar com a

formação integral do indivíduo e não apenas do profissional, pois quando se enfoca apenas a dimensão trabalho isolado de todo o contexto em que ele está inserido, reforça-se a unilateralidade do indivíduo.

Finalmente, a segunda premissa que orienta as Diretrizes da Educação Profissional de Nível Técnico² recomenda que cada instituição deva poder construir seu currículo de modo a considerar as peculiaridades do desenvolvimento tecnológico com flexibilidade e a atender às demandas do cidadão, do mercado de trabalho e da sociedade. Esse é mais um ponto polêmico, pois o conceito de currículo flexível está perpassado de subjetividade, com a inclusão ou não de disciplinas, bem como a carga horária dos módulos ou disciplinas não possuem regulamentação. O Parecer CNE/CEB nº 16/99 só define a carga horária mínima do curso por área profissional.

Além disso, um curso técnico voltado para a biotecnologia em fitoterápicos precisa se preocupar com o regionalismo que o Brasil, como um país de dimensões continentais, apresenta. As plantas medicinais encontradas em cada região, bem como seu cultivo e preparo, precisam ser detalhados e contextualizados, sendo assim, além do conjunto de conhecimentos técnicos necessários para o desempenho profissional, são selecionados determinantes de ordem econômico/produtivos, físico/ambientais, sócio/históricos, culturais e políticos⁶⁶.

Em 2008, com o propósito de aprimorar e fortalecer os cursos de educação profissional, o Ministério da Educação, através da Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica, apresenta o Catálogo Nacional de Cursos de Educação Profissional que designa formações de cursos técnicos de nível médio nacionalmente válidas e amparadas por Diretrizes Curriculares Nacionais instituídas pelo Conselho Nacional de Educação.

O Catálogo agrupa os cursos conforme suas características científicas e tecnológicas em 12 eixos tecnológicos, que somam ao todo 185 possibilidades de oferta de cursos técnicos. Um dos eixos se refere a Ambiente, Saúde e Segurança que concerne ações vinculadas ao suporte de sistemas, processos e métodos utilizados na análise, diagnóstico e gestão, provendo apoio aos profissionais da saúde nas intervenções e no processo saúde-doença de indivíduos, bem como propondo e gerenciando soluções tecnológicas mitigadoras e de avaliação e controle da segurança e dos

recursos naturais. Pesquisa e inovação tecnológica, constante atualização e capacitação, fundamentadas nas ciências da vida, nas tecnologias físicas e nos processos gerenciais são características comuns deste eixo⁶⁷.

Uma das habilitações da área da saúde é o de técnico em Biotecnologia, que possui uma carga horária de no mínimo 1.200 horas e possui como possibilidades de temas a serem abordados na formação: biologia celular e molecular, bioquímica, microbiologia, genética bacteriana; noções de manejo de animais de experimentação, purificação de água e processo de liofilização; biossegurança; ética em biotecnologia; controle de qualidade e propriedade intelectual. Entre as atividades listadas, destacam-se a participação de pesquisa de melhoramento genético e atuação em processos industriais biológicos; colaboração na investigação e implantação de novas tecnologias relacionadas à biotecnologia animal e vegetal, em especial aquelas que envolvam conhecimentos químicos e biomédicos.

Outra habilitação que faz parte desse eixo é o de Técnico de Análises Clínicas. Segundo o Coordenador do Curso Técnico da Escola Politécnica de Saúde, Joaquim Venâncio⁶⁸, esse nome foi escolhido por ser a denominação mais antiga, lembrando que o nome acordado para ser utilizado nacionalmente já foi conhecido como Patologia Clínica, Análises Médicas e Bodiagnóstico em Saúde. Na opinião do coordenador, esse nome não corresponde a todos os currículos, a designação de Análises Clínicas deveria ser utilizado para cursos com o currículo tradicional dessa área, e o de Bodiagnóstico em Saúde para aqueles que, além das disciplinas oferecidas na primeira habilitação, ainda acrescentem outras que propiciem ao aluno trabalhar na pesquisa, produção e controle de qualidade de medicamentos e vacinas.

Outro questionamento feito pelo Coordenador⁶⁸ foi a aprovação de cursos técnicos denominados, nesse primeiro momento, como habilitação; mas que deveriam ser enquadrados como especializações. Ele cita o exemplo de Curso Técnico em Citopatologia, que necessita de embasamento teórico em várias disciplinas, então, o ideal é que o aluno primeiro faça o Curso Técnico em Análises Clínicas ou Bodiagnóstico em Saúde e depois a especialidade em Citopatologia.

Dentro dessa perspectiva, é preciso discutir se existe a necessidade de se formar um técnico para esta área (objetivo específico 3) e elaborar uma proposta de currículo para formar técnicos de nível médio na área da Desenvolvimento, Pesquisa e Produção de Fitoterápicos, observando se este se enquadra no formato de habilitação ou especialidade técnica (objetivos específicos 4 e 5). Dessa forma, nesse item procuramos contextualizar as mudanças da legislação educacional brasileira, além de compreender que o modelo de competência surge como mais um ponto de tensão advindo da reforma da educação profissional de nível técnico.

3 Objetivos

Este trabalho tem como objetivo geral verificar a necessidade do profissional técnico de nível médio para atuar na pesquisa e desenvolvimento de fitoterápicos e a partir desses resultados, identificar os conteúdos necessários para a formação deste profissional.

Objetivos Específicos:

- Descrever o processo de trabalho na área de fitoterápicos.
- Analisar o documento oficial, Decreto nº 5.813/06, principalmente no que diz respeito à formação de profissional técnico para a área de Desenvolvimento, Pesquisa e Produção de Fitoterápicos.
- Analisar a necessidade de se formar um técnico de nível médio na área de P&D e produção de fitoterápicos.
- Identificar os elementos de caráter técnico, político, epistemológico e pedagógico que constituem os pilares da formação deste técnico.
- Identificar a modalidade e carga horária que seriam necessários para formar um técnico de nível médio na área de Desenvolvimento, Pesquisa e Produção de Fitoterápicos.

4 Relevância

Esse trabalho justifica-se por possibilitar um estudo mais detalhado na área da Biotecnologia, em particular na pesquisa, desenvolvimento e produção de fitoterápicos por sua importância como elemento estratégico no contexto do desenvolvimento científico e tecnológico do país tanto no que concerne à utilização da biodiversidade quanto na área químico-farmacêutica.

Nesta área que tem a predominância de profissionais de nível superior ou de nível médio formados “em serviço”, podemos encontrar duas situações distintas. A primeira são profissionais formados em escolas técnicas, mas que não possuem a formação específica na área de Pesquisa & Desenvolvimento de Fitoterápicos, e a segunda, os egressos do ensino médio que não passaram pelo ensino formal técnico. Em ambos os casos, esses profissionais acabam aprendendo o ofício, trabalhando, isto é desenvolvendo as atividades relativas à sua profissão, que, na maioria das vezes, enfoca mais o lado prático com pouco embasamento da teoria. Desta forma, podemos considerar que essa formação ocorreu em “serviço”.

A relevância deste estudo consiste, ainda, no fato de que o conhecimento produzido pela pesquisa poderá vir a ser utilizado pela EPSJV em particular, na reconstrução permanente de seu projeto político-pedagógico, e pelas escolas de educação profissional em geral, na possibilidade de fornecer novos elementos à complexa discussão sobre a elaboração de currículos de técnicos de nível médio nas diversas áreas inseridas no setor saúde.

5 Metodologia

Nossa pesquisa foi submetida e aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) e está disponível no Sistema de Informação sobre Ética em Pesquisa envolvendo Seres Humanos (SISNEP) sob o número CAAE – 0019.0.011.000-07.

Em relação à metodologia, nosso estudo foi dividido em três etapas para uma melhor organização dos dados coletados, contudo, em relação à execução, as etapas “um” e “dois” antecederam a terceira e serviram para alimentar esta fase, o que contribuiu para maior enriquecimento dos dados coletados e, conseqüentemente, da própria pesquisa. Para efeitos de exposição, chamaremos de “etapa um”, a análise da produção de fitoterápicos, “etapa dois” a análise do Decreto n° 5.813/06²⁷ que enfoca a Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos, e a “etapa três” a que se refere às entrevistas com Pesquisadores, Tecnologistas e Técnicos que trabalham em pelo menos uma das etapas da produção de plantas medicinais e fitomedicamentos.

“Etapa Um”

Nesta etapa fizemos uma pesquisa descritiva, com abordagem qualitativa, apoiada em estudos teóricos da produção de fitoterápicos, desde o plantio até a produção do medicamento. A pesquisa descritiva tem como característica o levantamento de componentes de um processo e elementos já conhecidos. Este estudo foi feito através de levantamento bibliográfico e documental e está fundamentado no conhecimento aprofundado do que já se produziu a respeito do tema da pesquisa.

Pretendemos obter como resultado dessa etapa um fluxograma do processo de produção de medicamento fitoterápico, detalhando as matérias-primas e recursos naturais utilizados, resíduos e geração de poluentes emitidos e, por fim, o impacto que cada etapa do processo, teoricamente, poderá causar ao meio ambiente. Nessa primeira fase pretendemos responder à primeira questão de estudo que se refere ao processo de trabalho dos técnicos de nível médio na área de fitoterápicos. Seguiu-se assim a análise técnica, econômica e ambiental detalhada do processo produtivo, conhecida como Produção mais Limpa (P+L).

Os resultados foram discutidos à luz do referencial teórico, utilizando a análise de conteúdo, que, segundo Triviños⁶⁹, trata-se de aprofundar a análise desvendando o “conteúdo latente” que os documentos possuem. O autor coloca, ainda, a importância de se ter presente na análise o contexto, momento político e econômico em que os documentos foram produzidos.

“Etapa Dois”

Nesta etapa procuramos compreender os elementos de caráter político que constituem os pilares da formação do técnico de nível médio da área de produção de fitoterápicos relacionada às questões de estudo, dois e quatro. Trata-se de uma análise documental com abordagem qualitativa, apoiada no Decreto nº 5.813/06²⁷ que se refere à Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos.

Guba e Lincoln⁷⁰ destacam como vantagens do uso de documentos na pesquisa o fato de que esses constituem uma fonte estável e rica, além de poderem ser consultados várias vezes, inclusive servindo de base para diferentes estudos, o que segundo os autores dá mais estabilidade aos resultados obtidos.

Para Lüdke e André⁷⁰, "a análise documental pode se constituir numa técnica valiosa de abordagem de dados qualitativos seja complementando as informações obtidas por outras técnicas, seja desvelando aspectos novos de um tema ou problema".

O suporte teórico que embasa este texto refere-se à análise de discurso (AD) da linha bakhtiniana^{71,72} que articula o discurso com o contexto sócio-histórico, na qual a linguagem é estudada não apenas como forma linguística, mas também como forma material de ideologia. Algumas categorias bakhtinianas – interação verbal, enunciado de comando, discurso monológico, intertextualidade – foram tomadas como ancoragem do estudo, enfocando o processo de construção que engloba o momento histórico e as relações sociopolíticas e econômicas que alicerçaram a elaboração do Decreto nº 5.813/06²⁷.

Numa análise bakhtiniana, todo texto é um diálogo e qualquer que seja o aspecto da expressão-enunciação ele será determinado pelas condições reais da enunciação em questão, principalmente pela situação social mais imediata⁷¹. Para esse autor⁷¹, a enunciação é o produto da interação de pelo

menos dois indivíduos socialmente organizados, neste caso, o autor(es) e leitor(es).

“Etapa Três”

Nessa etapa, utilizamos como técnica de coleta de dados a entrevista semiestruturada, que foi feita separadamente e marcada com antecedência, de acordo com a disponibilidade do entrevistado. Essa terceira fase pretendeu responder às duas últimas questões de estudo relacionadas à necessidade e a importância do técnico de nível médio na cadeia produtiva e à elaboração do currículo e os elementos de caráter técnico, epistemológico e pedagógico que constituem os pilares da formação deste técnico.

Os sujeitos foram escolhidos por participarem diretamente de alguma das fases da produção de medicamento fitoterápicos e funcionou como uma rede de informações, à medida que, a cada entrevista, eram indicados novos colegas que trabalhavam no mesmo setor ou em setores que fazem parte do organograma da linha de produção.

Para a execução do trabalho de pesquisa, elegemos o Instituto de Tecnologia em Fármacos – FarManguinhos/FIOCRUZ, por ser um importante centro de pesquisa e desenvolvimento nesta área. O referido Instituto possui uma área de plantio no *campus Mata Atlântica* (Jacarepaguá - antiga Colônia Juliano Moreira), a Plataforma Agroecológica de Fitomedicamentos no Instituto Hélio Fraga (FIOCRUZ/Jacarepaguá), Departamento de Produtos Naturais (FIOCRUZ/Campus de Manguinhos) e uma área de desenvolvimento tecnológico e produção na nova planta industrial de medicamentos, também no bairro de Jacarepaguá, Rio de Janeiro. Vale a pena lembrar que a linha de produção de fitomedicamentos ainda não está operando, entretanto, demos ênfase à pesquisa e desenvolvimento (P&D) de fitoterápicos.

A escolha do local da pesquisa seguiu alguns critérios. O primeiro pela atuação política da Fundação Oswaldo Cruz, principalmente de profissionais de Farmanguinhos na elaboração de Políticas Públicas na área de Fitoterapia, Plantas Medicinais e Fitoterápicos. O segundo pela excelência na Pesquisa e Desenvolvimento de Fitoterápicos, com várias publicações e grande contribuição no desenvolvimento científico e tecnológico desta área. E, por último, pela proximidade nas relações entre o

Instituto Oswaldo Cruz, a Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio e Farmanguinhos, todas três unidades da Fundação Oswaldo Cruz.

Por sua natureza interativa, a entrevista foi o método de coleta de dados escolhido, cujo objetivo foi aprofundar a análise e o estudo deste caso específico. Foram utilizadas perguntas “interrogativas mediatas e avaliativas”⁶⁹ no processo da entrevista semiestruturada e dois diferentes roteiros, um voltado para o trabalhador de nível superior (pesquisador e tecnologista) e outro para o técnico de nível médio. Para a análise dos dados, utilizamos a “técnica de análise do conteúdo temático”, conforme denominado por Turato⁷³, utilizando como eixos de análise o processo de trabalho na área de fitoterápicos; a necessidade desse técnico no fluxograma de produção e a formação desse profissional de nível médio; e duas categorias, qualificação e formação que foram selecionadas dentro do conteúdo através de “critérios da repetição e da relevância”⁷³.

Os resultados obtidos foram discutidos à luz do referencial teórico, dando origem a quatro artigos, dois já publicados e dois enviados para publicação. Do ponto de vista metodológico, a compreensão supõe a interpretação (hermenêutica) estruturada no método crítico-dialético que foi escolhido pela convicção de que a construção do conhecimento se dá observando todos os ângulos do mesmo fato e pela interação permanente desta realidade.

6 Resultados

Os resultados estão no formato de artigos compilados e divididos de acordo com a metodologia aplicada. Dessa forma, os resultados da “Etapa Um” que se refere ao processo de trabalho na área de pesquisa, desenvolvimento e produção de Fitoterápicos deram origem a dois artigos. Nessa primeira etapa, fizemos uma pesquisa descritiva baseada em dados da literatura e levantamento documental, e foi de grande importância no momento de relacionar os conteúdos necessários para a formação do técnico de nível médio para a área de pesquisa, desenvolvimento e produção de Fitoterápicos.

Na “Etapa Dois” enfocamos o Decreto 5813/06, documento oficial do Governo Federal, que se refere à Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos. Os resultados dessa etapa deram origem a um artigo cujo principal objetivo foi abordar os elementos de caráter político que alicerçam os pilares da formação do técnico de nível médio da área de pesquisa, desenvolvimento e produção de fitoterápicos.

A “Etapa Três” fez uma abordagem sobre a necessidade e a importância do técnico de nível médio na cadeia produtiva e a elaboração de dois currículos pilotos para a área de Pesquisa, Desenvolvimento e Produção de Fitoterápicos, um para a habilitação de técnico de nível médio e outro para o especialista técnico desta área. Essa etapa resultou em um artigo intitulado: Diretrizes para o Currículo do Técnico de Nível Médio que atua na Produção de Fitoterápicos.

6.1 .1- Resultado 1a

Os resultados da “Fase Um” deram origem a dois artigos:

- “*The Concern sustainability in the teaching of Bioscience*” publicado nos Anais do BioEd 2008: Sustainable Development, Ethics and Education for the 2020: What Challenges for Biology?

- “*NovoParadigma Produtivo: Utilização Racional dos Recursos Naturais para Obtenção de Medicamentos*” publicado na Revista Fitos (Alanac) Vol.4 , N°01, março 2009.

O primeiro artigo apresentou os resultados preliminares e deu ênfase no ensino em biociências, pois foi preciso detalhar o processo de produção de um fitofarmaco para se ter um curso com enfoque no conceito de sustentabilidade.

O segundo analisou os resultados completos em relação às etapas de produção dos fitoterápicos, mostrando a complexidade da área e a importância de se ter uma produção que vise a utilização racional dos recursos naturais e cause menos impacto ao meio ambiente.



THE CONCERN OF SUSTAINABILITY IN THE TEACHING OF BIOSCIENCE

Maria Beatriz Siqueira Campos de OLIVEIRA,

Valber da Silva FRUTUOSO

MOTS-CLES : PHYTOTHERAPIC DRUGS, CLEANER PRODUCTION, SUSTAINABLE DEVELOPMENT



RESUME : Notre travail examine comment un pays qui détient près d'un tiers de la flore mondiale, avec une activité médicinale présente dans les différentes plantes, peut utiliser ce arsenal thérapeutique pour la production de médicaments de phytothérapie, dans la philosophie du développement durable. Selon une recherche bibliographique, les différentes étapes de la production de ce type de médicament ont été identifiées, afin d'analyser le flux, en utilisant une production plus propre comme un outil. Ainsi, nous croyons que l'utilisation rationnelle des ressources naturelles, traverse la nécessité d'éviter les gaspillages, d'améliorer l'utilisation et de réduire la production de déchets.

ABSTRACT : Our project lies on how a country that holds nearly one-third of the world's natural resources, with medicine application present in a great variety of plants, can use this therapeutical arsenal to produce phytotherapical drugs, within the sustainable development philosophy. Throughout the bibliographical research, many different steps to produce this type of drug were identified in order to analyse the fluxograma itself, using cleaner production as a tool. By doing so, we believe that the rational use of natural resources lies on the need to avoid disposals, excel improvement and diminish the generation of waste.

1. INTRODUCTION

Medicinal plant, according to Ferreira's definition (1998) is any plant that has biological activity, having one or more active principle useful to human health. Phytotherapeutic drugs are medicines that can only have as active substance, plants; however, dye, solvent or sweetener can be added, but never mixed with the synthetic active principles (MS RESOLUTION 17/2006). In this context, in June of 2006, the Federal government launched the National Policy of Medicinal plants and Phytotherapeutic Drugs (BRASIL DEC. 5.813) that established guidelines and priority lines to the development of actions by the many common partners related to the guarantee of safe access and rational use of medicinal plants and phytotherapeutic drugs in our country.

According to the decree little is invested in the potentialities of medicinal plants, what is a failure into the productive philosophy based on the new paradigms of economical and social sustained development. Villas Boas and Gadelha (2007) go beyond, pointing out that Brazil has almost a third of the world flora presented in ten biomes, being the holder of the biggest amount of biodiversity, around 15 to 20% of the world total and little has been done to transform this potential into competitive advantage, once this development could generate a way of protecting and maintaining these ecosystems.

The document of the Ministry of health highlights that the implementation of this policy goes beyond the health sector, and depends on an intersectoral articulation "due to the coverage of the chain of production of medicinal plants and phytotherapeutic drugs" (BRASIL DEC. 5.813 2006, p.33). Among the Institutions that are part of this net, we have the Presidency of the Republic; the Ministry of Agriculture, Livestock and Supply; the Ministry of Agrarian Development; the Ministry of Social Development and Combat of hunger; the Ministry of Development, Industry and Foreign Affairs; the Ministry of National Integration; the Ministry of the Environment and the Ministry of Health.

This way, in order to have an active principle extracted from a plant be transformed into a phytotherapeutic drug many stages are necessary. Our research tried to specify each one of them, since the planting, going through the proof of the bioactivity up to the production of the drug,

observing the process of production of each activity of the fluxogram, using the cleanest production tool. The cleanest production tool (P+C) is defined as being the continuous use of a strategical, environmental and economical technique integrated with the cases, products and services in order to raise the efficiency in the use of raw materials and natural resources, reducing the generation of waste and production of benefits to the environment, health and economy of the country. The P+C goes through the concept of eco-efficiency that means “ the real need of producing more with less resource, in order words, the important thing is not only re-use or recycle, but to reduce the consumption of natural products and the impact to the environment” (BARATA, 2006).

METHODOLOGY

It is about a descriptive research, with qualitative approach, based on theoretical studies of the production of phytotherapeutic drugs, from the planting to the production of the drug. The descriptive research has as characteristic the survey of the components of a process and the already known elements. This study was done through the bibliographical and documental survey and is reasoned in the deep knowledge of what has already been produced about the research theme. Guba and Lincoln (1981 apud LUDKE and ANDRÉ, 1986) point out as advantages the usage of documents in the research, the fact that these give a stable and rich source, besides being able to be consulted many times, even being used as a base to different studies, what according to the authors gives more stability to the results.

It was intended to be obtained as the result of the research a fluxogram of the production process, detailing its raw material and the most used natural resources, waste and generation of pollutants emitted and finally the impact of each stage of the process in the environment. It was followed a technical, environmental and economical detailed analysis of the productive process, known as the cleanest production (P+C).

The results were discussed in the light of the theoretical reference, using the context analysis, which according to Triviños (1987, p.162) is about deepening the analysis showing the “latent content” that the

documents have. The author still points out, the importance of having in the analysis, the context, the political and economical moment in which the documents were produced.

RESULTS AND DISCUSSION

As all productive activity, the production of phytotherapeutic drugs goes through a set of activities that involves many professionals, who go from mid level technician to high-level experts. However, our research has not proposed to study all the workers who take part in all stages of the productive process. We will limit ourselves to analyze the fluxogram of the production, having P+C, detailing the stages with their developments, and their possible environmental impacts produced by them.

Fluxogram of the Production of a Phytotherapeutic Drug (SIANI, 2003)

- I-BOTANIC- AGRONOMIC AREA Survey- Sample - management
- II- CHEMICAL- PHARMACEUTICAL Chemistry- Formulation
- III- BIOMEDICAL AREA Pharmacology- toxicology-Clinic

2. BOTANIC AGRONOMIC AREA

The first step to the production of a phytotherapeutic drug is the botanic identity of the plant raw material. It can be registered and numbered before being added to the file. In this stage, waste generation can occur, such as cardboard, string; however, a good technician can reduce it to almost zero, if the philosophy of reusing and recycling is used. Plastic should be avoided, always choosing biodegradable products. The collecting includes many stages, which are, the collecting for herborization, spread, sample and genetic material (SIANI, 2003). The care with the management during the time of the collecting shows straight relation with the phytotherapeutic drug (MIGUEL, 2004). The inadequate management of plants often brings contaminants such as wood fragments, other plant remains and insects. This way, a sorting of the fragments should be done in order to avoid other plant fragments and not collecting plants or pieces that are not strictly clean.

After the collecting, a drying is done with the aim of taking out the water from the plant, without modifying its pharmacological properties. The drying can be done in a natural way, when the plant is dried without using any equipment, what can be done on the sun or shadow, and in an artificial way, using greenhouses; however, when the process is done in a natural way, excessive heat and very high humidity should be avoided.

A valid worry, in this stage, is that once collected, leaves, stems and roots should be dried separately. The process of drying should be done very carefully, because if it is done in an improper way, the raw material can lose the quality of the phytotherapeutic drug, or it can be contaminated with fungi, impairing the quality of the drug. In this stage, there are few studies about the relation of the air speed of the drying with the active principle. In Melo's work (2004), the authors recommend the value of 0,5 ms⁻¹ as the departure value in the scaling of the dryers. In a production based on the philosophy P+C it is aimed, where possible, to use the natural drying with the purpose of saving natural resources, taking advantage of the solar energy. Another important fact is the care with the environment, avoiding, this way, that pieces of plants be spread to other places, avoiding the growth of new plants in different species gardens or the spread of plagues due to the excess of plant remains.

3. PHARMACEUTICAL AREA

The first analysis to be done is in relation to the proof of the raw material, in other words, it is checked if there was swift during the shipping. The morphological analysis is done with the organoleptic characterization (property that can be noticed by human senses), macroscopic and microscopic (MIGUEL, 2004). After being proved by the analysis, the plant is crushed with the aim of extracting its active principal. In this stage, those are taken into consideration the characteristics of the plant, its degree of division, the extractor (solvent) and its methodology (SIMÕES, 2000). The main techniques of extraction are: maceration, infusion, decoction, percolation, soxhlet and microwave. All of them use a solvent, and in some of them the only solvent used is water.

After the processing of extraction, it is started the stage of isolation and purification of the active principle. In this stage, complex methodologies

are used, with last generation equipments, such as gas chromatography, HPLC (High Performance liquid Chromatograph) and liquid chromatograph- mass spectrometer (LCMS). In relation to these methodologies, two important facts should be considered: price and environmental impact.

In this stage, it is important to do a simultaneous evaluation between obtaining a quality raw material, cost and environmental impact. This example shows how P+C should be used, pointing out that inside each stage, these three parameters should be identified and evaluated in a way to work, avoiding waste, improving the use and avoiding or minimizing the impacts to the environment. Another important thing to be addressed in the isolation and purification stage is the consumption of natural resources, since most equipments use electric energy. According to Di Stasi (1996) there is not a unique technique capable of solving all problems involved during the separation the components of a mixture and, this way, two or more chromatographic techniques should be combined in order to obtain a better result.

4. BIOMEDICAL AREA

The toxicological and pharmacological studies are part of the study of verifying the activity, therapeutic applicability and the degree of toxicity of the plant (MIGUEL, 2004). This is very important, since many medicinal plants have substances that can trigger adverse reactions, by their own components, or by the presence of contaminants in the phytotherapeutic preparations, requiring a strict quality control since the planting, collecting, extraction of their constituents until the elaboration of the final medicine (TUROLLA & NASCIMENTO, 2006).

This way, when this stage is reached pharmacological and toxicological studies of the raw extracts and of the active isolated and purified substances have already been done. This way, it should be followed the same procedures listed by the ordinance n.116 (SNVS, 1996) and by the resolution n.90 (ANVISA, 2004) for the pre-clinic tests.

The pharmacological and toxicological biotests done IN VIVO and IN VITRO will define the efficiency, mechanisms of action for the toxicological potential of a given phytotherapeutic drug aiming to contribute to the drug validation. "The pre-clinic stage should be done in three

species of laboratory animals, in which one of them should be the rodent” (MIGUEL, 2004, p.37). For the evaluation of the bioactivity two types of tests are done. The first known as bio test does a comparative analysis of the test-systems with the biological activity of an already known substance, named as standard.

The usage of biotests for monitoring the bioactivity of extracts, fractions and isolated compounds of plants has been frequently built to the photochemical research (NOLDIN, 2003). The other type is the clinical trial, where it is compared in an objective way the results of a test group with the control group; although, this type of testing is not capable of quantifying the potency of the substance and neither obtains graphics in relation to the dose-response (PASCARELLI, 2006). In this stage of the fluxogram, the worry in relation of P+C is about the chemicals used. The crew should list all procedure of the bioactivity tests with the objective of replacing, inside the Pharmacopoeia, the solvents and reagents that present proven effect of environmental pollution.

5. FINAL CONSIDERATIONS

We would like to highlight the lack of praxis of this research, since it was intended to be a theoretical study of the procedures, techniques and applied tests in this productive process. However, this moment calls for a reflection about the need of including practical aspects to the production routine, with the objective of enriching the discussions in relation to a cleanest production.

Finally, more than presenting solutions, our work has tried to raise questions aiming the awareness of the problem. This way, Phytotherapical drugs are not a novelty; however, the search of an industrial scale production presents at least a challenge to be overcome. How to conquer sustained development and to protect the environment and to be compatible with the current environmental legislation, producing phytotherapical drugs of international quality?

BIBLIOGRAPHIE

BARATA, Martha; KLIGERMAN, Débora Cynamon; COHEN, Simone Cynamon. (2006). *A ecoeficiência aplicada no setor público no*

*Brasil: sua contribuição no setor de saneamento. **Cadernos de Estudos Avançados.** Rio de Janeiro: Fiocruz.*

BRASIL. (1996) *Ministério da Saúde. Secretaria Nacional de Vigilância Sanitária (SNVS). **Portaria 116/ MS/SNVS.** Norma para Estudo da Toxicidade e da Eficácia de Produtos Fitoterápicos.*

_____. (2004). *Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Guia para Estudos da Toxicidade Pré-Clinica de Fitoterápicos, **Resolução 90.***

_____. (2006). *Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos. **Decreto 5.813.***

DI STASI, Luiz Cláudio. (1996). ***Plantas medicinais: arte e ciência – um guia de estudo interdisciplinar.** São Paulo:Unesp*

FERREIRA, Sergio H. (1998). ***Medicamentos a partir de plantas no Brasil: Academia Brasileira de Ciências***

LUDKE, M; ANDRÉ, M.E.NGA. (1986). ***Pesquisa em educação: abordagens qualitativas.** São Paulo: EPU.*

MIGUEL, Marilis Dallarmi & Miguel, Obdulio Gomes. (2004) ***.Desenvolvimento de Fitoterápicos.** São Paulo. Editora Tecmedd..*

NOLDIN Vânia Floriani ; CECHINEL FILHO; MONACHE, Franco Delle ; BENASSI, Jean Carlo; CHRISTMANN, Irma Luiza; PEDROSA, Rozangela Curi; YUNES, Rosendo Augusto. (2003). ***Composição química e atividades biológicas das folhas de Cynara scolymus L. (alcachofra) cultivada no Brasil. Química Nova, v.26 n.3, São Paulo: maio/jun.***

PASCARELLI, Bárbara Maria de Oliveira; ROCHA, Marco Eduardo Nascimento; FRUTUOSO, Válber da Silva. (2006). ***Plantas Medicinais: da natureza ao medicamento. Iniciação Científica na Educação Profissional em Saúde: articulando trabalho, ciência e cultura.** Rio de Janeiro: EPSJV/Fiocruz, v.2.*

SIANI, Antonio Carlos (org.).(2003). ***Desenvolvimento Tecnológico de Fitoterápicos.** Plataforma Metodológica. Rio de Janeiro: Scriptorio.*

TRIVIÑOS, Augusto N.S. (1987). ***Introdução à pesquisa em Ciências Sociais: a pesquisa qualitativa em Educação.** São Paulo: Atlas.*

TUROLLA, Mônica Silva Reis & NASCIMENTO, Elizabeth de Souza.(2006). Informações toxicológicas de alguns fitoterápicos utilizados no Brasil. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**, vol.42, n.2, abr/jun.

VILLAS BÔAS, Glauco Kruse & GADELHA, Carlos Augusto Grabois. (2007). Oportunidades na Indústria de medicamentos e a lógica do desenvolvimento local baseado nos biomas brasileiros: bases para a discussão de uma política nacional. **Cadernos de Saúde Pública**, v.23, n.6. Rio de Janeiro: jun.

© 2008-2009 Université de Bourgogne - La Mission et Culture Scientifique
Editeurs : D. RAICHVARG et LA PASSERELLE (Service de l'Université de Bourgogne)

Novo Paradigma Produtivo: Utilização Racional dos Recursos Naturais para Obtenção de Fitoterápicos

New Productive Paradigm: The Rational Use of Natural Resources in Order to Obtain Phytotherapics

¹Oliveira, M. B. S. C.;
^{2*}Frutuoso, V. S.

Laboratório de Educação Profissional em Saúde (LATEC), Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio, Fundação Oswaldo Cruz, Avenida Brasil 4365, Manguinhos, 21040-900, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

²Departamento de Imunofarmacologia, Instituto Oswaldo Cruz, Fundação Oswaldo Cruz, Avenida Brasil 4365, Manguinhos, 21040-900, Rio de Janeiro, RJ, Brasil

Correspondência. [E-mail: frutuoso@ioc.fiocruz.br](mailto:frutuoso@ioc.fiocruz.br)

Resumo

A utilização das plantas como alimentos, medicamentos e cosméticos está relacionada à própria existência humana. O presente trabalho discute como um país que detém quase um terço da flora mundial, com atividade medicinal presente em inúmeras plantas, pode utilizar esse arsenal terapêutico para produção de medicamentos fitoterápicos, dentro da filosofia do desenvolvimento sustentável. Através de levantamento bibliográfico foram identificados os diversos passos da produção deste tipo de medicamento com o objetivo de analisar o fluxograma, utilizando como ferramenta a Produção mais Limpa. Dessa forma, postula-se que a utilização racional dos recursos naturais passa pela necessidade de se evitar o desperdício, melhorar o aproveitamento, e diminuir a geração de resíduos.

Abstract

The use of plants as food, medicine and cosmetics is related to the human existence itself. Our project lies on how a country that holds nearly one-third of the world's natural resources, with medicine application present in a great variety of plants, can use this therapeutic arsenal to produce phytotherapeutic drugs, within the sustainable development philosophy. Throughout the bibliographical research, many different steps to produce this type of drug were identified in order to analyse the fluxograma itself, using cleaner production as a tool. By doing so, we believe that the rational use of natural resources lies on the need to avoid disposals, excel improvement and diminish the generation of waste.

Introdução

Bases Conceituais

Unitermos:
Medicamentos Fitoterápicos,
Produção mais Limpa,
Desenvolvimento Sustentável.

Key Words:
Phytotherapic, Cleaner Production,
Sustainable Development

Ao longo de toda história, percebe-se que, através da intuição e da observação, o homem se apropriou dos princípios ativos das plantas e passou esse conhecimento de geração em geração. Após a descoberta dos antibióticos e seus derivados sintéticos, e com o avanço do desenvolvimento tecnológico, principalmente na indústria farmacêutica, o uso de plantas como medicamentos foi delegado a um segundo

plano, mas começou a ser recuperado na década de 70. Isso se deu, por vários motivos, mas podemos destacar dois pontos importantes. O primeiro foi o surgimento de uma tendência popular em substituir os remédios alopáticos, que produzem muitos efeitos colaterais, por medicamentos mais "naturais"; e o segundo foram as iniciativas institucionais e os incentivos governamentais na área da fitoterapia, o que induziu a um aumento da confiança dos usuários, dado o suporte científico oferecido pela ciência e tecnologia, principalmente aquele voltado para o controle de qualidade das drogas e medicamentos de origem vegetal (MIGUEL; MIGUEL, 2004).

Planta medicinal, segundo definição de Ferreira (1998) é qualquer vegetal que tem atividade biológica possuindo um ou mais princípios ativos úteis à saúde humana. Fitoterápicos são medicamentos que só podem ter vegetais em sua composição, como substância ativa à qual pode ser, entretanto, adicionado um corante, solvente ou adoçante, mas nunca poderá estar misturado com princípios ativos sintéticos, conforme a Resolução 17 da Anvisa (ANVISA, 2006). Nesse contexto, em junho de 2006, o Governo Federal lançou a Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos (PNPMF, Decreto 5.813) (BRASIL, 2006) que estabeleceu diretrizes e linhas prioritárias para o desenvolvimento de ações pelos diversos parceiros envolvidos na garantia do acesso seguro e uso racional de plantas medicinais e fitoterápicos no país.

Segundo o Decreto, pouco se investe nas potencialidades do uso das plantas medicinais, o que é um descompasso dentro da filosofia produtiva baseada nos novos paradigmas de desenvolvimento econômico e social sustentado. Villas Boas e Gadelha (2007) vão além, apontando que o Brasil possui quase um terço da flora mundial apresentada em dez diferentes biomas, sendo o detentor da maior parcela de biodiversidade, em torno de 15 a 20% do total mundial e pouco tem sido feito para transformá-la em vantagem competitiva, uma vez que esse desenvolvimento poderia gerar uma forma de proteção e manutenção desses ecossistemas. O documento do Ministério da Saúde ressalta que a implementação desta política transcende os limites do setor saúde, e depende de uma articulação intersetorial "em virtude da abrangência da cadeia produtiva de plantas medicinais e fitoterápicos" (MS Decreto 5.813/2006, p.33). Entre as instituições que fazem parte desta rede, estão: a Casa Civil da

Presidência da República; Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento; Ministério da Ciência e Tecnologia; Ministério do Desenvolvimento Agrário; Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome; Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior; Ministério da Integração Nacional; Ministério do Meio Ambiente e Ministério da Saúde. Ao Ministério do Meio Ambiente caberia como responsabilidade principal a elaboração de parcerias com o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, tendo como foco o cultivo e o manejo sustentável das plantas medicinais. Ao mesmo tempo, colaboraria com outros órgãos afins, no sentido de subsidiar a elaboração de regras e regulamentos relacionados ao manejo sustentável de plantas medicinais nativas da flora brasileira e estabelecer ações conjuntas, visando promover o uso sustentável da agrobiodiversidade. O Ministério da Saúde, além de coordenar o processo de acompanhamento e avaliação da Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos, deve promover a articulação intersetorial e interinstitucional para o fomento à pesquisa e ao desenvolvimento de plantas medicinais e fitoterápicos; assim como a criação de redes de pesquisa, desenvolvimento tecnológico, produção de bens e serviços, com vistas à incorporação de novas tecnologias.

Diante dessas ações, é necessário ressaltar que a industrialização e comercialização de diversas espécies de plantas devem obedecer a critérios técnicos baseados principalmente nos teores quantitativo e qualitativo de princípios ativos. Nesse aspecto, convém mencionar que, dada a dimensão territorial do nosso país, a diversidade de sua flora sofre diretamente os efeitos das "variáveis edafoclimáticas" (MIGUEL; MIGUEL, 2004); o que obriga, no processo de desenvolvimento de produtos a partir de matéria-prima vegetal, que haja uma padronização e normalização das tecnologias envolvidas no plantio de espécies medicinais, assim como na produção de fitoterápicos. Nesse sentido, para que um princípio ativo extraído de um vegetal seja transformado em fitoterápico são necessárias várias etapas. O presente estudo procurou detalhar cada uma delas, desde o plantio, passando pela comprovação da bioatividade, até a produção do medicamento observando-se neste fluxograma de atividades, a proposta de se utilizar a ferramenta da Produção mais Limpa.

A Produção mais Limpa (P+L) é definida como sendo a utilização contínua de uma estratégia técnica, ambiental e econômica integrada aos processos,

produtos e serviços, com a finalidade de aumentar a eficiência no uso de matérias primas e recursos naturais, reduzir a geração de resíduos, promovendo a produção de benefícios ao meio ambiente, à área da saúde e, finalmente, para a economia do país. A P+L passa pelo conceito de ecoeficiência, que significa “a real necessidade de produzir mais com menos recursos, ou seja, o importante não é apenas re-utilizar ou reciclar, e sim reduzir o consumo dos produtos naturais de origem extrativista, e assim, o impacto negativo ao meio ambiente externo” (BARATA, 2006). Segundo Silva e Medeiros (2006) a P+L pode ser implantada em qualquer setor de produção e constitui uma importante ferramenta para uma análise técnica, econômica e ambiental do processo produtivo com vistas a identificar oportunidades que possibilitem melhorar a eficiência, sem aumentar os custos para a empresa. Sendo assim, a P+L embute basicamente uma abordagem preventiva de gestão ambiental, evitando o desperdício, melhorando o aproveitamento, e impedindo ou minimizando os impactos ao meio ambiente.

Metodologia

O estudo proposto é uma pesquisa descritiva, com abordagem qualitativa, apoiada em estudos teóricos da produção de fitoterápicos, desde o plantio até a produção do medicamento, e foi realizado através de levantamento bibliográfico e documental e está fundamentado no conhecimento aprofundado do que já se produziu a respeito do tema da pesquisa. A pesquisa descritiva tem como característica o levantamento de componentes de um processo e elementos já conhecidos. Guba e Lincoln (1981 apud LUDKE; ANDRÉ, 1986) destacam como vantagens do uso de documentos na pesquisa, o fato de que esses constituem uma fonte estável e rica, além de poderem ser consultados várias vezes, inclusive servindo de base para diferentes estudos, o que segundo os autores dá mais estabilidade aos resultados obtidos.

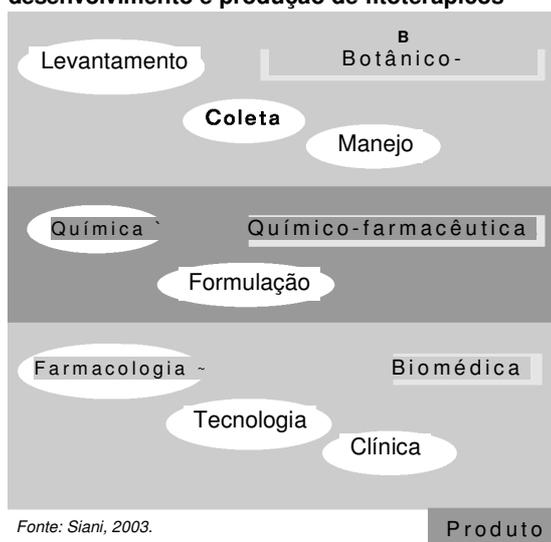
Para a projeção dos resultados, utilizou-se um fluxograma do processo de produção de medicamento fitoterápico, detalhando as matérias primas e recursos naturais utilizados, resíduos e geração de poluentes emitidos; e por fim, o impacto que cada etapa do processo, teoricamente, pode causar ao meio ambiente. A subsequente e detalhada análise técnica, econômica e ambien-

tal deste encadeamento do processo produtivo, foi realizada, à luz dos parâmetros que definem a Produção mais Limpa (P+L). Os resultados foram discutidos à luz do referencial teórico, utilizando a análise de conteúdo que, segundo Triviños (1987, p.162), trata-se de aprofundar a análise desvendando o “conteúdo latente” que os documentos possuem. O autor coloca ainda, a importância de se ter presente na análise, o contexto e o momento político e econômico, em que os documentos foram produzidos.

Resultados e Discussão

Como toda atividade produtiva, a produção de medicamentos fitoterápicos passa por um conjunto de atividades que envolvem diferentes profissionais, que vão desde técnicos de nível médio até profissionais altamente especializados da esfera acadêmico-científica. Entretanto, a presente proposta não visa abordar a rede de trabalhadores que participa de todas as etapas do processo produtivo, mas sim se limitar a analisar o fluxograma da produção, tendo como enfoque o sistema de P+L, detalhando as etapas com seus desdobramentos, e os possíveis impactos ambientais por eles produzidos.

Figura 1 – Quadro que aponta as três Áreas Mestras disciplinares envolvidas no desenvolvimento e produção de fitoterápicos



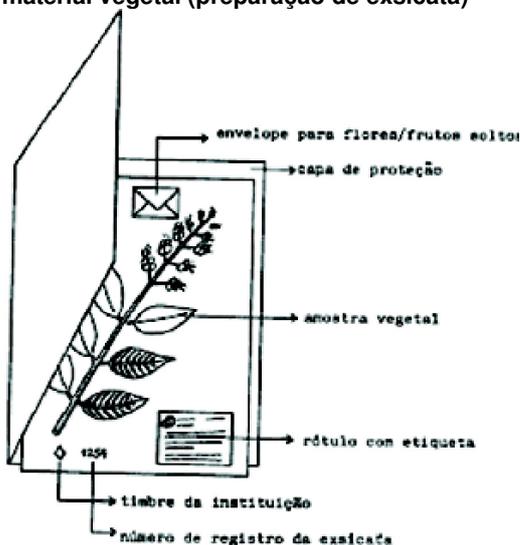
Fonte: Siani, 2003.

1. Área Mestra: BOTÂNICO-AGRONÔMICA

1.1. Levantamento

A primeira etapa para a produção de um medicamento fitoterápico é obter e garantir a identidade botânica da matéria prima vegetal. Nesse processo, o pesquisador lança mão da confecção de uma exsicata, feita em uma cartolina de tamanho padrão (45 x 30 cm), onde a parte do vegetal é de preferência costurada (podendo ser, também, colada) acompanhada de uma etiqueta com dados sobre o nome científico (nomenclatura binária de Lineu); descrição da planta; local e ambiente de coleta; coletor e data de coleta (OLIVEIRA; AKISSE,1989). Dessa forma, podemos dizer que a exsicata é a unidade básica de coleção de um herbário, pois constitui material testemunho referencial para futuros estudos. Ela deve ser registrada e numerada antes de ser incorporada ao acervo e é preciso ter cuidados especiais em termos de uniformidade de secagem como a perfeita exposição das folhas, frutos e/ou flores porque deste procedimento vai depender a qualidade da futura exsicata. Esta etapa pode gerar resíduos, como papelão, cartolina, barbante que, no entanto, podem ser reduzidos quase a zero, se um trabalho bem realizado utilizar a filosofia do reaproveitamento e da reciclagem. Deve-se evitar a utilização de plásticos, optando sempre por produtos biodegradáveis.

Figura 1 – Esquema para herborização de material vegetal (preparação de exsicata)



Fonte: Di Stasi, 1996 apud Pascarelli, Rocha e Frutuoso, 2006

A coleta inclui várias etapas. São elas a coleta para herborização, para propagação, coleta de amostra e coleta para material genético (SIANI, 2003), observando-se ainda que alguns autores incluem a coleta dentro da etapa de levantamento. Entretanto, ressaltando a importância de se fazer um inventário de plantas medicinais utilizados em todo país, e optando pelo esquema de Siani (2003) na coleta para propagação é importante avaliar as informações provenientes do ecozoneamento da espécie e de bancos de germoplasma, enquanto na coleta para material genético a ferramenta utilizada é a identificação por marcadores genéticos. A atividade que Siani (2003) denomina de Manejo Sustentado prioriza a preocupação com o meio ambiente, ao mesmo tempo em que promove importantes estudos sobre a frequência e intensidade das espécies, além das relações ecológicas dos vegetais. Isso vai se refletir de maneira direta na domesticação e cultivo, de maneira a não ferir as exigências legais relativas à exploração da biodiversidade e obter matéria prima vegetal de qualidade. Dessa forma, segundo Siani (2003, p.38) “as informações históricas, a condição cultural e os hábitos ambientais dessas comunidades, integrados aos dados de fenologia, das características morfológicas e da possibilidade de manejo das espécies são extremamente relevantes, quando se objetiva a obtenção de matéria prima de qualidade uniforme”.

1.2. Plantio

Como atividade subsequente, o plantio é um ponto nevrálgico na produção de medicamentos à base de princípios ativos vegetais. Como já foi ressaltado anteriormente, existe a necessidade de se obter uma matéria prima de qualidade e sob essa ótica, as condições do solo, boa disponibilidade de água, necessidade de luz solar, umidade e outros fatores agrônômicos devem ser avaliados segundo o tipo e a espécie de planta. Na agricultura, devem ser considerados diversos aspectos do plantio, como a maneira de cultivar, a época correta para o cultivo, a adequabilidade do vegetal ao clima e solo da região e a própria vegetação vizinha ao plantio da espécie em questão. Miguel e Miguel (2004) advertem de que nada adiantaria conhecer os efeitos farmacológicos de uma planta, se não se detêm as suas tecnologias de cultivo.

Nesse ponto, o que causaria menos impacto ambiental, seria o aproveitamento natural do habitat do vegetal, de forma racional e ecoeficiente. Segun-

do esses autores (ibid, 2004, p.30) à luz da ética e valorização moral, não seria possível admitir "estilos e formas de desenvolvimento que prejudiquem segmentos sociais e ou áreas geográficas, no intuito de exploração e esgotamento de recursos naturais". Para se evitar o menor impacto possível ao meio ambiente, seguimos o modelo de cultivo de Matos (1998).

- O solo deve ser revolvido de modo que possibilite apenetração de uma vareta de madeira em aproximadamente 40 cm de profundidade. O espaçamento utilizado normalmente é de 20 cm entre as plantas de espécies de porte baixo e de 30 cm entre sulcos. Para plantas mais altas, que atinjam 1 m de altura, deve-se usar 35 cm entre as plantas e 50 cm entre as linhas. Para as plantas que chegam a 2 m de altura, usar 50 cm entre as mesmas e 70 cm entre sulcos.
- Antes do plantio, cada m² solo deve ser tratado com uma xícara (tipo de chá) de calcário agrícola, uma colher (do tamanho das de sopa) de NPK, e um quilo de esterco bem curtido e solto ou húmus de minhoca. Molha-se toda terra tratada, sem precisar encharcar, o suficiente para umedecer toda terra e depois de um dia, faz-se o plantio.
- Deve-se manter o horto bem regado e livre de ervas daninhas, de formigas cortadeiras e de lagartas. É importante fazer um cultivo orgânico, evitando-se agrotóxico e, periodicamente, adubar com esterco curtido ou, preferencialmente, com húmus de minhoca ou composto vegetal preparado no próprio horto.

O solo é a base do trabalho orgânico e é preciso ter cuidado, uma vez que vários resíduos vão ser reintegrados ao solo. Esterco, restos de verduras, folhas, aparas, etc., são devolvidos aos canteiros para que sejam decompostos e transformados em nutrientes para as plantas. Essa fertilização ativar a vida no solo e os microorganismos além de transformar a matéria orgânica em alimento para as plantas, tornarão a terra porosa, solta, e permeável à água e ao ar. O grande valor da horticultura orgânica é promover melhoria do solo. Ao invés de mero suporte para a planta, o solo será sua fonte de nutrição. Utilizando a Produção mais Limpa, o plantio deve priorizar os procedimentos mais próximos daqueles que ocorrem naturalmente evitando-se o adubo artificial, os agrotóxicos e os ambientes artificialmente construídos.

Segundo Scheffer (1992 apud MIGUEL; MIGUEL, 2004) na etapa do plantio alguns fatores são fundamentais e requerem monitoramento constante, dentre eles, destacam-se as necessidades nutricionais do vegetal, a ocorrência de pragas e enfermidades, a densidade das plantas e interações específicas entre elas. O plantio orgânico implica na não utilização de agrotóxicos e fertilizantes químicos. São utilizados fertilizantes naturais, como o adubo orgânico, e pode ser feita uma cobertura de palha sobre os canteiros, para evitar que a luz solar chegue até as ervas invasoras, impedindo assim, o seu desenvolvimento excessivo. É uma preocupação atual a contaminação das substâncias químicas provenientes da agricultura, do solo, migram para rios e mares, causando sérios prejuízos tanto para os ecossistemas quanto para o homem. Em pesquisa divulgada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2002), o uso de agrotóxicos e fertilizantes é apontado como a segunda causa de contaminação da água no país. Na pesquisa sobre o perfil dos municípios brasileiros (IBGE, 2002) a poluição dos rios e enseadas já foi detectada em 38% das cidades brasileiras e em 77% das do Rio de Janeiro, o estado mais atingido. A P+L considera então, a preocupação com os recursos naturais utilizados, a redução de resíduos e a minimização dos impactos ambientais, objetivando, nesse contexto, atender o paradigma do desenvolvimento sustentável.

1.3. Coleta e Manejo

O cuidado com o manejo na hora da colheita possui relação direta com a qualidade do medicamento fitoterápico (MIGUEL; MIGUEL, 2004). O manejo inadequado dos vegetais, freqüentemente carrega contaminantes como fragmentos de madeira, restos de outros vegetais e insetos. Dessa forma, deve-se fazer desde o momento da coleta, a triagem dos fragmentos que possam proceder de outras plantas e não coletar plantas ou partes de plantas que não estejam rigorosamente limpas. Outra preocupação é o treinamento básico periódico dos operadores quanto à higiene pessoal (op. cit., 2004), e o cuidado de não permitir a entrada de animais no horto. Pode-se coletar como matéria prima de uma planta as raízes, o caule e/ou folhas. Todas as espécies devem ser identificadas por canteiros, para que não haja o risco de se coletar outra planta, uma vez que existem muitas plantas tóxicas que são nocivas ao homem. Outro cuidado é o de coletar dentro do período cíclico do vegetal, sendo assim uma colheita das folhas é feita antes da fase de floração, as flo-

res ou as sumidades floridas devem ser recolhidas no início da floração; e as raízes devem ser retiradas do solo quando o talo murchar, ou no começo da primavera, antes que haja rebrotado. Um cuidado relativo a minimizar o impacto ambiental produzido por este procedimento é o de não retirar todas as folhas de um mesmo ramo para permitir que a planta continue seu crescimento e nem retirar a raiz principal, para não comprometer a sobrevivência do vegetal (GONSALVES, 1989).

Após a coleta é feita a secagem que tem por objetivo retirar água do vegetal, sem modificar as propriedades farmacológicas da planta. A secagem pode ser feita de maneira natural, quando o vegetal é secado sem utilização de nenhum equipamento, podendo ser feito no sol ou na sombra e de maneira artificial, utilizando estufas. Entretanto, quando o processo é feito de maneira natural, deve-se cuidar para que não aconteça em presença de calor excessivo e nem de umidade muito alta. Em relação à secagem em estufas, Melo e colaboradores (2004) postulavam como paradigma de temperatura ideal, valores até 40°C, entretanto no mesmo trabalho (ibid, 2004, p.8) os autores concluíram que as "temperaturas do ar de secagem entre 50 e 60°C mostram-se viáveis para secagem de grande número de plantas medicinais estudadas". Nesse ponto, vale a pena observar se realmente há necessidade de se elevar a temperatura de 40°C para 60°C, uma vez que esse procedimento aumentará o gasto de energia, no caso de se manter o mesmo tempo para a secagem do mesmo material.

Uma preocupação válida, nessa etapa é que, uma vez coletados, folhas, caules e raízes devem ser dessecados separadamente. O processo de secagem deve ser feito com muita atenção, pois se for feito de maneira imprópria, a matéria prima pode perder qualidade ou ser contaminada por fungos, prejudicando dessa maneira a qualidade do medicamento fitoterápico. Dentro dessa fase, ainda há poucos estudos sobre a relação da velocidade do ar de secagem com o princípio ativo. Na pesquisa de Melo (2004), os autores recomendam o valor de 0,5 m/s como valor de partida em dimensionamento de secadores. Numa produção dentro da filosofia P+L procura-se, dentro do possível, utilizara secagem natural com intuito de economizar recursos naturais, aproveitando a energia solar. Outro ponto importante é o cuidado com o meio ambiente, evitando, assim, que se espalhem pedaços de vegetais para outros locais, impedindo o crescimento de no-

vos vegetais em canteiros de espécies diferentes ou que se alastrem pragas por conta de excesso de restos de folhas.

2. Área Mestra: QUÍMICO-FARMACÉUTICA

2.1. Química

A primeira análise a ser feita visa à comprovação da matéria prima, isto é, verifica-se se houve troca de mercadoria na remessa. A análise morfológica é feita pelas caracterizações macroscópica, microscópica, e organoléptica (propriedade que pode ser percebida com os sentidos humanos) (MIGUEL; MIGUEL, 2004). Analisa-se também a presença de contaminantes, como bactérias, fungos, ovos de helmintos e resíduos de inseticidas. Existem limites estabelecidos para contaminantes, dentro das normas internacionais para testar o material botânico. Caso este limite seja excedido, o lote da planta é descartado. Aqui, deve-se cuidar para que amostras vegetais não se tornem lixo, impactando o meio ambiente, e sejam corretamente descartadas. Dessa forma, o reaproveitamento deve estar previsto, inclusive utilizando-o como adubo orgânico. A utilização de meios de cultura para cultivo de bactérias e fungos deve ser feita de maneira racional, evitando desperdícios e geração de resíduos para descarte. Após o período de incubação, havendo crescimento de bactérias patogênicas ao homem, o lote deve ser descartado (MIGUEL; MIGUEL, 2004). Outra preocupação é com o material contaminado proveniente das técnicas, que deve seguir o procedimento de descarte de resíduos, proposto e validado pela Instituição.

Depois de aprovado pela análise, o material vegetal é moído para o processo subsequente de extração do(s) princípio(s) ativo(s). Nessa fase são levados em consideração as características do material vegetal, o seu grau de divisão, o meio extrator (solvente) e a metodologia (SIMÕES, 2000). As principais técnicas de extração são: maceração, infusão, decocção, percolação, soxhlet e microondas. Todas elas utilizam solventes, sendo que, em algumas delas, o único usado é a água. A escolha do solvente está relacionada à sua seletividade já que o poder de penetração do solvente depende, principalmente, da consistência dos tecidos que formam o material vegetal a ser extraído devendo possuir a capacidade de retirar apenas a(s) substância(s) que se procura, e na maior quantidade possível (SIMÕES,

75

2000). Em outros testes, as extrações de princípios ativos estão associadas a um gradiente de polaridade, e de um modo geral, são utilizados solventes de baixa polaridade, como o hexano. Já as substâncias polares são extraídas mais facilmente com solventes, como o metanol (PARCARELLI, 2006).

Segundo Simões (2000, p.167), na escolha de um solvente, além da disponibilidade e do custo do solvente, existem outros fatores relacionados a uma boa qualidade do processo extrativo. Ainda devem ser considerados "a toxicidade e/ou riscos que seu manuseio representa, e a estabilidade das substâncias extraídas". Em relação à toxicidade e/ou riscos do solvente devem-se observar o problema por três ângulos. O primeiro se refere ao produto, que deve cumprir os critérios científicos e metodológicos para assegurar a qualidade das preparações. O segundo tem como foco o trabalhador que o manipula, e está relacionado aos fatores de riscos e toxicidade que desencadeiam as doenças ocupacionais. Por último, mas não menos importante, existe a preocupação com o meio ambiente, uma vez que resíduos e poluentes provenientes da fase de extração podem ocasionar contaminações no solo, na água e no ar, às vezes de maneira irreversível. No processo de extração através da Produção mais Limpa, este último item deve ser levado em consideração, além do custo dos solventes, e a utilização racional de recursos naturais.

2.2. Formulação

Após o processamento de extração, começa-se a fase de isolamento e purificação do princípio ativo. Nesta fase são utilizadas metodologias complexas, com equipamentos de última geração, tais como cromatografia gasosa, HPLC (High Performance Liquid Chromatograph) e cromatografia Líquida acoplada ao Espectrômetro de Massas. Em relação a essas metodologias, devem-se avaliar dois pontos importantes: o preço e o impacto ambiental. No trabalho de Rodrigues e colaboradores (2006) os autores apontam as preocupações nas etapas de extração e separação por cromatografia em coluna, concluindo que algumas técnicas de extração e purificação, descritas em literatura, são simples, contudo utilizam solventes caros (como acetonitrila), ou agressivos ao meio ambiente (como diclorometano). Nesse sentido para se determinar o melhor solvente, testaram os seguintes solventes: tolueno, diclorometano, tetracloretileno, metanol, hexano e etanol, e afirmaram que, quando se levam

em conta "os aspectos de segurança, eficiência extrativa, toxicidade, agressão ao meio ambiente e seletividade, constata-se que o poder extrativo varia muito pouco de um solvente para outro" (ibid, 2006, p.370). Ainda nesse trabalho, sobre a otimização do processo de extração e isolamento do princípio antimalárico artemisinina, os autores concluem que o hexano empregado para extração do princípio ativo eleva em muito o conteúdo de impurezas apoiadas; e por isso o substituem por etanol, uma vez que, este se revelou ter um poder extrativo comparável aos demais, porém com menor toxicidade e custo. Também foi testado o emprego da tradicional sílica gel para purificação dos extratos, e o resultado mostrou que esta utilização se tornou incompatível pelo custo, uma vez que se visava à escala industrial. Uma solução encontrada neste estudo foi a aplicação do Zeosil em substituição à sílica gel tradicional. Dentro desse raciocínio, verifica-se que os autores fizeram uma avaliação simultânea entre a obtenção de matéria prima de qualidade, custo e impacto ambiental. Este exemplo ilustra como a P+L deve ser utilizada, apontando que dentro de cada etapa, esses três parâmetros devem ser identificados e avaliados de modo a evitar o desperdício, melhorar o aproveitamento e impedir ou minimizar os impactos ao meio ambiente. Outro ponto importante, a ser abordado na etapa de isolamento e purificação é o do consumo de recursos naturais, uma vez que a maioria dos equipamentos utiliza energia elétrica. Segundo Di Stasi (1996) não existe uma técnica única capaz de resolver todos os problemas envolvidos durante a separação de componentes de uma mistura e, por isso, deve-se combinar duas ou mais técnicas cromatográficas para se obter um melhor resultado.

3. Área Mestra: BIOMÉDICA

3.1- Farmacologia

Os estudos toxicológicos e farmacológicos compõem o estudo de verificação da atividade, aplicabilidade terapêutica e grau de detoxicação de vegetal (MIGUEL; MIGUEL, 2004). Isso é muito importante, uma vez que muitas plantas medicinais apresentam substâncias que podem desencadear reações adversas, seja por seus próprios componentes, seja pela presença de contaminantes nas preparações fitoterápicas, exigindo um rigoroso controle de qualidade desde o cultivo, coleta da planta, extração de seus constituintes, até a elaboração do medi-

camento final (TUROLLA; NASCIMENTO, 2006). Sendo assim, quando chega nessa fase, já foram realizados estudos farmacológicos e toxicológicos de extratos brutos e de substâncias ativas isoladas epurificadas. Aqui, deve-se proceder segundo os protocolos listados pela Portaria n° 116 da Secretaria Nacional de Vigilância Sanitária (SNVS, 1996) e pela Resolução n° 90 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA, 2004 —Anexo 1) para os ensaios pré-clínicos. Os bioensaios farmacológicos etoxicológicos realizados *in vivo* e *in vitro* vão definir a eficácia, mecanismos de ação e potencial toxicológico de determinado medicamento fitoterápico objetivando contribuir para a validação da droga vegetal e do fármaco. "A etapa pré-clínica deve ser realizada em três espécies de animais de laboratório, uma das quais não deve ser roedor" (MIGUEL; MIGUEL, 2004, p.37). Nesse contexto, a equipe desempenha um papel fundamental, visto que, mesmo seguindo a Legislação Sanitária e a Farmacopéia Brasileira existe sempre a possibilidade de se escolher a melhor alternativa em termos de custo e cuidado com o meio ambiente (RODRIGUES, 2006) sem perder o rigor técnico e conseqüentemente a qualidade do produto. Outro ponto importante diz respeito ao uso de animais em experimentações científicas, que ora suscita um debate ético, onde se apregoa a substituição por testes *in vitro*, sempre que possível, sem perder a qualidade e descumprir a legislação sanitária vigente. As plantas medicinais são muito importantes como fonte natural de fármacos, pois contêm o complexo fitoterápico, que é um aglomerado de substâncias naturais que atuarão em conjunto, desta maneira existirá uma grande chance de obter-se uma molécula protótipo devido à diversidade de constituintes presentes nestas (NOLDIN, 2003). No entanto, inúmeras plantas que são usadas em preparações fitoterápicas precisam "de um maior controle de qualidade, uma vez que a literatura científica indica que muitas destas podem apresentar substâncias tóxicas ou composição química variável" (ibid, 2003, p.332). Para isso, são feitos testes de bioatividade e toxicidade em laboratórios de farmacologia, com a finalidade de avaliar a atividade biológica do princípio ativo vegetal e identificar e avaliar os efeitos tóxicos relacionando-os com a dosagem utilizada, respectivamente. Sendo assim, "os testes de toxicidade geral devem guardar relação dose-efeito satisfatória e permitir estabelecer relação causa-efeito" (SIMÕES, 2000, p. 189). Outros fatores que os autores (Ibid, 2000) consideram extremamente

relevantes são, a experiência da equipe executora, as condições dos laboratórios, a qualidade dos animais e a definição clara dos objetivos dos testes.

Para a avaliação de bioatividade são utilizados dois tipos de testes. O primeiro conhecido como bioensaio faz uma análise comparativa através de sistemas-teste com a atividade biológica de uma substância já conhecida, que é denominada de padrão. A utilização de bioensaios para o monitoramento da bioatividade de extratos, frações e compostos isolados de plantas tem sido frequentemente incorporada à pesquisa fitoquímica (NOLDIN, 2003). O outro tipo é o ensaio clínico; que representa a eficácia em seres humanos, e onde se compara, de maneira objetiva, os resultados de um grupo teste com os do grupo controle, sendo que neste tipo de teste não se pode quantificar a potência da substância e nem obter um gráfico em relação à dose-resposta (PASCARELLI, 2006). Nessa etapa do fluxograma, a preocupação em relação a P+L é em relação aos produtos químicos utilizados. A equipe deve listar todo procedimento dos testes de bioatividade com o objetivo de substituir, dentro das normas da farmacopéia, os solventes e reagentes que apresentam comprovado efeito de poluição ambiental. Caso isso não seja possível, deve-se proceder corretamente ou verificar a possibilidade de reciclagem dos solventes. Para isso, o departamento ou a Instituição deve instituir Normas de Coleta e Tratamento de Resíduos, dentro de protocolos devidamente padronizados e validados. Dentro dessa visão, Calia e Guerrini (2006) concluíram em seu trabalho, que o líder de projeto, juntamente com a sua e equipe, devem fazer um diagnóstico das causas da poluição e dos desperdícios, visando definir soluções e novos procedimentos.

Em relação aos testes de toxicidade, estes complementam a eficácia do fitoterápico, e devem dar aos experimentadores as provas sobre a segurança das doses a serem administradas, para o sucesso na terapêutica sem riscos de danos aos pacientes. Estes estudos podem ser divididos em: Dose Letal 50% (DL50); Toxicidade aguda —doses simples; Toxicidade aguda —doses repetidas; Toxicidade sub- crônica e Toxicidade Crônica (Di Stasi, 1996). Vale ressaltar que os testes de toxicidade são feitos *in vitro* e *in vivo*, o que acarreta, logo de início, dois problemas. O primeiro está relacionado aos testes em animais e, conseqüentemente, aos problemas levantados pelos Comitês de Ética em Experimentação Animal; e o segundo envolve a percepção das



indústrias do setor farmacêutico no que se refere à gestão ambiental, os problemas com efluentes e resíduos gerados no desenvolvimento, e a produção dos medicamentos. Apresentam-se assim os temas que, na atualidade, constituem os maiores desafios para o setor farmacêutico, a substituição do modelo animal nos testes farmacológicos e a minimização do impacto ambiental, gerado pelos produtos químicos envolvidos nas análises.

Poder-se-ia listar diversos ensaios toxicológicos, entretanto cada estudo possui várias possibilidades de métodos. Por exemplo, Noldin (2003) utiliza a técnica de Meyer 17, onde 2mg/ml dos extratos hexânico, diclorometano, butanólico, acetato de etila, e também dos compostos cinarósido e cinaropicrina e do controle positivo (sulfato de quinidina), preparados em solução aquosa de sal marinho sintético (38g/L) com 1 % DMSO (v/v), são incubados em placas "multiwell" durante 48 h com *Artemia salina* (n=10) a 30o C. Os solventes orgânicos de baixa polaridade como o diclorometano e o acetato de etila apresentam um alto índice de impacto ambiental, uma vez que não são miscíveis em água e não são biodegradáveis. Por sua vez, por serem facilmente dissolvidos em gordura, são altamente tóxicos, pois ultrapassam a membrana plasmática. A maioria é neuro-tóxica. Em relação ao ensaio *in vivo*, o uso da *Artemia salina* apresenta um problema irreversível ao meio ambiente, uma vez que é uma espécie em vias de extinção.

Não há aqui a pretensão de entrar no mérito e detalhamento de cada técnica, nosso objetivo ao colocar esse exemplo é apresentar a dificuldade e complexidade que uma equipe vai enfrentar ao utilizar a ferramenta da P+L nessa etapa do processo produtivo. Essa constatação, não deve ser encarada como um obstáculo ou uma visão pessimista na implantação dessa filosofia de produção, mas sim, como um desafio e principalmente um olhar de esperança, na possibilidade de se obter medicamentos de qualidade que causem menos impactos ao meio ambiente.

Os ensaios clínicos constituem uma ferramenta importante para a avaliação de produtos para a saúde. Todo medicamento que vai ser colocado no mercado passa por diversas etapas de pesquisa, produção e testes, até ser aprovado pelo órgão competente do país de origem do fabricante que, no caso do Brasil, é o Ministério da Saúde. A avaliação clínica é a ponta final do fluxograma,

~e

como abordado ao longo do trabalho, e o processo produtivo de qualquer medicamento é complexo, rigoroso e tecnicamente muito especializado. Os ensaios clínicos têm como objetivo identificar efeitos colaterais e caracterizar toxicidade dos produtos fitoterápicos, assim como de quaisquer outros medicamentos. Segundo Miguel e Miguel (2004, p.43) "o protocolo clínico deve atender a Resolução 08/88 do Conselho Nacional de Saúde (CIPLAN, 1988), bem como ao princípio ético, científico, com padrões internacionais de aceitação para ensaios desta natureza". Os ensaios devem seguir as Diretrizes Internacionais Ética e Pesquisa em Seres Humanos (WHO, 1993), que apresentam os princípios gerais —condensados em quinze diretrizes — com a finalidade de proteger os direitos e o bem estar dos voluntários que participam da pesquisa (MIGUEL; MIGUEL, 2004). Segundo os mesmos autores (ibid, 2004, p 48) está prevista ainda no protocolo, a execução de "dois tipos de ensaios, definidos como ensaios agudos e ensaios subagudos ou crônicos. Todos os produtos fitoterápicos serão testados no mínimo em ensaios agudos". Em relação, aos testes laboratoriais adotados, a mesma filosofia da Produção mais Limpa, discutida ao longo do trabalho, deve ser seguida.

Considerações Finais

O presente estudo não inclui a parte final do fluxograma, denominada Produto, devido à complexidade das atividades realizadas nessa etapa, tais como: tratamento e purificação de água para injetáveis; lavagem, secagem e esterilização dos frascos e rolhas utilizados para envase; envasamento (líquido ou comprimido); liofilização (quando necessário), recravação, rotulagem e acondicionamento do produto final. A aplicação da P+L nessa etapa, merece considerações aprofundadas, principalmente no uso de recursos naturais e na produção de resíduos e poluentes. Estes temas serão abordados num trabalho posterior.

Outro ponto a ser destacado é a falta da práxis nesta pesquisa, que se propôs a ser um estudo basicamente teórico dos procedimentos, técnicas e testes aplicados neste processo produtivo. Entretanto, nesse momento impõe-se uma reflexão sobre a necessidade de se incluir aspectos práticos da rotina de produção, com o objetivo de enriquecer as discussões em relação à Produção mais Limpa. E finalmente, mais do que apresentar



soluções, este estudo procurou levantar questões visando à sensibilização dos envolvidos com a pesquisa e desenvolvimento de fitoterápicos com este problema. Nesse sentido, o medicamento fitoterápico não é uma novidade; entretanto, sua produção industrial abriga ainda o um desafio de alinhar-se com os preceitos de desenvolvimento sustentável e proteger o meio ambiente, mantendo-se compatível com a legislação ambiental vigente, e alcançando qualidade internacional para os produtos.

Referências

- BARATA, M.; KLIGERMAN, D.C.; COHEN, S.C. A ecoeficiência aplicada no setor público no Brasil: sua contribuição no setor de saneamento. *Cadernos de Estudos Avançados*. Rio de Janeiro: Fio-cruz, 2006.
- CIPLAN. Comissão Interministerial de Planejamento e Coordenação. Normas e diretrizes para o atendimento em homeopatia, acupuntura, termalismo, técnicas alternativas de saúde mental e fitoterapia. Resolução CIPLAN 8/88, de 1988; DOU 48/1988. Disponível em: <http://galiza.multiply.com/market/item/27/27>.
- SNVS. Secretaria Nacional de Vigilância Sanitária, Ministério da Saúde. Portaria 116/MS/SNVS de 08/08/1996. *Norma para Estudo da Toxicidade e da Eficácia de Produtos Fitoterápicos*. Disponível em: http://www.ibama.gov.br/flora/portarias/116_96.pdf.
- ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), Ministério da Saúde. *Guia para Estudos da Toxicidade Pré-Clínica de Fitoterápicos*, Resolução 90 de 16/03/2004. Disponível em: <http://legis.anvisa.gov.br/leisref/public/showAct.php?id=10242>.
- ANVISA. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), Dispõe sobre o registro de medicamentos fitoterápicos. Resolução 17, 24/02/2000. Disponível em: http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/2000/17_00rdc.htm.
- BRASIL. *Aprova a Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos e dá outras providências*. Decreto Interministerial no. 5.813 de 22/06/2006. Disponível em: http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/Decreto_Fito.pdf.
- CALIA, R.C.; GUERRINI, F.M. Estrutura Organizacional para a difusão da produção mais limpa: uma contribuição da metodologia seis sigma na contribuição de redes intraorganizacionais. *Gestão & Produção*, São Carlos, v. 13, n.3, 2006.
- DI STASI, L.C. *Plantas medicinais: arte e ciência – um guia de estudo interdisciplinar*. Editora da Unesp, São Paulo, 1996.
- FERREIRA, S.H. *Medicamentos a partir de plantas no Brasil*. Editora da Academia Brasileira de Ciências, Rio de Janeiro, 1998.
- GONSALVES, P.E. (org). *Medicinas alternativas: os tratamentos não convencionais*. Editora IBRASA, São Paulo, 1989.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *IBGE investiga o meio ambiente de 5.560 municípios brasileiros*. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia>. Acesso em 05/07/2007.
- LUDKE, M; ANDRÉ, M.E.D.A. *Pesquisa em educação: abordagens qualitativas*. Editora EPU, São Paulo, 1986.
- MATOS, F.J. *Farmácias vivas: sistema de utilização de plantas medicinais projetadas para pequenas comunidades*. Editora da EUFC, Fortaleza, 1998.
- MELO, E.C.; RADUNZ, L. L.M.; Alvarenga, R.C. Processo de secagem na qualidade das Plantas Medicinais – Revisão. *Engenharia na Agricultura, Minas Gerais: Viçosa*, v.12, n.4, 2004.
- MIGUEL, M.D.; Miguel, O.G. *Desenvolvimento de Fitoterápicos*. Editora Tecmedd, São Paulo, 2004.
- NOLDIN, V.F.; CECHINEL-FILHO, V.; DELLA-MONACHE, F.; BENASSI, J.C.; CHRISTMANN, I.L.; PEDROSA, R.C.; YUNES, R.A. Composição química e atividades biológicas das folhas de *Cynara scolymus* L. (alcachofra) cultivada no Brasil. *Química Nova*, v. 26 n.3, 2003.
- OLIVEIRA, F.; AKISSUE, G. *Fundamentos de Farmacobotânica*. Atheneu Editora, São Paulo, 1989.
- PASCARELLI, B.M.O.; ROCHA, M.E.N.; FRU-



TUOSO, V.S. Plantas Medicinais: da natureza ao medicamento. Iniciação Científica na Educação Profissional em Saúde: articulando trabalho, ciência e cultura. *EPSJV/Fiocruz: Rio de Janeiro*, v.2, 2006.

RODRIGUES, R.A.F.; FOGLIO, M.A.; BOAVENTURA JR.; S.; SANTOS, A.S.; REHDER, V.L.G. Otimização do processo de extração e isolamento do anti-malárico artemisina a partir de *Artemisia annua* L. *Química Nova*, v.29, n.2, 2006.

SIANI, A.C. (org.). *Desenvolvimento Tecnológico de Fitoterápicos: Plataforma Metodológica*. Editora Scriptorio, Rio de Janeiro, 2003, 99pp.

SILVA, G.C.S.; MEDEIROS, D.D. Metodologia de checkland aplicada à implementação da produção mais limpa em serviços. *Gestão & Produção: São Carlos*, v.13, n.3, 2006.

SIMÕES, C.M.O.; SCHENKEL, E.P.; GOSMANN, G.; MELLO, J.C.P.; MENTZ, L.A.; PETROVICK, P.R. *Farmacognosia: da planta ao medicamento*. Editora da UFSC e Editora da UFRGS, Porto Alegre/Florianópolis, 2000.

TRIVIÑOS, A.N.S. *Introdução à pesquisa em Ciências Sociais: a pesquisa qualitativa em Educação*. Editora Atlas, São Paulo, 1987.

TUROLLA, M.S.R.; NASCIMENTO, E.S. Informações toxicológicas de alguns fitoterápicos utilizados no Brasil. *Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas*, vol.42, n.2, 2006.

VILLAS BÔAS, G.K.; GADELHA, C.A.G. Oportunidades na Indústria de medicamentos e a lógica do desenvolvimento local baseado nos biomas brasileiros: bases para a discussão de uma política nacional. *Cadernos de Saúde Pública*, v.23, n.6, 2007.

WHO/CIOMS. World Health Organisation/Council for International Organizations of Medical Sciences. *International Ethical Guidelines for Biomedical Research Involving Human Subjects*. Geneva, 1993.

6.2 – Resultado 2

A “Fase Dois” produziu o artigo “*Análise do Discurso da Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos*” (aguardando publicação).

ANÁLISE DA POLÍTICA NACIONAL DE PLANTAS MEDICINAIS E FITOTERÁPICOS

ANALYZES OF PHYTOTHERAPICAL AND MEDICAL PLANTS NATIONAL POLICY

Resumo

Esse trabalho tem como objetivo a análise do discurso da Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos, aprovada por meio do Decreto Nº 5.813, de 22 de junho de 2006, enfocando a importância e o papel atribuído ao técnico de nível médio na área de fitoterápicos. Trata-se de uma pesquisa documental, com abordagem qualitativa, apoiada no Decreto 5813/2006 utilizando como referencial teórico as concepções lingüísticas de Bakhtin. A partir das categorias bakhtinianas, interação verbal, enunciado de comando, discurso monológico, intertextualidade, podemos perceber que o momento histórico e as relações sócio-políticas e econômicas alicerçaram a elaboração do Decreto 5.813/2006. O discurso do Decreto elabora efeitos no vazio, tornando-o ideacionalmente monológico e a necessidade de recorrer a outros documentos e leis produzem vozes num sentido dialógico. A formação do técnico de nível médio aparece como uma das Diretrizes, entretanto sua implementação é apresentada em condições abstratas.

Fitoterapia; Plantas Medicinais; Política;

Abstract

This article aims at analyzing the discourse of Phytotherapical and Medical Plants National Policy approved by the Regulatory Act # 5.813, of 22nd June 2006, emphasizing the role and importance given to the high school graduate technician in the phytotherapical area. It is a documented research with a quality approach, supported by the Regulatory Act # 5.813/2006 using as theoretical reference the linguistic concepts of Bakhtin. Based on the bakhtinians categories, oral interaction, command theme, monologue discourse, intertextuality, we can perceive that the historical moment and the socio-political and economical relations served as base to the elaboration of the Regulatory Act # 5.813/2006. The Regulatory Act discourse works on effects on the hollow, and laws produce voices in a dialogue sense. The curriculum of a high school graduate technician appears as one of the directions, although its implementation is presented in abstract conditions.

Phytotherapeutic; Medical Plants; National Policy

Introdução

Os medicamentos fitoterápicos são preparações padronizadas contendo extratos de plantas, amplamente comercializados em países desenvolvidos e em desenvolvimento. De acordo com a definição proposta pela Organização Mundial da Saúde (OMS), os medicamentos fitoterápicos são aqueles obtidos empregando-se exclusivamente matérias-primas ativas presentes em uma planta como um todo, ou em parte dela, na forma de extrato total ou através de processamento. A filosofia central da fitoterapia é que a ação farmacológica desses produtos provenientes do vegetal envolve a interação de várias moléculas presentes no extrato e não a ação de uma molécula específica separadamente ¹.

Baseados em estudos da botânica, acredita-se que o Brasil seja o detentor de um terço da flora mundial e que existam no país mais de 50 mil espécies de plantas, o que o torna o responsável por quase 20% da biodiversidade da flora do planeta, quase tudo, ainda, a ser descoberto. Com essa abundância de matéria-prima e a crescente necessidade de produção de medicamentos, a fitoterapia passa a ser um ponto estratégico na soberania nacional, mas é necessário transformar esse potencial em vantagem competitiva. Segundo Miguel² o estudo das plantas medicinais “determina um enorme impulso no progresso e independência sócio-econômica e científica de nosso país”.

Desde 1978 a Organização Mundial de Saúde reconheceu a importância das plantas medicinais nos cuidados com a saúde ³ e após essa data várias ações foram tomadas no âmbito nacional e internacional, no sentido de incentivar a pesquisa, cultivo e conservação de plantas medicinais utilizadas na medicina tradicional e assegurar o controle de qualidade dos fitoterápicos produzidos. No Brasil, o Ministério da Saúde através da Portaria 212/81 baixou as Diretrizes e Prioridades de Investigação em Saúde, incluindo no documento a importância das plantas medicinais.

Em junho de 2006, no intuito de estabelecer as diretrizes para a atuação do governo na área de plantas medicinais e fitoterápicos, elaborou-se a Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos ⁴ que se apresenta como parte estratégica das políticas públicas de saúde, meio ambiente, desenvolvimento econômico e social.

Como todo Decreto, o documento é perpassado de ideologia, aspectos sociais e políticos e um mundo de signos determinados pela base econômica e relações de poder. Nesse âmbito onde a palavra emerge é que buscamos o pensamento de Bakhtin que concebe a linguagem não como um sistema abstrato, mas como uma criação coletiva⁵.

Esse trabalho objetiva analisar o discurso da Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos, aprovada por meio do Decreto N° 5.813, de 22 de junho de 2006, enfocando a importância e o papel atribuído ao técnico de nível médio na área de fitoterápicos.

Referencial Teórico

Para a análise que se pretende neste artigo a teoria de Bakhtin será usada, considerando que a riqueza do discurso não está só no enunciado, mas em todo o contexto que é feito aquela fala.

As mudanças sócio-históricas dos estilos da língua são indissociáveis das mudanças que se efetuam nos gêneros do discurso bakhtiniano, e nesse sentido a formulação e implementação de políticas públicas ressaltam todo contexto histórico, interesses econômicos e lutas de poder que estão por trás do discurso oficial. A teoria de gêneros do discurso de Bakhtin no horizonte dos estudos da lingüística é uma ferramenta conceitual e metodológica para análise de enunciados uma vez que a linguagem se materializa nas práticas dos indivíduos em todas as esferas sociais.

Para Bakhtin⁶ todo enunciado, além do seu teor de conhecimento, responde de uma forma ou de outra, a enunciados de outros anteriores. O enunciado está ligado não só aos elos que o precedem, mas também aos que lhe sucedem na cadeia da comunicação verbal. Dessa forma, o enunciado primário é quase uma utopia, uma vez que o discurso de um sujeito é fruto de vários enunciados alheios, que vão se transformando dialogicamente de “a palavra do outro” para a “palavra pessoal-alheia”, dessa forma “a sua dialética é dialógica e está vinculada com a totalidade, com a história, com a interação social”^{5:3}.

A relevância desse estudo está em dividir com outros educadores as dificuldades, limites, caminhos e possibilidades que o Decreto 5.813 apresenta, ao analisar o discurso utilizando como referencial teórico Bakhtin. Ao investigar o processo de implantação da Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos, a pesquisa pretende contribuir para a área de Educação, sobretudo ao enfrentar as questões relativas à formação do técnico de nível médio desta área e o papel da educação profissional neste contexto. Poderíamos ressaltar, ainda, que o objeto da pesquisa se mostra relevante por apresentar um estudo que segundo o Documento tem como “premissas o respeito aos princípios de segurança e eficácia na saúde pública e a conciliação de desenvolvimento socioeconômico e conservação ambiental, tanto no âmbito local como em escala nacional”⁴.

Metodologia

Trata-se de uma pesquisa documental, com abordagem qualitativa, apoiada no Decreto 5813/2006 que se refere à Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos. A pesquisa documental tem como característica o levantamento de componentes de um processo e elementos já conhecidos, neste caso, o referido documento. Esse estudo foi feito através de levantamento bibliográfico e documental e está fundamentado no conhecimento aprofundado do que já se produziu a respeito do tema da pesquisa.

Guba e Lincoln⁷ destacam como vantagens do uso de documentos na pesquisa, o fato de que esses constituem uma fonte estável e rica, além de poderem ser consultados várias vezes, inclusive servindo de base para diferentes estudos, o que segundo os autores dá mais estabilidade aos resultados obtidos. Para Ludke^{7:38}, "a análise documental pode se constituir numa técnica valiosa de abordagem de dados qualitativos seja complementando as informações obtidas por outras técnicas, seja desvelando aspectos novos de um tema ou problema".

O suporte teórico que embasa este texto refere-se à análise de discurso (AD) da linha bakhtiniana que articula o discurso com o contexto sócio-histórico, na qual a linguagem é estudada não apenas enquanto forma lingüística, como também enquanto forma material de ideologia. Algumas categorias bakhtinianas – interação verbal, enunciado de comando, discurso monológico, intertextualidade – foram tomadas como ancoragem do estudo, enfocando o processo de construção que engloba o momento histórico e as relações sócio-políticas e econômicas que alicerçaram a elaboração do Decreto 5.813/2006.

Numa análise bakhtiniana todo texto é um diálogo, e qualquer que seja o aspecto da expressão-enunciação ele será determinado pelas condições reais da enunciação em questão, principalmente pela situação social mais imediata⁸. Para Bakhtin⁸ a enunciação é o produto da interação de pelo menos dois indivíduos socialmente organizados, neste caso, o autor(es) e leitor.

Resultados e Discussão

Segundo Bakhtin⁶ em cada época, a língua escrita é marcada pelos gêneros do discurso que caracterizam uma era trazendo à baila o contexto aonde aquele discurso é feito. Na apresentação deste documento⁴ fica claro a marca que o presidente Luís Inácio Lula da Silva quer deixar impressa nas iniciativas de seu governo (2003 – 2010) que é a construção de uma sociedade participativa e democrática, nesse ponto destacando a elaboração coletiva, envolvendo diferentes níveis e instâncias do governo e da sociedade, da Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos.

Entretanto, a tarefa de decodificação desse enunciado, onde o coletivo é exaltado, não consiste em reconhecer o sinal, a forma utilizada, mas compreendê-la num contexto concreto, ressalta Bakhtin⁸. Nessa perspectiva, é necessário refletir sobre o governo Lula, as ações que caracterizaram esta gestão, ao longo de seus dois mandatos.

O enunciado “construção coletiva” enquanto sinal é uma entidade de conteúdo imutável, numa análise bakhtiniana é um instrumento técnico para designar objeto concreto e abstrato, todavia o signo que emerge de “construção coletiva” esse sim, pode e deve ser decodificado, levando –se em conta o contexto, relação locutor-receptor. Segundo Bakhtin^{8:95} “a palavra está sempre carregada de um conteúdo ou de um sentido ideológico ou vivencial”. Dessa maneira, o enunciado “construção coletiva” vindo de documentos oficiais do governo Lula do século XXI despertam em nós uma ressonância ideológica que fazem uma relação dialógica com o discurso do Partido dos Trabalhadores e das Lutas Sindicais lideradas por Lula nos anos 80. Será que a conotação deste enunciado é a mesma?

Ainda nesta mesma linha de reflexão, podemos verificar que Bakhtin^{8:12} chama de “o discurso no discurso” e “em discurso sobre o discurso”. Assim, segundo o autor⁸, o discurso de outrem constitui mais do que o tema do discurso constitui um alicerce estrutural, pois conserva sua autonomia semântica e não altera a trama lingüística do contexto que o integrou. Logo na apresentação do Documento, os organizadores destacam como princípios que nortearam sua elaboração “a melhoria da atenção à saúde, uso sustentável da biodiversidade brasileira e fortalecimento da agricultura familiar, geração de emprego e renda, desenvolvimento industrial e tecnológico e perspectiva de inclusão social e regional, além de participação popular e do controle social sobre toas as ações decorrentes dessa iniciativa”^{4:9}.

Esse parece ser um enunciado de comando, uma vez que durante todo capítulo de introdução do documento existe uma interação verbal entre esses princípios e outras Políticas Nacionais implantadas por esse governo, tais como, Política Nacional de Medicamentos, Política Nacional de Assistência Farmacêutica, Política Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação e Política Nacional de Práticas Integrativas e Complementares do Sistema Único de Saúde (SUS).

Um dos pontos centrais citados por Bakhtin⁸ da dinâmica que inter-relaciona o discurso atual e o discurso citado é que este último pode conferir integridade e autenticidade ao primeiro. Entretanto, deve-se discutir o grau de firmeza ideológica, o grau de autoritarismo e de dogmatismo que acompanha a apreensão do discurso.

O Decreto 5.813 faz referência à Lei 8.080/90 que estabeleceu que “*o dever do Estado de garantir a saúde consiste na formulação e execução de políticas econômicas e sociais que visem à redução de riscos de doenças e de outros agravos e no estabelecimento de condições*

que acesso universal e igualitário às ações e serviços para a sua promoção, proteção e recuperação". Essa Lei serviu de base no sentido de fortalecer a fitoterapia no SUS. Essa tomada de consciência, segundo Bakhtin⁸ desencadeia uma expressão ideológica que implica em discurso interior, entoação interior e estilo interior. O contexto social imediato determina quais serão os ouvintes possíveis para os quais serão orientados os enunciados dessa tomada de consciência inicial. Isso caracterizará o que Bakhtin^{8:125} chama de "fenômeno social da interação verbal realizada através de enunciação ou das enunciações". Nesse contexto, o diálogo entre os diversos Decretos e Leis apresentará um diálogo, no sentido mais amplo do termo, onde a comunicação verbal entre os diferentes documentos entrelaça-se e cresce com eles sobre um campo do conhecimento, neste caso específico sobre as Políticas Públicas na área da Saúde.

Em relação ao objetivo geral da Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos esse Decreto pretende "garantir à população brasileira o acesso e o uso racional de plantas medicinais e fitoterápicos, promovendo o uso sustentável da biodiversidade, o desenvolvimento da cadeia produtiva e da indústria nacional"^{4:20}. O desmembramento desse objetivo suscitou cinco objetivos específicos que tiveram como norte os princípios que serviram de eixos na elaboração deste documento, e têm como metas o acesso da população aos medicamentos, à inclusão social e regional, ao desenvolvimento industrial e tecnológico, além do uso sustentável da biodiversidade brasileira e da valorização, valoração e preservação do conhecimento tradicional associado das comunidades tradicionais e indígenas.

O documento explora a intertextualidade uma vez que aponta para outros lugares, além do referente pretendido por seus autores⁹. Enfocando a linguagem bakhtiniana, a intertextualidade é um dos fatores na construção de sentido, pois envolve no Decreto 5.813/2006 analisado, outros textos provenientes de outros documentos (Política Nacional de Assistência Farmacêutica; Política Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação em Saúde; Política Nacional de Práticas Integrativas e Complementares no SUS). Fairclough (2001)¹⁰ diferencia "intertextualidade manifesta" de "interdiscursividade", definindo o primeiro como a utilização explícita a outros textos específicos em um texto, enquanto o segundo é "constituído por meio de uma combinação de elementos de ordens de discurso"^{10:8}. Nessa perspectiva, o Decreto 5.813 apresenta as duas categorias, entretanto a interdiscursividade predomina em todo o texto.

A análise bakhtiniana deve, então, prioritariamente compreender que a conceituação de gêneros do discurso veio suprir a necessidade de articular os enunciados como fenômenos sociais, resultantes da atividade humana, que emerge do difícil problema de correlação entre língua, ideologias e visões de mundo⁶. Um gênero do discurso pertence a um conjunto de

formas disponíveis no movimento de linguagem e comunicação de uma sociedade. Desse modo é indissociável da sociedade que o utiliza. A Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos apresenta o gênero de discurso secundário caracterizado como discurso político-científico.

São apresentadas dezessete diretrizes que praticamente repetem “jargões ideológicos” com o intuito de fortalecer o discurso da importância estratégica deste setor, entretanto no item relativo ao desenvolvimento das diretrizes mais uma vez o discurso cai no vazio. Uma das Diretrizes é “promover a formação e capacitação de recursos humanos para o desenvolvimento de pesquisas, tecnologias e inovação em plantas medicinais e fitoterápicos” entretanto nas responsabilidades institucionais não encontramos entre os nove ministérios citados, a preocupação com a formação de trabalhadores para esta área, principalmente profissionais de nível médio, que são os pilares da cadeia produtiva.

Existem intenções em “promover a integração com o sistema de ensino técnico, pós-médio, na área de plantas medicinais e fitoterápicos, articulação com o Sistema S, com universidades e incubadoras de empresas, fortalecimento da ATER por meio de ações de governo e da iniciativa privada”, e de “elaborar programa de formação técnica e científica para o cultivo e manejo sustentável de plantas medicinais e produção de fitoterápicos”. Entretanto, como e quem farão essas intenções virarem ações. O ministério da Educação não consta na lista de instituições que possuem responsabilidades na implementação desta política. As Escolas Técnicas do SUS também não foram citadas e não são atribuídas ao Ministério da Saúde a responsabilidade de formar profissionais para o “cultivo e manejo sustentável de plantas medicinais e produção de fitoterápicos”. Será que essa formação será delegada somente a iniciativa privada?

Silva^{10:8} em seu trabalho sobre a enunciação monológica e o jornalismo científico difusionista conclui que a discursividade biotecnológica do relise em análise exhibe a busca pelo controle semântico hegemônico. “Jargões científicos espalham-se por todo texto, reforçando o efeito de sentido monológico do discurso técnico-científico”.

Bakhtin no seu estudo clássico sobre a Filosofia da Linguagem, trouxe a baila a célebre oposição entre discurso monológico e discurso dialógico. Segundo Amorim¹¹, o “problema da oposição *monologismo e dialogismo* (grifo da autora) está no centro de toda reflexão a propósito do gênero científico”. Para essa autora¹² “todo enunciado é constitutivamente dialógico, uma vez que haverá sempre, ao menos, a voz do leitor que falará no texto ao lado da voz do locutor”. Entretanto, existirá sempre uma tendência para um dos dois lados dependendo da maneira que o texto foi construído, ele poderá representar uma

única voz ou um conjunto de vozes. Bakhtin¹⁰ defende que toda enunciação monológica tem por base uma posição ideológica bem definida.

O Decreto 5.813/2006 possui uma discursividade lingüística construída para legitimar o discurso do governo de “construção coletiva”, “desenvolvimento de tecnologias e inovações”, “fortalecimento da cadeia produtiva”, “uso sustentável da biodiversidade” e “desenvolvimento do Complexo Produtivo da Saúde”. Segundo Amorim¹¹ “para suprir toda alteridade que venha perturbar ou introduzir uma falha em sua fala, o dogmatismo só pode se estruturar como composição monológica”.

Considerações Finais

A partir das categorias bakhtinianas – interação verbal, enunciado de comando, discurso monológico, intertextualidade – podemos perceber que o momento histórico e as relações sócio-políticas e econômicas que alicerçaram a elaboração do Decreto 5.813/2006 produziram um texto híbrido, que representa um objeto numa relação direta com esse objeto (monológico) e o enunciado que representa um objeto recorrendo a outros enunciados (dialógico). O discurso do Decreto elabora efeitos no vazio, tornando-o ideacionalmente monológico e a necessidade de recorrer a outros documentos e leis produzem vozes num sentido dialógico.

Concluindo, as reflexões aqui traçadas, partindo da discussão sobre o tema do Decreto 5.813/2006, apontam para a preocupação de se ter um discurso que apóie a implementação de uma Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos, reconhecendo a importância estratégica desse campo do conhecimento, mas sem apresentar enunciados concretos para viabilizar o desenvolvimento das diretrizes propostas. A luz do que foi feito para a Política de Biossegurança, a Lei 11105/2005, foi regulamentada pelo Decreto 5591/2005, porém é através das Resoluções Normativas emitidas pela Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTNBIO) que a política está sendo operacionalizada. Dessa forma,, verifica-se um hiato legal na área de fitoterápicos que precisa ser regulamentado por normativas pertinentes.

Numa análise bakhtiniana o enunciado é um elo na cadeia da comunicação verbal. Todo enunciado, além do seu teor de conhecimento, responde de uma forma ou de outra, a enunciados de outros anteriores. O enunciado está ligado não só aos elos que o precedem, mas também aos que lhe sucedem na cadeia da comunicação verbal. Para tal, não basta palavras de efeito ou um discurso bem elaborado, pois seguindo a concepção proposta por Bakhtin^{8:95} “não são palavras o que pronunciamos ou escutamos, mas verdades ou mentiras, coisas boas ou más, importantes ou triviais, agradáveis ou desagradáveis”.

Referências Bibliográficas:

1. Siani, AC. Desenvolvimento Tecnológico de Fitoterápicos. Plataforma Metodológica. Rio de Janeiro: Scriptorio, 2003.
2. Miguel, MD & Miguel, OG. Desenvolvimento de Fitoterápicos. São Paulo. Editora Tecmedd: 2004.
3. WHA, 31.33. Assembléia Geral da Organização mundial de Saúde. Geneve, 1978.
4. Brasil. Decreto 5813, de 22 de junho de 2006. Aprova a Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos. Diário Oficial da União 2006; 23 jun.
5. Marques, MCS. Bakhtin: Apontamentos temáticos. Disponível em: <<http://www.unir.br> > Acessado em maio de 2006.
6. Bakhtin, M. Os gêneros do discurso, In: Estética da Criação Verbal. São Paulo: Martins Fontes, 1997.
7. Ludke, M; André, M.. Pesquisa em educação: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.
8. Bakhtin, M. Marxismo e Filosofia da Linguagem. São Paulo: Editora Hucitec, 1995.
9. Braith, B. Bakhtin: conceitos-chave. São Paulo: Contexto, 2005.
10. Silva DO. Enunciação monológica e o jornalismo científico difusionista. XXIX Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação. Brasília, set . 2006.
11. Amorim, M.. O Pesquisador e Seu Outro. Bahktin nas ciências humanas. São Paulo: Musa Editora, 2004.
12. Amorim, M.. Vozes e Silêncio no Texto de Pesquisa em Ciências Humanas. Cadernos de Pesquisa, 2002: 116: 7-19.

6.3– Resultado 3

Os resultados da “Fase Três” deram origem ao artigo “*Diretrizes Curriculares para Formação do Técnico de Nível Médio no Campo da Fitoterapia*” (aguardando publicação).

Diretrizes para o Currículo do Técnico de Nível Médio que Atua na Produção de Fitoterápicos

Guidelines for Curriculum of the Middle Level Technician who Works in the Production of
Phitotherapics

Resumo

Este trabalho tem como objetivo a análise dos conteúdos necessários para os profissionais que atuam na produção de fitoterápicos que vai desde o plantio até o envase dos fitofármacos visando à elaboração de diretrizes curriculares para formação de técnicos de nível médio nesta área. Foram entrevistados seis técnicos de nível médio e nove profissionais de nível superior que trabalham em uma das etapas do fluxograma de produção de fitoterápicos. Para a execução do trabalho de pesquisa, elegemos o Instituto de Tecnologia em Fármacos – FarManguinhos, por ser um importante centro de produção e pesquisa nesta área. O referido Instituto possui uma área de plantio de fitoterápicos no campus de Jacarepaguá (Colônia Juliano Moreira) e uma área de desenvolvimento tecnológico e produção na nova planta industrial de medicamentos, também no bairro de Jacarepaguá, Rio de Janeiro. Os resultados deste estudo permitiram uma análise dos conteúdos necessários para os profissionais de nível médio que trabalham na área de produção de fitoterápicos, além de embasar as discussões para se elaborar um curso na área da saúde voltada a formar profissionais de nível médio especialistas nesta área.

Palavras-chave: currículo, técnico de nível médio, Fitoterápicos

Abstract

This work aims to analyze the content necessary for professionals engaged in the production of plants that go from the plantation to the filling of phytopharmaceuticals targeting at the development of curriculum guidelines for the training of mid-level technicians in this area. We interviewed six mid-level technicians and nine top-level professionals working in one of the steps of a flowchart. For the implementation of this research, we chose the Institute of Technology in Drugs - FarManguinhos, as a major center of production and research in this area. The Institute has a plantation area of plants on the campus of Jacarepagua (Juliano Moreira Colony) and an area of technological development and production in the new plant medicines, also in the neighborhood of Jacarepagua, Rio de Janeiro. The results of this study allowed an analysis of content needed for mid-level professionals working in the field of production of plants, and also based discussions to develop a course focused on health professionals to train mid-level specialists in this area.

Keywords: curriculum, mid-level technician, Phitotherapics

1. Introdução

Este trabalho tem como objetivo a análise dos conteúdos necessários para os profissionais que atuam na produção de fitoterápicos que vai desde o plantio até o envase dos fitofármacos visando à elaboração de diretrizes curriculares para formação de técnicos de nível médio nesta área.

A Organização Mundial da Saúde reconheceu a importância do uso terapêutico das plantas medicinais mediante a Resolução WHA 31.33 de 1978 e recomendou a providência de um inventário e classificação terapêutica de plantas medicinais utilizados nos diferentes países; critérios científicos e métodos para assegurar a qualidade das preparações com as plantas medicinais e sua eficácia no tratamento de enfermidades; normatização internacional e específica de identidade pureza, potência e boas práticas de fabricação; métodos para o uso seguro e efetivo de fitofármacos por diferentes profissionais da saúde; disseminação de centros de investigação nos países membros e designação de centros de pesquisa e capacitação para o estudo de plantas medicinais.

Dentro desse contexto, no Brasil, a legislação para fitoterápicos vem sofrendo modificações nos últimos anos. Entretanto desde 1981 o Ministério da Saúde baixou Diretrizes e Prioridades de Investigação em Saúde incluindo as plantas medicinais (Portaria no. 212/81 apud Miguel e Miguel, 2004). A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) vem elaborando normas para a regulamentação destes medicamentos, iniciando com a Portaria no. 6 de 1995, que estabeleceu prazos para que as indústrias farmacêuticas apresentassem dados de eficácia e segurança dos medicamentos fitoterápicos, passando pela Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº17 de 2000, e a Resolução RDC no. 48 de 16 de março de 2004. Segundo a Resolução 17/00, fitoterápicos são os medicamentos que só podem ter como substância ativa plantas.

Em junho de 2006 foi aprovada por meio do Decreto nº. 5813, a Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos que estabeleceu diretrizes e linhas prioritárias para o desenvolvimento de ações pelos diversos ministérios em torno de objetivos comuns voltados à garantia do acesso seguro e racional de plantas medicinais e fitoterápicos no Brasil, ao desenvolvimento de tecnologias e inovações, assim como ao fortalecimento das cadeias e arranjos produtivos, ao uso sustentável da biodiversidade brasileira e ao desenvolvimento do Complexo Produtivo da Saúde.

O desafio que se impõe é o de formar profissionais de nível médio capacitados em todos os pontos da cadeia produtiva do setor de plantas medicinais e fitoterápicos de modo a garantir o acesso e uso seguro desses produtos. Entretanto, vale a pena ressaltar que o processo produtivo apresenta um dinamismo que interfere nas relações sociais como um todo e por isso não basta estudar o processo produtivo isolado de seu contexto, é necessário entender as bases da organização do trabalho na sociedade para compreendermos o seu funcionamento (Saviani, 2003).

A pesquisa e a produção de fitofármacos convivem ainda com as mudanças organizacionais e tecnológicas que este setor vem sofrendo, principalmente nesta última década acarretam novas demandas de qualificação profissional. É preciso formar um trabalhador que seja capaz de enfrentar novas situações, com capacidade crítica e reflexiva. Segundo Miguel e Miguel (2004) ao abordar este tema, temos que considerar a necessidade de priorizar e regulamentar a adoção das Boas Normas de Produção (GMP), Boas Práticas de Laboratório e Controle de Qualidade de Medicamentos e Especialidades Farmacêuticas.

Um outro ponto muito importante na área de plantas medicinais e fitoterápicos é o trabalho na linha de produção, que vai desde o plantio até a extração do princípio ativo, e que não possui um alto grau de automatização, pelo contrário, o trabalho é, prioritariamente, manual e requer profissionais com conhecimentos tanto da área técnico-científico quanto ligados à organização do processo de trabalho. A etapa de envase, rotulagem e acondicionamento é fundamentalmente automatizada e apresenta uma rotina com divisão de tarefas seguindo o modelo taylorista/fordista.

Sendo assim, uma análise importante diz respeito a organização do trabalho no setor de desenvolvimento tecnológico e produção de fitoterápicos. De um modo geral, a indústria farmacêutica segue a lógica do modelo taylorista/fordista, no que concerne a pouca flexibilidade e aos poucos momentos de interação e iniciativa. Entretanto, está cada vez mais presente na área industrial o modelo de especialização flexível ou toyotismo, que tem como base “ilha de produção” fundamentada no trabalho cooperativo, na utilização de tecnologia de base microeletrônica e na inexistência de uma separação rígida entre concepção e execução.

Segundo Peduzzi (2003), o impacto que o contexto de produção centrado no processo produtivo flexível provoca do trabalho em saúde é bem complexo e precisa ser analisado com profundidade, entretanto, algumas repercussões são mais explícitas, como as provenientes das mudanças organizacionais e gerenciais e das inovações tecnológicas.

No trabalho de 2005, Silva e Peduzzi defendem que o conceito de trabalho foi desenvolvido por Marx como sendo um processo no qual os seres humanos controlam e transformam os recursos naturais em bens e serviços úteis a humanidade, social e individualmente. Segundo as autoras, na área da saúde, as pesquisas sobre o trabalho iniciaram-se na América Latina e no Brasil, respectivamente, nos anos 60 e 70 do século XX, dessa forma, essas pesquisas realizam uma interlocução com os conceitos marxistas de trabalho, buscando melhor compreensão das dimensões e elementos do processo de trabalho em saúde, considerando a historicidade das práticas. Dentro desse contexto, o trabalho propriamente dito é a atividade adequada a um fim; o objeto de trabalho é a matéria a ser transformada, que pode estar em seu estado bruto ou ser resultante de um trabalho prévio, como as matérias-primas; e os meios de trabalho, que são os instrumentos utilizados pelo trabalhador.

Outro aspecto importante salientado pelas autoras (Silva e Peduzzi, 2005) é sua divisão técnica e social que, segundo elas, advém de um processo historicamente construído. Nesse sentido, o trabalho consiste no parcelamento dos processos que determinam as várias etapas de produção de um dado produto, executadas por diferentes trabalhadores. A divisão do trabalho tem como ponto central o fato do trabalhador parcial não produzir nenhum produto por completo isoladamente, sendo necessária a participação de vários trabalhadores especializados.

No Brasil, não há uma sintonia entre as mudanças tecnológicas e organizacionais, e na maior parte das instituições o ponto mais dinâmico em termos de modificações é a esfera do modelo de gestão, por isso, é importante entender o processo de trabalho na área de plantas medicinais e produção de fitoterápicos para saber se houve e como essas mudanças se processaram.

Segundo Teixeira & Murito (2007) os laboratórios de pesquisa da área da saúde são uma espécie vivo e atuante de como um processo de trabalho pode comportar uma forte e permanente dimensão qualificante. Nesse sentido, é importante ressaltar, que esses tipos de laboratório ainda possuem uma organização do trabalho muito apoiada no modelo taylorista-fordista, entretanto, o fato de incorporar a qualificação permanente já se traduz como um avanço.

Teixeira (2003) discute a partir da descrição das atividades realizadas por duas técnicas, uma de nível médio e outra de nível superior, em um laboratório de produção e desenvolvimento tecnológico de vacinas, questões relativas à educação profissional em saúde acerca da especialização e qualificação e da divisão entre concepção e execução.

Os resultados apontam que, na maior parte desses laboratórios, as práticas de rotina são feitas em escala e distribuídas entre os técnicos de nível médio, os de nível superior, os graduandos e os pesquisadores em formação. Entretanto, a autora destaca que nem todas as atividades de rotina são distribuídas uniformemente pelos diversos laboratórios de Produção e Desenvolvimento Tecnológico (P&DT), em alguns, determinadas tarefas são atribuídas ao especialista, enquanto em outras, elas vão ser executadas segundo uma escala preparada pelo chefe do laboratório (Ibid, 2003).

Contudo, essa delimitação, não é só indicada pela complexidade técnica, a disponibilidade de pessoal e o domínio técnico-científico também pesam na hora da decisão do chefe. Sendo assim, muitas atividades que inicialmente vão sendo colocadas em sistemas de rodízio, onde a escala diária alterna diferentes técnicos para executá-la, pode vir a se tornar uma atividade fixa de um especialista. Essa mudança vem em geral, como consequência de pequenas diferenças na execução de técnicas ou mesmo da interpretação dos protocolos (Ibid, 2003).

Teixeira (2003: 295) atenta para o fato de que “as variações em série podem consumir meses de análise e repetição exaustiva dos ensaios experimentais”. Por isso, os protocolos devem ter o mínimo possível de variações nos resultados, e isso só é possível quando o procedimento é operado da mesma forma. Dessa forma, muitos laboratórios aboliram o sistema de rodízio, e a distribuição é feita segundo as atribuições técnicas da força de trabalho daquele setor.

No caso da produção dos fitomedicamentos, as etapas de produção apesar de não serem as mesmas da produção de vacinas possuem características comuns em relação à execução de rotinas, a padronização de procedimentos e aos padrões estabelecidos entre o trabalho de concepção e execução. Entretanto, Teixeira (2003: 305) atenta ao fato de que executar atividades de rotina não deve ser entendida como “uma atividade operativa e distanciada de qualquer dimensão interpretativa”, pelo contrário, que em muitos casos, os pesquisadores só se preocupam com os resultados, enquanto o técnico discorre sobre toda atividade, interpretando cada etapa do processo de execução dos ensaios.

Teixeira (2003) analisa parte dos diálogos das técnicas concluindo que os limites sociais entre concepção e execução são quebrados, restituindo à atividade técnica sua dimensão interpretativa. Segundo esta autora, os técnicos acabam adquirindo o conhecimento do processo dos ensaios e fundamentação do princípio de funcionamento de equipamentos pela execução das práticas de rotina.

Os laboratórios de pesquisa com ênfase em desenvolvimento tecnológico e produção de fármacos ou imunobiológicos precisam ter todas as atividades padronizadas, bem como, o domínio dos materiais empregados, dos equipamentos, das soluções e das técnicas selecionadas (Sims, 1999 apud Teixeira, 2007). Para isso os protocolos fazem parte das atividades do laboratório, onde a variações de uma mesma técnica devem ser registradas pelo operador, que deve ser capaz de fornecer a equipe do laboratório de informações sobre alternativas disponíveis, além de detectar o funcionamento inadequado de algum equipamento e problemas de diferentes ordens durante a realização de uma técnica.

Siani (2003) ressalta a necessidade de se ter protocolos científicos e critérios definidos e aceitos internacionalmente nas várias etapas de produção de fitomedicamentos e destaca, principalmente, os estudos farmacológicos pré-clínicos, estudos toxicológicos em animais (agudo e crônico) e estudos clínicos. O autor aponta que um dos pontos mais críticos da produção de medicamentos fitoterápicos é a qualidade da matéria prima, e esse aspecto não depende exclusivamente da competência tecnocientífica do profissional, mas vários fatores climáticos e ecológicos afetam diretamente a qualidade, a eficácia e a segurança dos medicamentos fitoterápicos.

Analisando fluxograma de produção dos fitomedicamentos, podemos verificar que os conteúdos a serem trabalhados na formação do trabalhador de nível médio compreendem conhecimentos da área da saúde, indústria, química e meio-ambiente, além de incorporar aspectos ligados à legislação e normas da área de laboratório, inclusive de biossegurança para desempenhar as atividades de modo a assegurar a boa qualidade do produto, do meio ambiente e do próprio trabalhador.

2. Metodologia

Nossa pesquisa pretendeu responder as questões de estudo relacionadas à necessidade e a importância do técnico de nível médio na cadeia produtiva e a elaboração do currículo e os elementos de caráter técnico, epistemológico e pedagógico que constituem os pilares da formação deste técnico.

Os sujeitos foram escolhidos por participarem diretamente de alguma das fases da produção de medicamento fitoterápicos e funcionou como uma rede de informações, à medida que, a cada entrevista eram indicados novos colegas que trabalhavam no mesmo setor ou em setores que fazem parte do organograma da linha de produção. A pesquisa de campo foi realizada mediante entrevistas semi-estruturadas junto a seis técnicos e nove tecnólogos que trabalham na Unidade Técnico-Científica da Fiocruz responsável pela produção de medicamentos

Para a execução do trabalho de pesquisa, elegemos o Instituto de Tecnologia em Fármacos – FarManguinhos/ FIOCRUZ, por ser um importante centro de produção e pesquisa nesta área. O referido Instituto possui uma área de plantio de fitoterápicos no campus de Jacarepaguá (antiga Colônia Juliano Moreira), a Plataforma Agroecológica de Fitomedicamentos no Instituto Hélio Fraga (Fiocruz/Jacarepaguá), Departamento de Produtos Naturais (Fiocruz/Campus de Manguinhos) e uma área de desenvolvimento tecnológico e produção na nova planta industrial de medicamentos, também no bairro de Jacarepaguá, Rio de Janeiro. Vale a pena lembrar, que a linha de produção de fitomedicamentos, ainda não está operando, entretanto, como o fluxo de produção é semelhante aos medicamentos sintéticos, incluindo maquinários e processos, incluímos a área de envase e processamento final dos medicamentos, no estudo.

Por sua natureza interativa, a entrevista foi o método de coleta de dados escolhido, cujo objetivo foi aprofundar a análise e o estudo deste caso específico. Foram utilizadas perguntas “interrogativas mediatas e avaliativas” (Triviños, 1987:151) no processo da entrevista semi-estruturada e dois diferentes roteiros, um voltado para o trabalhador de nível superior (pesquisador e tecnólogo) e outro para o técnico de nível médio.

No roteiro aplicado aos profissionais de nível superior procurou-se, inicialmente, conhecer melhor o processo de trabalho da produção de fitoterápicos e a necessidade e inserção do técnico nos vários segmentos do fluxograma de produção. Depois passamos para uma segunda etapa onde foram analisados aspectos específicos dos profissionais que realizam trabalhos técnicos nesta área e por último, discutimos as possíveis diretrizes que estruturariam o currículo para a formação do profissional de nível médio na área de fitoterápicos.

No roteiro dirigido para os técnicos de nível médio foram analisados os itinerários profissionais, formais e não-formais, o tempo de experiência profissional na área e os aspectos ligados às mudanças organizacionais, tecnológicas e o uso de tecnologia de ponta.

Neste contexto, destacamos três importantes referências a serem incorporadas enquanto eixos de análise, o processo de trabalho na área de fitoterápicos; a necessidade desse técnico no fluxograma de produção e a formação desse profissional de nível médio. Para a análise dos dados utilizamos a “técnica de análise do conteúdo temático”, conforme denominado por Turato (2003: 440), analisando duas categorias, qualificação e formação, que foram selecionadas dentro do conteúdo através de “critérios da repetição e da relevância” (Turato, 2003: 445).

Com o objetivo de resguardar o anonimato dos entrevistados procurou-se criar uma codificação, utilizando um registro alfa- numérico, a fim de preservar a liberdade de opinião e a ética do trabalho (Ludke e André, 1986). Analisou-se separadamente as respostas dos tecnologistas e dos técnicos, uma vez que, foram enfocados diferentes aspectos nos roteiros das entrevistas. Os dados na tabela 1 mostram também, o caráter multifuncional da equipe de produção de nível superior.

3. Resultados e Discussão

Os resultados obtidos foram discutidos à luz do referencial teórico. Do ponto de vista metodológico, a compreensão supõe a interpretação (hermenêutica) estruturada no método crítico – dialético. A escolha do paradigma da teoria crítica se deu pela convicção de que a construção do conhecimento processa-se pela subjetivação da realidade, num processo de transformação da objetivação. As categorias existem objetivamente, mas sua interpretação ou conscientização é um processo dialético de interação permanente.

A seguir apresentaremos o perfil dos profissionais de nível superior entrevistados.

Tabela 1 – Perfil dos Entrevistados – Tecnologistas e Pesquisadores

Código	Regime de Trabalho	Formação Acadêmica	Tempo de experiência
P1	Servidor	Farmacêutico	22 anos
P2	Servidor	Químico industrial	20 anos
P3	Servidor	Farmacêutico	10 anos
P4	Servidor	Farmacêutico, Mestre em Saúde Pública	8 anos
P5	CLT terceirizado	Farmacêutico, MBA Engenharia de Produção	10 anos
P6	Servidor	Farmacêutico, Doutor em Química de Produtos Naturais	21 anos
P7	Bolsista	Engenheiro agrônomo, mestre em melhoramento genético de plantas	10 anos
P8	CLT terceirizado	Biólogo, Doutor em Ecologia	16 anos
P9	CLT Terceirizado	Engenheiro Agrônomo, Mestre em Ciências Ambientais e Florestais	12 anos

Conforme observamos na tabela acima, apenas um dos profissionais entrevistados possui tempo de experiência profissional inferior a 10 anos (P4), entretanto, em relação ao vínculo empregatício a maior parte do grupo está dividido entre servidores públicos e profissionais celetistas (apenas um é bolsista-P7). A diversidade da formação acadêmica foi entendida principalmente por conta do processo de trabalho na área da Fitoterapia ser fragmentado e extenso, indo desde o plantio até o envase e acondicionamento final. Dessa forma, em relação ao tipo de trabalho executado no laboratório as respostas são as mais variadas possíveis:

“Sou responsável pela interface com o laboratório de tecnologia farmacêutica em relação aos problemas que possam ocorrer com os lotes em processo na planta produtiva.” (P5)

“Trabalho em vários setores da análise química e botânica de Plantas Medicinais” (P6)

“Produção de matéria-prima vegetal com ênfase a busca de padronização fitoquímica.” (P9)

Essas considerações se articulam com as reflexões de Teixeira & Murito (2007) onde as autoras concluem que os laboratórios de saúde ainda possuem uma organização do trabalho muito apoiada no modelo taylorista-fordista, do processo de trabalho fragmentado e especializado. Dessa forma, quando perguntados sobre os técnicos que trabalham em seus laboratórios, os pesquisadores responderam que mesmo quando o técnico é oriundo de uma escola técnica, ele esbarra na especificidade do serviço que, conseqüentemente, ele não aprendeu na educação formal. Entretanto, as autoras consideram o fato de incorporar a qualificação permanente, isto é, aprender no serviço, como um avanço (ibid, 2007).

Miguel (2004) aponta que a eficácia terapêutica dos fitoterápicos está relacionada à forma de obtenção e manipulação da matéria prima vegetal até o produto acabado. Nesse contexto, o processo de trabalho na área de produção de fitoterápicos, apesar de ser fragmentado, e teoricamente, setorizado possui uma dependência intrínseca entre as etapas, de tal forma que uma vai afetar, diretamente, a qualidade da outra. É importante, então, que o profissional conheça todo o processo e compreenda os fundamentos teóricos daquela atividade, e não só, realize um trabalho manual, mas que reflita sobre o processo de tal modo, que possa interferir, dominando-o e não sendo por ele dominado (Marx, 1844 apud Manacorda, 2000).

Silva e Peduzzi (2005) defendem que o conceito de trabalho foi desenvolvido por Marx como sendo um processo no qual os seres humanos controlam e modificam a natureza transformando em bens e serviços úteis a vida humana. Na área de Fitoterápicos esse processo tem sido utilizado, desde a antiguidade, que se refere ao tratamento por meio de plantas. Dentro desse contexto, o trabalho propriamente dito é a atividade adequada a um fim que é caracterizado pela terapêutica para prevenir, aliviar ou curar um processo patológico através de recursos naturais como plantas frescas, secas e seus preparados (Miguel, 2004).

Os agentes (trabalhadores) constituem um dos elementos do processo de trabalho e, por isso, devem ser analisados no interior das relações recíprocas entre objeto, instrumentos e atividades, bem como no interior do processo de divisão do trabalho. O trabalhador não é apenas o instrumento de viabilização concreta desse processo, mas, também, é o sujeito, conforme traz para dentro do trabalho outros projetos de características coletivas e pessoais (Silva e Peduzzi, 2005).

Outro aspecto importante salientado pelas autoras (Ibid, 2005) é a divisão técnica e social do trabalho que consiste no parcelamento dos processos determinando as várias etapas de produção executadas por diferentes trabalhadores. Para as autoras a divisão do trabalho tem como ponto central o fato do trabalhador não produzir nenhum produto por completo isoladamente, sendo necessária a participação de vários trabalhadores especializados. Segundo os entrevistados, essa é uma tônica no processo de trabalho dos fitoterápicos.

A diversidade da formação dos entrevistados mostra a importância de atender as diferentes etapas da produção de fitoterápicos, e o grau de especialização do serviço é observada na expertise dos profissionais, como por exemplo, os entrevistados P6 e P7, Doutor em Química de Produtos Naturais e Mestre em Melhoramento Genético de Plantas, respectivamente.

Essa fragmentação do processo de trabalho acaba acarretando diferentes necessidades e exigências em relação ao técnico de laboratório.

“Necessito de técnico no preparo de extrato. É uma parte “braçal” (volume grande de plantas, volume grande de solventes)” (P1)

“O que pode ser feito pelo técnico: tintura/xarope; química analítica; preparo de soluções; química orgânica; acompanhamento químico da planta, essa última área deveria ter um técnico cuidando dos ensaios” (P2)

“... Se tiver curso técnico que seja de operador mecânico (O SENAI é que forma esse técnico). O nosso foco é diferente. Para mim, é importante que o técnico tenha conhecimento na operação e manutenção dos equipamentos.” (P5)

“Atividades do técnico: preparo de reagentes e soluções; coleta de material botânico; preparo de exsicata; manuseio (coleta, secagem e trituração); fracionamento do extrato (técnicas de cromatografia); análise de fracionamento”. (P6)

“O técnico deve trabalhar em todas as etapas: botânica (identificação da planta); genética (flutuação da população e princípio ativo); cultivo; processamento (coleta, secagem, moagem, extração); química (purificação e padronização dos extratos); farmácia (análise e testes farmacológicos); farmacotécnica (nessa parte já dá a indicação do produto, se é gel, se é cápsula e vê a estabilidade)”. (P8)

As diversas falas mostram o antagonismo do pensamento dos profissionais de nível superior em relação à formação e importância do técnico de nível médio. Isso se explica, em parte, pela historicidade da educação profissional apoiada no modelo taylorista-fordista onde a educação do trabalhador era baseada nas formas de organização e controle do trabalho dividido, fragmentado, repetitivo e, principalmente, na ruptura entre decisão e ação, entre trabalho intelectual e manual. Nesse mesmo pensamento, Pires (1996 apud MERHY, 2007: 25) defende que o uso de tecnologia de ponta, cada vez mais presente na área da Biotecnologia, exige uma melhor qualificação dos trabalhadores aprofundando, ainda mais, a divisão entre trabalho manual e intelectual.

Dessa forma, quando o entrevistado P1 relaciona o técnico ao “trabalho braçal” de uma determinada atividade ele está reproduzindo o conceito enraizado historicamente da dualidade educacional, onde o técnico deve desempenhar trabalho manual e o profissional de nível superior, trabalho intelectual. Nesse contexto, Rodrigues (2004) defende que a dualidade educacional não é uma exclusividade do sistema educacional, nem mesmo da sociedade capitalista, “a dualidade estrutural da educação é milenar” (Manacorda apud Rodrigues, 2004: 5).

Um outro ponto muito importante, destacado nas respostas dos entrevistados é o complexo fluxo de produção na área de plantas medicinais e fitoterápicos assinalado por P8. Vale a pena lembrar, que todas as atividades relacionadas pelo pesquisador necessitam de um referencial teórico e prático que vai desde a área da saúde passando pelas competências listadas nas áreas de agropecuária, meio ambiente e química, além de englobar aspectos ligados a área profissional de indústria (Brasil, Parecer 16/99). Nessa perspectiva, na hora de pensar o currículo, esse aspecto deve ser levado em consideração.

Em relação à resposta do entrevistado P5 sobre a necessidade do técnico de nível médio, mais uma vez podemos verificar a visão reducionista como são vistas algumas tarefas, principalmente, no âmbito industrial (“... Se tiver curso técnico que seja de operador mecânico”). Entretanto, esse não é o pensamento de Scribner (1986 apud Barato, 1999) quando defende que o trabalho de engarrafar leite numa fábrica de laticínios envolve formas complexas de pensamento prático e criativo.

De uma forma geral, a maioria das pessoas não consegue ver como importante o ato de engarrafar xarope numa fábrica de medicamentos. Entretanto, se buscarmos o pensamento de Morin (1990), veremos que, segundo o autor, vivemos sob o domínio dos princípios de disjunção, redução e abstração cujo conjunto constitui o que ele chama de “paradigma da simplificação”. Por trás da atividade de envasar o xarope em frascos, previamente tratados, existe todo um conhecimento que vai desde a tecnologia da máquina envasadora até conceitos de esterilização, assepsia e desinfecção que permeiam a física, a química e a biologia. A destruição dos conjuntos e as totalidades, isolando todos os objetos daquilo que os envolve, é segundo Morin (1990), a “inteligência cega”.

Nesse sentido, quando o profissional entrevistado (P5) destaca que para ele o “importante é que o técnico tenha conhecimento na operação e manutenção dos equipamentos”, ele está esquecendo do principal, do produto que está sendo envasado, dessa forma, aspectos como Boas Práticas de Produção, Trabalho em Sala Limpa, Técnicas de Lavagem, Montagem e Esterilização de Materiais não são levados em conta, ou são minimizados, pois o enfoque principal está no maquinário.

Em pelo menos dois trabalhos, Saviani (1994, 2003) assinala que as transformações ocorridas na base da sociedade capitalista vêm promovendo a transferência de funções manuais e intelectuais para as máquinas que correntemente são denominadas de “Revolução da Informática”, “Revolução Microeletrônica” ou “Revolução da Automação”.

Assim, Saviani (2003: 149) ressalta que as máquinas, enquanto “extensão dos braços e do cérebro humanos, são instrumentos por meio dos quais o homem realiza sua atividade vital para satisfazer suas necessidades”. Dessa forma, este autor (2003:149) conclui que o trabalhador propriamente dito continua sendo o homem, que nessa nova situação terá que dar conta, também, de “comandar e controlar todo o complexo de suas próprias criaturas”.

Nesse aspecto, uma análise que pode ser feita é que quando o tecnólogo (P5) coloca que o técnico de nível médio precisa ter conhecimento de operação e manutenção do maquinário, ele esteja acrescentando atividades, isto é, além de tudo que ele obrigatoriamente precisa saber sobre o processo de trabalho, que não necessariamente precisa ser falado, pois é uma condição *sine qua non*, está incluído, também, comandar e controlar o maquinário, já que nessa fase, o processo de produção de fitoterápicos é altamente automatizado.

Saviani (2003) adverte que as novas tecnologias acenam como uma possibilidade de libertação do trabalho manual, no entanto, assim como as máquinas semi-automáticas, as máquinas eletrônicas são introduzidas no processo produtivo capitalista com o mesmo papel, o de aumentar as taxas de acumulação às custas da exploração da força de trabalho. Nesse sentido, o autor coloca como uma grande preocupação é que esse movimento de transformação, com a introdução de novas tecnologias seja organizado de forma consciente de modo a superar a atual divisão e desumanização do homem. O caminho apontado por Saviani (2003: 151) é a educação, a proposta de uma educação politécnica, “enquanto uma concepção educativa voltada explicitamente para a superação das divisões apontadas”.

Dentro desse pensamento, Marx e Engels (apud Machado, 1991) concebiam as atividades de trabalho e de educação como um único processo, com articulação entre teoria e prática. Pela chamada educação politécnica seriam transmitidos os princípios gerais e de caráter científico de todo o processo de produção. Marx pensava numa escola de informações rigorosas que não fosse socialmente qualificada ou discriminante, de tal modo que todo cidadão pudesse se tornar “dirigente” (Manacorda, 2000:138).

Observamos, portanto, que em Marx da mesma maneira que verificamos em Gramsci, o discurso está direcionado para a união entre ensino e trabalho, de tal maneira que o processo educativo esteja orientado a formar não só bons profissionais, mas sujeitos ativos de seu tempo, transformadores de sua época e inseridos na vida social com capacidade de criação intelectual e prática. Trabalhar é uma das dimensões humanas, ela atende o lado criativo e a necessidade de produzir do homem, dessa forma, são determinadas por aspectos sociais, culturais e econômicos da vida. Segundo Nosella (2007), a íntima relação entre o trabalho e a educação é uma das conseqüências da reciprocidade entre as atividades voltadas para sua sobrevivência humana e as formadoras de aspectos sócio-culturais de sua vida.

Assim, a formação básica para o trabalho seria o princípio educativo na dimensão da tecnologia e da produção, com um plano político pedagógico abrangente, integrando educação geral, formação profissional e formação política. Dessa forma, as mudanças advindas da natureza do trabalho, ocorridas principalmente pelo desenvolvimento de bases tecnológicas, científicas e instrumentais interferem diretamente na organização social e na própria forma de viver da humanidade.

A idéia de politecnia, numa visão Gramsciana congrega então, não só a teoria, “mas também a prática de como a ciência é produzida” (Saviani, 2003:141). É através da politecnia que se tenta aproximar o trabalho manual do intelectual, através da articulação entre ensino básico e ensino técnico.

Nesse sentido, foi contemplado no questionário, perguntas que identificassem essa relação “teoria x prática”, onde os técnicos pudessem desenvolver uma postura crítica, em relação às atividades desenvolvidas durante o processo de produção. Assim selecionamos algumas respostas:

“Os técnicos participam de cursos de atualização na área da saúde, principalmente na área de equipamentos, e cursos da Fiocruz”. (P1)

“Na UFRJ tem um curso de plantas medicinais, e eu mandei os técnicos para lá”. (P2)

“Nós (Instituição) temos um setor interno, onde chamamos palestrantes que falam sobre vários assuntos da área da saúde, e que está aberto a todos os funcionários. A Instituição investe, também, em treinamento, fora”. (P3)

Essas respostas mostram como os profissionais de nível superior acham importante que os técnicos tenham acesso a cursos formais na área da Fitoterapia. O pesquisador P6 fala da dificuldade de se encontrar cursos para nível médio e coloca que em seu laboratório os técnicos fazem um rodízio nos serviços de rotina, mas que as atividades vão variar de acordo com o projeto que está sendo desenvolvido no momento.

Ao pesquisarmos os cursos oferecidos pela internet na área de Fitoterapia encontramos por exemplo na página www.portalfarmacia.com.br (acesso dia 12/05/2009) que não deixa claro a clientela do curso, mas que enfoca, principalmente, os farmacêuticos, cujo conteúdo programático engloba: Adubação; Coleta; Secagem; Armazenamento; Combate de pragas com soluções naturais; Formas e Utilização dos Fitoterápicos; Produtos obtidos por tratamentos mecânicos; Produtos obtidos por ação do calor; Produtos obtidos utilizando a ação de um solvente; Produtos obtidos por concentração das soluções extrativas; Pós Vegetais; Óleos Essenciais; Hidrolatos, alcoolatos e alcoóleos; Tinturas Vegetais; Alcoolaturas, suco, hidróleo, xaropes, elixires; Infusão; Decocção; Maceração; Extratos; Extratos Glicólicos; Extratos Fluidos; Extratos Moles; Extratos Secos; Os extratos na Fitocosmética; Compressas, loção, Ungüento, Cataplasma, Linimentos; Princípios Ativos Vegetais; Alcalóides; Princípios Amargos; Taninos; Heterosídeos; Flavonóides; Saponinas; Mucilagens; Ácidos Orgânicos; Controle de Qualidade de Plantas Mediciniais; Principais Plantas Mediciniais (fitoterápicos). Além desses conteúdos, ainda são ministradas aulas sobre Mercado das Plantas Mediciniais; Droga Vegetal; Fórmula Fitoterápica; Marcador; Fitocosmética e o curso possui uma carga horária total de 60 horas (1 mês).

Segundo as Diretrizes Curriculares da Educação Profissional o curso descrito acima deve estar sendo oferecido como Curso de Atualização, Qualificação ou Desenvolvimento Profissional, uma vez que, uma habilitação da área da Saúde deve ter no mínimo 1200 horas e um curso técnico de especialização, 180 horas. No caso, dos cursos de especialização de nível superior, a duração mínima é de 360 horas e o curso pode ser ministrado em uma ou mais etapas, respeitando um prazo mínimo de 6 meses (Brasil CNE/CES 1/2001).

Segundo Deluiz (1995) a qualificação real dos trabalhadores se torna difícil de ser avaliada uma vez que consiste muito mais no “saber ser” do que no “saber fazer”. As competências necessárias para a prática profissional perpassam pela articulação dos vários saberes das diferentes esferas (formais, informais, teóricos, práticos e tácitos) para resolver problemas e enfrentar situações de trabalho que necessitem mobilizar a capacidade de lidar com imprevisibilidade. A autora enumera um conjunto de competências que devem fazer parte da qualificação real dos trabalhadores. São elas: Competências Intelectuais e Técnicas, Competências Organizacionais ou Metodicas, Competências Comunicativas, Competências Sociais, Competências Comportamentais e Competências políticas.

Dessa forma, quando o pesquisador P5 coloca que um técnico de nível médio deve apresentar como competências essenciais para o seu desenvolvimento profissional o “...*Bom relacionamento interpessoal entre seus pares e superiores hierárquicos. Estar familiarizado com o cumprimento de metas produtivas. Estar aberto a receber críticas com o foco na melhoria dos processos não levando para o lado pessoal. Primar pela assepsia no local de trabalho, atendendo às normas de boas praticas de produção*”, ele está associando competências sociais, comportamentais e técnicas.

Segundo Zarifian (2001) existe uma discussão acirrada entre os autores adeptos da qualificação e das competências, contudo o que parece mais polêmico e importante nos debates atuais é a dificuldade de “formalizar, de estabilizar, de enclausurar em uma linguagem descritiva” a lógica das competências, posto que a “essência da competência é a sua mobilidade e plasticidade” (Zarifian, 2001:193). Nesse sentido, o autor acredita que a parte mais estável e duradoura das competências é constituída pela associação entre os saberes gerais e profissionais de cada universo profissional e as competências de fundo, definidas como sendo as competências adquiridas na relação educativa. Essas “competências de fundo” ou “competências de recurso” alimentam “campos privilegiados na aprendizagem do domínio da linguagem e de seus usos, na formação do interentendimento nas situações de comunicação, na aprendizagem da reflexão e da civilidade” (Zarifian, 2001:175).

Zarifian (2001) afirma que tanto na educação profissional quanto no ensino médio um problema se destaca: “como articular conhecimento e competências? Como fazer para que eles se alimentem reciprocamente, mesmo que as metas das carreiras sigam distintas?” O autor responde que a “formação em alternância” é a que mais perto está da articulação que precisa ser estabelecida entre conhecimentos e competências (Zarifian, 2001:176). É preciso construir mediações entre situação escolar e situação de trabalho, para isso as competências adquiridas na relação educativa, chamadas por Zarifian (2001) como competências de fundo devem ter uma alternância com sua atividade prática, ou seja, com seu trabalho.

Essas considerações se articulam com a fala do pesquisador P1 : *“eu fui formado por uma escola técnica particular, que me deu embasamento para desempenhar várias atividades, entretanto, acho que o que falta é uma maior interação entre os cursos e as empresas...”*

Nesse sentido, mesmo não sendo a trajetória educativa formal descrita por Zarifian (2001) alternando conhecimentos escolares com prática profissional, o modelo descrito pelos pesquisadores apresenta o desenvolvimento de um procedimento reflexivo e um certo nível de envolvimento pessoal no procedimento de aprendizagem. O autor lembra ainda que o sucesso desse modelo depende da solidez da parceria que for construída entre a escola e a empresa, bem como da qualidade das pedagogias utilizadas.

Ainda dentro da lógica da formação em serviço, dois pesquisadores apontaram a falta de cursos na área de fitoterápicos e plantas medicinais para técnicos de nível médio. A maioria dos cursos existentes no mercado é direcionada a profissionais de nível superior. A questão da educação continuada está presente hoje nos diversos setores do mundo do trabalho e se apresenta como uma necessidade na manutenção do emprego, frente a velocidade da evolução das bases científicas, instrumentais e tecnológicas dos processos de trabalho.

Nesse contexto, Antunes (2003) discute as principais modificações da atualidade, principalmente no universo produtivo do mundo do trabalho e ressalta que a principal delas está no entendimento da nova classe trabalhadora que deve ser entendida numa concepção ampliada do trabalho. Para ele, a classe trabalhadora do século XXI possui umas conformações mais fragmentadas, heterogêneas, complexificada, polissêmica e multifacetada, uma vez que engloba tanto os “trabalhadores produtivos” quanto os “trabalhadores improdutivos”.

Sob outro olhar, Teixeira & Murito (2007) reconhecem que o processo de trabalho em laboratórios de saúde pode comportar uma forte e permanente dimensão qualificante. As autoras apontam que os técnicos que trabalham nessa área detêm o conhecimento do processo de execução dos ensaios e do funcionamento de equipamentos, em parte adquirido na execução das práticas de rotina, inclusive tendo um conhecimento mais ampliado para a interpretação de resultados, desenvolvendo assim, a qualificação permanente.

O processo de produção de fitoterápicos segue a concepção do trabalho em saúde, uma vez que possui uma complexidade decorrente da diversidade de atividades gerando diferentes profissões e expertises que produz uma complexa e fragmentada organização do trabalho.

Nas perguntas relativas à necessidade do técnico de nível médio na linha de produção de fitoterápicos a resposta foi unânime positivamente, todos concordam que existe essa necessidade, entretanto quando questionados sobre a formação desse técnico, mais uma vez, cada entrevistado visualizou seu “pedaço” na cadeia produtiva, dessa forma selecionamos algumas respostas sobre as competências consideradas importantes para um técnico que trabalha nessa área.

“Trabalhar com cromatografia. Trabalhar com preparo de soluções, métodos de extração. Conhecimento de reações químicas. Desenvolvimento metodológico. Isso é o básico” (P2)

“Experiência em manuseio de equipamentos e vidraria. Noções de química orgânica. Noções de botânica. Noções de química experimental. Facilidade de buscar informações na literatura (biblioteca e banco de dados – internet). Conhecimento de inglês técnico”. (P6)

“...A capacidade técnica deve estar baseada no conhecimento básico dos efeitos promovidos por fatores do ambiente e de manejo, sobre a fisiologia das plantas. Além disto, o técnico deve ter conhecimentos suficientes para promover o uso racional dos recursos naturais envolvidos na produção agrícola, bem alimentar um banco de dados, com informações coletadas durante o ciclo de cada espécie vegetal.” (P9)

No Catálogo de Cursos do MEC (Brasil, 2008) o Curso de Biotecnologia Técnico em Biotecnologia está organizado com uma carga horária mínima de 1200 horas, com o formato de habilitação técnica na área da saúde e possui como competências básicas:

- Auxiliar e executar atividades laboratoriais e industriais, nelas incluída o controle de qualidade, relacionadas à biotecnologia animal e vegetal.
- Atuar na produção de imunobiológicos: vacinas, diluentes e kits de diagnóstico. Colabora com atividades de perícia criminal e investigação genética.
- Participar de pesquisa de melhoramento genético e atua em processos industriais biológicos.
- Colaborar na investigação e implantação de novas tecnologias relacionadas à biotecnologia animal e vegetal, em especial aquelas que envolvam conhecimentos químicos e biomédicos.
- Operar e zelar pelo bom funcionamento do aparato tecnológico presente nas unidades de biotecnologia.

Dessa forma, podemos verificar que a formação do técnico em biotecnologia contempla a área de biotecnologia vegetal além de englobar o trabalho na área de produção, não só de fármacos, mas também de imunobiológicos.

A Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio/Fiocruz contemplou a Biotecnologia enquanto eixo de estudo e oferece desde 2005 o Curso de Especialização Técnica em Biotecnologia da Saúde que privilegia os bioprocessos, a genética bacteriana e a biologia molecular voltada para a produção de imunobiológicos: vacinas, diluentes e kits de diagnóstico.

Dentro dessa lógica, listamos algumas competências desenvolvidas pelo Curso em questão:

- Compreender os princípios básicos da biologia molecular, articulando-o com sua aplicação, tais como a produção de vacinas recombinantes.
- Reconhecer ou propor a investigação de um problema relacionado às Doenças Infecto-Parasitárias (DIP), selecionando procedimentos experimentais pertinentes.
- Reconhecer os limites éticos e morais que podem estar envolvidos no desenvolvimento da biologia e biotecnologia.
- Receber, identificar, acondicionar e encaminhar amostras biológicas dentro das normas de boas práticas de produção.
- Compreender os princípios científicos que alicerçam a tecnologia dos equipamentos de purificação de água, relacionando-os com sua aplicação de acordo com as Boas Normas de Produção.
- Operar equipamentos próprios do campo de atuação, zelando pela sua manutenção, compreendendo as bases tecnológicas dos mesmos.
- Conhecer as teorias físicas que são a base do processo de liofilização, compreendendo o funcionamento de um liofilizador, sua utilização e operação.
- Compreender as necessidades básicas das espécies utilizadas como modelo animal para a investigação científica e controle de qualidade biológico de insumos e imunobiológicos.
- Conhecer os dados biológicos das espécies criadas como modelo animal e os sistemas de criação aplicados aos animais de laboratório.

- Coletar amostras de material biológico nas diversas espécies de animais de laboratório.
- Aplicar o conhecimento das principais matrizes biológicas usadas em biotecnologia
- Compreender a biologia como parte integrante da cultura contemporânea, as relações de interação e de autonomia entre o desenvolvimento da biologia e o desenvolvimento técnico-científico, bem como sua aplicação na produção de imunobiológicos.
 - Identificar as reações bioquímicas, bem como seu uso na indústria biotecnológica. Identificar as principais bactérias de interesse médico, utilizando método de coloração, repique em meio de cultura, provas bioquímicas e microscopia.
 - Aplicar metodologias laboratoriais utilizadas no diagnóstico de bactérias, vírus, protozoários, helmintos e fungos.
 - Realizar cultivo celular e manipular ovos SPF, compreendendo os princípios científicos da utilização dos mesmos.
 - Identificar as principais classes de vírus, responsáveis por doenças virais, de interesse médico relacionando-as com sua utilização em vacinoterapia.

Entretanto, podemos verificar que a área de biotecnologia vegetal, bem como as atividades de perícia criminal e investigação genética não foram privilegiadas no curso. Vale a pena ressaltar que aspectos básicos da biotecnologia que servem de suporte para a ampliação e aprofundamento de conhecimentos específicos da Fitoterapia já estão contemplados.

O MEC através do catálogo de cursos sugere os seguintes conteúdos e temas a serem abordados na formação do Biotecnologista:

- Biologia celular e molecular, bioquímica, microbiologia, genética bacteriana.
- Noções de manejo de animais de experimentação, purificação de água e processo de liofilização.
- Biossegurança.
- Ética em Biotecnologia.
- Propriedade intelectual.

O pesquisador P6 quando questionado sobre possíveis disciplinas para um curso técnico na área da Fitoterapia defende que os melhores estagiários que já passaram pelo Laboratório de Produtos Naturais foram os da Escola Técnica Federal de Química (RJ) formados em biotecnologia. Ele reconhece que estes não possuem toda gama de conhecimento necessário para a produção de fitoterápicos, mas possuem uma formação básica sólida, que permite apreender novos conhecimentos e transitar nas diferentes áreas da Fitoquímica.

O pesquisador P6 lista, ao final da entrevista, disciplinas que ele acha importante que um curso técnico na área de Fitoterapia tenha:

“Técnicas Básicas de Laboratório (equipamentos e vidraria); Botânica; Química experimental; Química Orgânica e Inorgânica; Físico-Química; Biossegurança; Estatística Básica; Inglês Instrumental; Microbiologia Geral e Aplicada; Química Analítica Quantitativa; Biologia Molecular; Bioquímica; Imunologia; Biologia e Fisiologia Vegetal; Técnicas de Análises: Bioquímicas, Biológicas e Moleculares; Ética; Virologia; Tecnologia de Fermentação; Cultura de Células Animais e Vegetais”. (P6)

O profissional de nível superior P2 acredita que o ideal é “pegar um técnico em biotecnologia com ênfase em planta” e descreve como conteúdos desse enfoque, “colheita, química aplicada às plantas, biossíntese de planta, validação da planta, (análises), controle de cultivo”. No acompanhamento químico da planta, o pesquisador P2 coloca que deve ter um técnico cuidando dos ensaios e resalta, que em sua opinião, muitos técnicos chegam para trabalhar com pouco conhecimento em química, por exemplo, em cromatografia. Desse modo, ele acredita, que a formação em biotecnologia vai dar a base necessária em química.

No Curso de Biotecnologia do CEFETQ – RJ o registro profissional é feito no Conselho Regional de Química e a área profissional indicada é a Química. O curso possui duração de 8 semestres, com carga horária total (sem estágio) de 3.807 horas. Destes, 881 horas são dedicadas a Química (Bioquímica, Físico-química, Análise Instrumental, Química Experimental, Técnicas de Análises Bioquímica, e afins) perfazendo um total de 12 disciplinas, onde os conteúdos de química são trabalhados. Essas informações comprovam a afirmação do Pesquisador P2 sobre a formação em biotecnologia como enfoque em química apresentando uma base para adquirir futuros conhecimentos em Produção de Fitoterápicos.

Vale a pena lembrar, que este curso é integrado com a educação básica, dessa forma, as disciplinas da educação profissional são oferecidas concomitantes as do ensino médio. No primeiro semestre, por exemplo, temos: Língua Portuguesa e Literatura Brasileira, Educação Física, Artes, Informática, Geografia, Filosofia, Matemática, Física, Biologia e Química Geral. Esses dados são importantes, pois na hora de listar as disciplinas para um possível curso técnico, as disciplinas do ensino médio são lembradas (P4).

“Informática (existem compressores que estão acoplados a computador, por isso o técnico precisa saber informática), Inglês Técnico, Redação, Técnicas de fabricação (processos e equipamentos) e Legislação Sanitária”.

A seguir apresentaremos o perfil dos técnicos entrevistados.

Tabela 2 – Perfil dos Entrevistados – Técnicos

Código	Regime de Trabalho	Formação Acadêmica	Tempo de experiência
T1	Servidor	Técnico em Química	7 anos
T2	Servidor	Técnico em Química	22 anos
T3	Servidor	Técnico em Alimentos, Licenciatura em Química e Mestre em Química Ambiental	12 anos
T4	CLT terceirizado	Técnico em Biotecnologia, Licenciatura em Biologia	11 anos
T5	CLT terceirizado	Ensino Médio	8 anos
T6	CLT terceirizado	Técnico em Química	26 anos

Em relação aos itinerários profissionais, podemos observar que dos seis técnicos, cinco são formados por Escolas Técnicas, apenas um, aprendeu em serviço, seguindo a via não formal de formação profissional. Os motivos que levaram a escolha da profissão foram os mais diversos, desde o encantamento por um professor ou por conteúdos de uma disciplina, passando pela necessidade de trabalhar para continuar os estudos até o acaso, coincidências que o levaram a trilhar um determinado caminho.

“... uma pesquisadora da Fiocruz foi minha professora na quinta ou sexta série e despertou meu interesse pela área de ciências.” (T1)

“... Porque me apaixonei pelas moléculas, fórmulas. Adoro química.” (T2)

“Para conseguir trabalho. Eu precisava trabalhar, até para continuar meus estudos.” (T4)

“Na realidade, eu era motoboy e me acidentei três vezes, aí eu me inscrevi em Farmanguinhos e fui chamado.” (T5)

Nosella (2007) discute que o princípio marxiano de formação onilateral é antes de tudo a superação entre trabalho manual e trabalho intelectual, conceito este, que Gramsci desenvolve no campo educacional quando defende “que assim como todos os homens são intelectuais, os intelectuais também são trabalhadores, pois nem o trabalho braçal dispensa o cérebro, nem o trabalho intelectual dispensa o esforço muscular nervoso, a disciplina, os tempos e os movimentos” (Nosella, 2007:148).

Dessa forma, Nosella defende que para educarmos, no sentido completo da palavra, precisamos superar os limites historicamente produzidos do trabalho alienado e nos nortear no “conceito marxiano de trabalho coextensivo à existência humana”. Trabalhar é uma das dimensões humanas, ela atende o lado criativo e a necessidade de produzir do homem, dessa forma, são determinadas por aspectos sociais, culturais e econômicos da vida.

Quando os técnicos respondem o que os levaram a essa carreira profissional eles estão demonstrando a íntima relação existente entre o trabalho e a educação que acaba sendo uma das conseqüências da reciprocidade entre as atividades voltadas para sua sobrevivência humana e as formadoras de aspectos sócio-culturais de sua vida. Então, até mesmo, o exemplo que identificamos como sendo “o acaso”, visto que os vários acidentes de moto, fizeram o entrevistado T5 a desistir de ser “motoboy”, também está estritamente ligado ao seu modo de vida, segundo o conceito de Marx de trabalho coextensivo à existência humana. Nosella (2007:148) lembra que na visão de Marx, o trabalho é fundamentalmente “*interação dos homens entre si e com a natureza*” (grifo do autor).

Ainda analisando os itinerários profissionais, percebemos nas respostas dos entrevistados é que os profissionais que seguiram a linha formal de educação, isto é, foram formados por uma escola técnica apresentam uma visão mais ampliada sobre os conteúdos necessários para as atividades que eles desempenham e até as lacunas de sua formação. Por exemplo, o técnico T1, aponta que a formação do curso que ele fez foi mais voltado para a indústria e o controle de qualidade, mas faltou o enfoque na pesquisa. Enquanto o técnico T3 faz críticas ao ensino teórico de sua escola, elogiando a parte prática, ele reconhece que o que faz é diferente do que aprendeu na escola e coloca que procura se esforçar, pois não tem muito conhecimento sobre o nome científico da planta e nomenclatura taxonômica, mas está aprendendo.

Por outro lado, o técnico T5 que aprendeu em serviço (ensino não formal) não relaciona os conteúdos de sua área com a prática, pois mesmo trabalhando numa área de envase de medicamentos, a sua preocupação é com o equipamento, que ele denomina de “minhas máquinas”. Os conteúdos teóricos que essa atividade demanda que passa pela biologia, física e química (envase, regulação de volume, esterilização, desinfecção, e em alguns produtos a liofilização) e mesmo aspectos relacionados às boas normas de produção não são citados, ele resume suas atividades em operador de máquina, frisando, que além de operá-las, ele também resolve os problemas que elas venham a apresentar. No item do questionário que pede para o técnico fazer uma auto-avaliação se ele se considera um bom técnico, ele responde:

“Sim. Porque minhas inspetoras de linha têm me falado. Eu estou há quase cinco anos e ainda não tive promoção. Dizem que é falta de vaga”. (T5)

Em relação ao tempo de experiência profissional dos técnicos, observamos que a variação de 7 a 26 anos não está relacionada ao crescimento profissional pela via formal, pois temos o técnico T6 que apesar de ter 26 anos de trabalho não relacionou nenhum outro curso escolar que tenha feito, e o técnico T1 que possui um pouco mais de 7 anos de formado e já está cursando a Faculdade de Farmácia. O técnico T1 (8 anos de trabalho), único entrevistado que não cursou uma escola técnica, no momento da pesquisa estava fazendo curso pré-vestibular, mas não tinha definido ainda a carreira. O técnico T3 (12 anos de experiência profissional) além de Técnico em Alimentos, é Engenheiro Químico, Licenciado em Química e Mestre em Química Ambiental.

Por outro lado, todos os entrevistados listaram vários mini-cursos, seminários, palestras e congressos que foram oferecidos pela Instituição ou estimulados a fazer por seus chefes para incremento profissional. Essa qualificação tem dois aspectos, o primeiro e positivo se relaciona à formação continuada destacado por Teixeira & Murito (2007) onde as autoras apontam que os laboratórios da área da saúde (pesquisa, produção, controle de qualidade e serviços) são uma espécie vivo de como um processo de trabalho pode comportar uma forte e permanente dimensão qualificante. Por exemplo, o técnico T2 confidencia que a sua formação não contemplou conteúdos de Fitoterapia e o que ele sabe, hoje em dia, aprendeu em serviço.

O segundo aspecto, que faz um contraponto negativo, é o reducionismo que isso pode causar, onde ao invés de focar o indivíduo, o enfoque é dado ao posto de trabalho. Ramos (2001) quando discute a lógica das competências lembra que este tipo de modelo de gestão pode organizar uma tensão entre conhecimentos e competências, qualificação do emprego e do indivíduo. Dessa forma, a formação em serviço não deve se limitar a desenvolver as competências necessárias ao desenvolvimento de uma atividade, e sim, ultrapassar o limiar do executável e compreender os conteúdos para reflexão e análise do processo de trabalho. Quando se tem um sólido conhecimento teórico dos princípios da técnica, a migração entre áreas afins fica muito mais fácil.

Esse é o pensamento de T3 quando coloca que, em seu trabalho, executa técnicas que não aprendeu na escola, mas consegue relacionar com os conteúdos ensinados. Essa também é a base para aspectos relacionados às novas tecnologias, na medida em que, cada parcela altamente especializada do processo de trabalho demanda um conjunto de conhecimentos que se articulam entre si, tornando o trabalho altamente complexo.

Em relação às atividades executadas no fluxograma de trabalho, destacamos às seguintes respostas:

“Faço preparo de soluções, análise química por cromatografia de camada fina, controle de reagentes, preparo dos extratos das plantas, recuperação e purificação de solventes, informática” (T2)

“Trabalho com processamento primário e secundário de plantas” (T3)

“Técnicas relacionadas à química orgânica de produtos naturais” (T4)

“Sou operador de máquina pleno” (T5)

Um dos aspectos relacionados às novas tecnologias é a especialização, no âmbito de que cada atividade desempenhada possui um conjunto de conhecimentos que se articulam, tornando o trabalho altamente complexo, de tal forma que aquele trabalhador se torna um especialista naquele setor. Entretanto, é fundamental destacar que atividade técnica implica em conhecimento geral, desse modo a especialização não significa que os trabalhadores não tenham conhecimento processual do trabalho ali realizado e dos saberes necessários para executá-lo. Dentro dessa perspectiva, verificamos que o vasto conhecimento técnico-científico que o setor de plantas medicinais e fitoterápicos demanda, exige profissionais especialistas em setores específicos dessa área.

Ainda, dentro das respostas selecionadas acima, verificamos que as mudanças na organização do trabalho e as inovações tecnológicas desenvolveram várias transformações no mundo do trabalho, dentre elas, destacamos o desenvolvimento de uma nova cultura empresarial baseada no trabalho em equipe e na flexibilidade, tendo em vista a exigência de renovação das técnicas de controle do trabalho vivo diante da crise de eficácia do paradigma taylorista/fordista de produção (Deluiz, 1995).

Dessa forma, apenas uma resposta (T5) se enquadra no trabalho individual, todas as outras se relacionam a uma gama de atividades de um determinado “pedaço” da cadeia produtiva, o que nos remete a concluir que técnicos que executem, mesmo que com muita eficiência, apenas uma tarefa do fluxograma de produção apresentam um valor técnico esvaziado, frente às novas exigências de qualificação do trabalhador.

Teixeira (2003) em seu estudo sobre o trabalho técnico em laboratórios de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico em Saúde aponta que a especialização de um determinado profissional de nível médio na execução de técnicas, na operacionalização de equipamentos e na manipulação de substâncias foi essencial para a ampliação de suas atribuições. A autora (Ibib, 2003:307) ressalta que essa relação acaba estabelecendo “uma dinâmica peculiar entre especialização e ampliação de atribuições nas práticas experimentais”.

Segundo os entrevistados, as qualidades mais importantes do técnico que trabalha na produção de fármacos é criatividade, curiosidade, conhecimento técnico, organização, iniciativa e responsabilidade. De fato, o trabalhador disciplinado, especializado e cumpridor de ordens atendia bem ao modelo taylorista/fordista, mas o novo paradigma da produção flexível demanda profissionais que saibam trabalhar em equipe, não necessite de supervisão direta (iniciativa, organização e responsabilidade) e tenha um sólido conhecimento técnico.

Na fala de T4 observamos que quando perguntamos se ele gostava do seu trabalho, a resposta soou com um pouco de frustração: “*Sim, no início era mais uma questão de aprender. Hoje eu considero meu trabalho uma coisa fácil*”. Essas considerações se articulam com o trabalho de Teixeira (2003), onde a autora discute que as práticas de rotina dos laboratórios de Produção e Desenvolvimento Tecnológico são distribuídas segundo uma escala, e que algumas tarefas são atribuídas ao especialista, muitas vezes essas atividades começam como práticas de rotina e se tornam atividades fixas de um especialista. No caso de T4 algumas atividades de rotina não demandam mais desafios, a padronização dos procedimentos torna as tarefas previsíveis e de fácil execução.

É interessante lembrar, que o profissional T4 além de ser técnico em Biotecnologia pela Escola Federal de Química, é formado em Biologia pela Universidade Federal do Rio de Janeiro, e quando perguntado pelas áreas de estudo que ele acha mais importante de serem aprofundadas, eles responde:

“o Curso Técnico de Biotecnologia tem uma carga teórica e prática muito alta, tanto em Química, quanto em Biologia. Os meus colegas de turma que trabalham em laboratórios da área de biologia, também não encontram muita dificuldade.”

Essas colocações corroboram a fala do Pesquisador P6 quando defende que os melhores estagiários que já passaram pelo Laboratório de Produtos Naturais foram os da Escola Técnica Federal de Química (RJ) formados em biotecnologia. Essa capacidade de transitar pelas áreas da biologia e da química permite aos egressos desse curso, desenvolverem atividades das diferentes áreas da Fitoquímica.

O técnico T4 complementa ainda que “*o nosso curso (biotecnologia) tinha informática, teatro, sociologia, inglês instrumental... porque era integrado com o ensino médio. Tinha vezes que eu ficava o dia inteiro. A carga teórica de várias disciplinas é muito pesada. O tempo de estágio era de 800 horas, enquanto na faculdade era de 300 horas. O tempo total do curso de biotecnologia era de 4 anos.*”

É interessante verificar que T4 exalta mais seu aprendizado no curso técnico, do que na graduação, e principalmente sua formação integral, onde o curso técnico é concomitante ao ensino médio. Como citado anteriormente, o técnico em Biotecnologia é uma das habilitações da área da saúde que consta no Catálogo de cursos e possui carga horária mínima de 1.200 horas e entre as atividades listadas destacam-se em especial aquelas que envolvam *Conhecimentos Químicos e Biomédicos* (grifo nosso). Essa interface entre a área da química e a área biológica é que, talvez, seja o motivo para o sucesso do técnico de Biotecnologia no Campo da Fitoterapia, onde conhecimentos aplicados ao plantio, melhoramento genético, e análises da fitoquímica façam além de uma interseção, uma complementação de conhecimentos teóricos e metodológicos desta área.

Uma das razões para que não tenhamos encontrado muitos técnicos nesta área, talvez seja essa, a complexidade das atividades ali desenvolvidas, muitas vezes, o profissional de nível superior formado em farmácia apresenta mais o perfil desta área, do que um técnico de química ou de biologia. Além disso, o processo de trabalho na área de plantas medicinais e produção de fitoterápicos compreende a área industrial e a área de pesquisa (desenvolvimento tecnológico).

4. Considerações Finais

O trabalho na área de produção, não só de fármacos, mas também de imunobiológicos, se caracteriza por atividades normatizadas e padronizadas. As Diretrizes da Organização Internacional de Padronização (ISO) apontam para várias normas, entre elas, da Família ISO, 9002 relacionada a área de produção e a 9001 referente a ações da Garantia da Qualidade que instituíram a confecção dos POPs . Dentro desse contexto, os profissionais que trabalham neste setor devem estar familiarizados com a legislação e as normas da área, inclusive de biossegurança para desempenhar as atividades de modo a assegurar a boa qualidade do produto, do meio ambiente e do próprio trabalhador.

Quando pensamos em formação do trabalhador de nível médio, temos que ter em mente que a educação profissional constitui uma das dimensões do sistema educativo que mais se relaciona com outros setores da sociedade. As mudanças na economia, os novos paradigmas do processo produtivo, as inovações tecnológicas representam fontes de permanente instabilidade nos cursos de educação profissional. O interesse do empresariado em obter mão de obra barata e qualificada, estimula a criação de cursos técnicos rápidos, voltados para a prática de preparar para o trabalho.

O conjunto de desafios e dificuldades provocado principalmente pelo Decreto N° 5.813, de 22 de junho de 2006 que traça as Diretrizes para Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos mostra a importância e a necessidade do técnico de nível médio no fluxograma de produção de fitoterápicos, e é uma unanimidade entre os entrevistados. Entretanto, nossa pesquisa aponta, que a formação desse profissional deve atender não só os anseios do empregador, mas também do próprio trabalhador, que reivindica um sólido conhecimento técnico, mas que precisa de desafios que o estimule a ampliação e aprofundamento de seus conhecimentos e a valorização do seu trabalho. O entendimento que o técnico deve ser um “trabalhador braçal”, tão enraizado na nossa sociedade, parece ser um dos principais equívocos que acabam por produzir cursos “aligeirados”, reducionistas e voltado exclusivamente para o mercado de trabalho.

Os resultados apontaram que a habilitação técnica em Biotecnologia conforme apresentada no Catálogo de Cursos do Ministério da Educação (Brasil, 2008) possibilita uma formação mais ampliada capaz de compreender conteúdos necessários para o embasamento teórico-prático para os profissionais que pretendem trabalhar na área de Fitomedicamentos, tanto no que tange o desenvolvimento tecnológico, quanto à produção de Fitoterápicos.

A área de Biotecnologia é extensa, mas um curso com enfoque na área da Saúde apresenta uma gama de conhecimentos químicos e biológicos capazes de permitir aos egressos dessa habilitação a possibilidade de aprofundar seu estudo, com cursos de especialização técnica em Plantas Medicinais e produção de Fitoterápicos.

O desenvolvimento de pesquisas nas áreas de atuação do técnico em saúde merece também uma atenção especial, uma vez que cada vez mais os limites entre as profissões apresentam intercessões mostrando que esses contornos tênues são altamente mutáveis e se deslocam de acordo com o mercado de trabalho e as novas tecnologias. Por isso, a preocupação em permitir ao trabalhador, durante sua formação, que ele conheça todo o processo de trabalho e não apenas uma parte da cadeia produtiva.

Outro aspecto importante destacado por esse trabalho é que o campo de Fitomedicamentos ainda está em crescimento, e os produtos naturais como fonte de novas moléculas ainda são pouco exploradas, dessa forma, as áreas de pesquisa, ou seja, o desenvolvimento tecnológico de um fitomedicamento também é uma necessidade dentro da cadeia produtiva, e a inserção de técnicos de nível médio na área da Fitoquímica devem ser uma preocupação para os cursos que pretendem formar esses profissionais.

A possibilidade de fazermos essa pesquisa em Farmanguinhos, Unidade Técnico-científica da Fundação Oswaldo Cruz, responsável pela pesquisa e produção de fármacos, permitiu-nos um diagnóstico mais completo dessa área, entrevistando profissionais de nível superior e médio que trabalham nos diversos pontos do fluxograma de produção, inclusive no Desenvolvimento de Produtos Naturais. Provavelmente, essa não é a realidade de todos os centros e empresas que trabalham nessa área, entretanto, se o objetivo é a formação do trabalhador, o ideal é que se procure compreender de forma mais completa a realidade e as necessidades desse setor.

Finalmente, o desafio está em desenvolver um currículo para um curso de especialização técnica que integre os diversos conhecimentos das diferentes áreas, tais como, Botânica (identificação da planta), Genética e Meio Ambiente (flutuação da população e princípio ativo), Cultivo e Processamento (coleta, secagem, moagem, extração), Química (purificação e padronização dos extratos), Farmácia (análises, testes farmacológicos), Farmacotécnica (nessa parte já dá a indicação da apresentação do produto, se é gel, se é cápsula, e verifica a estabilidade) e Indústria (envase, acondicionamento, rotulagem e controle de qualidade).

Referências

- Antunes, R. (1995). Adeus ao trabalho? Ensaio sobre as metamorfoses e a centralidade do mundo do trabalho. São Paulo: Cortez.
- Barato, J.N. (1999). Em busca de uma didática para o saber técnico, Boletim Técnico do SENAC. Rio de Janeiro, 25 (2), 47-55
- Brasil, Ministério da Educação (1999). Parecer CNE/CEB Nº 16. -Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional de Nível Técnico. Brasília.
- Brasil, Ministério da Educação (2001). Resolução CNE/CES Nº 1, Estabelece normas para o funcionamento de cursos de pós-graduação, Brasília.
- Brasil, Ministério da Saúde (2005). Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), Resolução 17, Brasília.
- Brasil, Ministério da Saúde (2006). Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos, Decreto 5813, Brasília.
- Brasil, Ministério da Educação (2008). SETEC, Catálogo Nacional de Cursos Técnicos, Brasília.
- Deluiz, N. (1995). Formação do Trabalhador: produtividade & Cidadania. Rio de Janeiro: Shape Editora.
- Ludke, M; André, M.(1986).Pesquisa em educação: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU.
- Machado, L. (1991). Politecnia, escola unitária e trabalho. São Paulo: Cortez e Autores Associados.
- Manacorda, M. (2000). Marx e a pedagogia moderna. Cortez Editora.
- Merhy, E. E. (2007). Saúde – a cartografia do trabalho vivo. São Paulo: Hucitec.
- Miguel, M. D. & Miguel, O. G. (2004). Desenvolvimento de Fitoterápicos. São Paulo. Editora Tecmedd.
- MORIN, E. (1990). O pensamento complexo. Lisboa: Instituto Piaget.
- Nosella, P. (2007). Trabalho e perspectivas de formação dos trabalhadores: para além da formação politécnica. Revista Brasileira de Educação, 12(34), 137-151.
- Peduzzi, M. (2003). Mudanças Tecnológicas e seu Impacto no Processo de Trabalho em Saúde. Trabalho, Educação e Saúde, 1(1),.75-91.
- Ramos, M. N. (2001). A pedagogia das competências: autonomia ou adaptação. Cortez, São Paulo.
- Ramos. M.N. (2002). Indicações metodológicas para a elaboração de currículos por competência para a educação profissional de nível técnico em saúde, Rio de Janeiro, mimeo.

- Rodrigues, J (2004). Quarenta anos adiante: breve anotações a respeito do nove decreto da educação profissional. mimeo.
- Saviani, D. (1994). O trabalho como princípio educativo frente às novas tecnologias. In: Ferreti, C. J. et al. (Ed.). Novas tecnologias, trabalho e educação: um debate multidisciplinar. Petrópolis: Vozes.
- Saviani, D. (2003) O choque teórico da politecnicidade. Trabalho, Educação e Saúde, 1(1), 131-152.
- Siani, A. C. (Ed.). (2003). Desenvolvimento Tecnológico de Fitoterápicos. Plataforma Metodológica. Rio de Janeiro: Scriptorio.
- Silva, A.M. & Peduzzi, M. (2005). O trabalho de enfermagem em laboratórios de análises clínicas. Ver. Latino-americana de Enfermagem. 13 (1), 65-71.
- Teixeira, M. O. (2003) Sobre o trabalho técnico e, laboratórios de P&D em saúde: apontamentos para a educação profissional. Trabalho, Educação e Saúde, 1 (2), 289-314
- Teixeira, M.O. & Murito, M.M.C. (2007). Técnicos em laboratório de pesquisa em saúde e o trabalho na contemporaneidade: prolegômenos de um trabalho(ador) sob a neblina. Trabalho, Educação e Saúde, 5 (1), 79-102.
- Triviños, A. N.S. (1987). Introdução à pesquisa em Ciências Sociais: a pesquisa qualitativa em Educação. São Paulo: Atlas.
- Turato, E R. (2003). Tratado da metodologia da pesquisa clínico-qualitativa. Petrópolis: Vozes.
- WHA, 31.33. (1978) Assembléia Geral da Organização mundial de Saúde. Geneve.
- Zarifian, P. (2001). Objetivo competência: por uma nova lógica. São Paulo: Atlas.

7 Discussão

A complexidade da educação profissional está na sua interface com o mundo produtivo e com sociedade. Nesse contexto, formar um trabalhador de nível técnico constitui, logo de imediato, promover uma articulação entre trabalho e educação, o que significa situar o trabalho em sua relação mais profunda com o saber do trabalhador e com a capacidade crítica e reflexiva do cidadão, necessários no seu relacionamento como parte integrante da vida produtiva e da própria sociedade.

Nessa perspectiva, nossa pesquisa procurou mostrar essa relação ao focar os saberes necessários do técnico de nível médio que trabalha na Pesquisa, Desenvolvimento e Produção de Fitoterápicos ao mesmo tempo em que localiza o contexto onde este trabalho está inserido, discutindo aspectos históricos, econômicos, culturais e ambientais que perpassam esses conhecimentos.

Ao responder a primeira pergunta da nossa pesquisa relativa ao processo de trabalho na área de desenvolvimento tecnológico de fitoterápicos nos deparamos com a complexidade dos fatores que interferem nessa resposta. O primeiro parâmetro diz respeito à singularidade brasileira, um país com dimensões continentais repletas de riquezas naturais, sendo o detentor da maior floresta equatorial e tropical do planeta, o Brasil é marcado, principalmente, pela sua imensa biodiversidade, sendo, portanto, ainda um armazém para a busca de novas substâncias, de interesse químico e biológico.

Dentro dessa perspectiva, não se pode entender o processo de trabalho na área de fitoterápicos sem entender o contexto onde ele está inserido. Os pesquisadores têm disponível uma matéria-prima diversificada e só um trabalho científico integrado de todos os grupos existentes poderá propiciar o conhecimento real da diversidade química e biológica desses ambientes proporcionando desenvolvimento tecnológico, ao mesmo tempo em que poderá gerar uma forma de proteção e manutenção desses ecossistemas.

O segundo fator está relacionado às diferentes visões de mundo, principalmente segundo aspectos socioculturais relativos à própria história de colonização e de construção da nação brasileira. O Brasil, além de sua

biodiversidade, possui uma diversidade cultural, representada por várias comunidades, como indígenas, remanescentes de quilombolas, seringueiros e ribeirinhos que possuem conhecimentos acumulados de uso sustentável da biodiversidade e aspectos culturais ímpares. Essas populações detêm valiosos conhecimentos sobre os recursos genéticos, principalmente no que concerne à utilização de espécies da flora como produtos medicinais ou fitoterápicos nas comunidades tradicionais ou locais.

Dessa diversidade ambiental e cultural podemos visualizar, pelo menos, dois caminhos trilhados a partir desse processo histórico de ocupação territorial e de influência de diferentes povos e culturas. Um mais próximo do aparato positivista da medicina, relacionado ao modelo europeu e outro mais ligado à medicina alternativa com influência maior das tradições indígenas, das afro-brasileiras, das orientais, ou, ainda, das culturas sertanejas, ribeirinhas, litorâneas etc., estabelecendo, em seu conjunto patrimonial, um rico acervo ainda desconhecido em sua totalidade, o que interfere nas manifestações das expressões e saberes medicinais²⁹.

Atento a essa complexidade, o governo federal promulgou, em 2006, duas políticas na área da Saúde. A primeira se refere à Política Nacional de Práticas Integrativas e Complementares (PNPIC)⁹ no SUS, que tem como finalidade atender, principalmente, à necessidade de se conhecer, apoiar, incorporar e implementar experiências que já vêm sendo desenvolvidas na rede pública de muitos municípios e Estados, entre as quais destacam-se aquelas no âmbito da Medicina Tradicional Chinesa-Acupuntura, da Homeopatia, da Fitoterapia, da Medicina Antroposófica e do Termalismo-Crenoterapia.

A segunda, aprovada no dia 22 de junho, por meio do Decreto nº 5.813, a Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos, estabeleceu 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, ao desenvolvimento de tecnologias e inovações, assim como ao fortalecimento das cadeias e dos arranjos produtivos, ao uso sustentável da biodiversidade brasileira e ao desenvolvimento do Complexo Produtivo da Saúde.

A primeira com enfoque mais ampliado inclui a Fitoterapia, campo de conhecimento onde estão inseridas as Plantas Medicinais e os Fitoterápicos.

Neste item, o documento aponta algumas diretrizes, como diagnóstico situacional das plantas medicinais e fitoterápicos utilizados nos programas da rede pública, utilização de matéria-prima vegetal de boa qualidade oriunda de fontes confiáveis e processadas de acordo com as boas práticas de produção e o estímulo de estágios nos serviços de fitoterapia de profissionais da área da saúde, tanto os discentes de nível superior, quanto os de curso técnico.

O segundo documento oficial ressalta que a implementação desta política transcende os limites do setor saúde, e depende de uma articulação intersetorial “em virtude da abrangência da cadeia produtiva de plantas medicinais e fitoterápicos”²⁷. Entre as instituições que fazem parte desta rede, estão: a Casa Civil da Presidência da República; Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento; Ministério da Ciência e Tecnologia; Ministério do Desenvolvimento Agrário; Ministério do Desenvolvimento Social e Combate a Fome; Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior; Ministério da Integração Nacional; Ministério do Meio Ambiente e Ministério da Saúde.

O Ministério da Saúde, além de coordenar o processo de acompanhamento e avaliação da Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos, deve promover a articulação intersetorial e interinstitucional para o fomento à pesquisa e ao desenvolvimento de plantas medicinais e fitoterápicos; assim como a criação de redes de pesquisa desenvolvimento tecnológico, produção de bens e serviços, com vistas à incorporação de novas tecnologias.

Assim, o terceiro aspecto que influencia a primeira questão do nosso estudo, sobre o processo de trabalho no desenvolvimento de um fitomedicamento, perpassa a área da saúde incluindo competências listadas nas áreas de agropecuária, meio ambiente e química, além de incluir aspectos ligados à área profissional de indústria.

Em relação às competências da área agropecuária poderíamos citar, entre outras, a exploração e manejo do solo de acordo com suas características; as alternativas de otimização dos fatores climáticos e seus efeitos no crescimento e desenvolvimento de plantas; a propagação em cultivos abertos ou protegidos, em viveiros e em casas de vegetação; e a

identificação de famílias de organismos e microrganismos, diferenciando os benéficos ou maléficos.

A área profissional de meio ambiente por sua vez é transdisciplinar e especificamente no campo de fitoterápicos, possui uma importância primordial e entre as competências gerais do técnico desta área podemos listar: a identificação dos parâmetros de qualidade ambiental dos recursos naturais (solo, água e ar); a identificação das características básicas de atividades de exploração de recursos renováveis e não renováveis que intervêm no meio ambiente; e a aplicação de princípios e tecnologias de prevenção e correção da poluição.

As atividades da área profissional de química abrangem a produção de fitoterápicos com análise de plantas medicinais para desenvolvimento de novos produtos. A maioria das competências gerais do técnico desta área se aplica ao campo da fitoterapia, entre elas destacamos: a operação, monitoração e controle de processos industriais químicos; o controle da qualidade de matérias-primas, reagentes, produtos intermediários e finais; otimização do processo produtivo, utilizando as bases conceituais dos processos químicos; e manuseio adequado de matérias-primas, reagentes e produtos.

A segunda pergunta do nosso trabalho discute a relação entre a formação do profissional técnico para a área de Pesquisa, Desenvolvimento e Produção de Fitoterápicos e o Decreto nº 5.813/06. Utilizando a análise de discurso, a partir das categorias bakhtinianas percebemos que o momento histórico e as relações sociopolíticas e econômicas que alicerçaram a elaboração do Decreto nº 5.813/06²⁷ produziram um texto híbrido, articulando discurso monológico e dialógico, uma vez que o documento (monológico) faz referências a outros documentos e leis produzindo vozes num sentido dialógico.

A ausência do Ministério da Educação na discussão foi sentida, sem entrar no mérito se foi por falta de convite ou por não ter nenhum representante do referido Ministério disponível para o período das discussões, essa ausência causou um esvaziamento nas propostas de formação do técnico de nível médio para esta área.

Uma das Diretrizes do Decreto 5.813/06²⁷ é a de “promover a formação e capacitação de recursos humanos para o desenvolvimento de

pesquisas, tecnologias e inovação em plantas medicinais e fitoterápicos”, entretanto, como e quem farão essas intenções virarem ações não está delineado. Uma das diretrizes se refere às articulações com o Sistema S, com universidades e incubadoras de empresas, fortalecimento da ATER por meio de ações de governo e da iniciativa privada, mas em nenhum momento foram citadas as Escolas Técnicas do SUS.

Finalmente, podemos verificar um hiato legal na Política de Plantas Medicinais e Fitoterápicos, uma vez que o Decreto por si só, não operacionaliza a política, que só será regulamentada por normativas pertinentes, através de Pareceres e Resoluções. Nesse sentido, o Programa Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos recentemente publicado (2009) é um avanço, pois dispõe sobre ações, gestores, prazos e recursos de modo a viabilizar e operacionalizar a Política Nacional.

A terceira questão da nossa pesquisa diz respeito à necessidade de se formar um técnico de nível médio na área de P&D e produção de fitoterápicos. Nesse ponto, o resultado das entrevistas apresentou unanimidade, todos os tecnologistas e pesquisadores responderam positivamente a pergunta, inclusive destacando a importância deste trabalhador. É importante ressaltar que se por um lado nossa opção por entrevistar pesquisadores, tecnologistas e técnicos de Farmanguinhos/FIOCRUZ trouxe uma riqueza nas informações fornecidas por estes profissionais, por outro lado, as respostas obtidas por esta amostra pode ter sido contaminada, não representando assim, a totalidade dos trabalhadores que desempenham atividades na pesquisa, desenvolvimento e produção de Fitoterápicos.

Os resultados das entrevistas apontaram, ainda, que a formação desse profissional deve atender não só os anseios do empregador, mas também do próprio trabalhador, que reivindica um sólido conhecimento técnico, mas que precisa de desafios que o estimule a ampliação e aprofundamento de seus conhecimentos e a valorização do seu trabalho. O entendimento que o técnico deve ser um “trabalhador braçal”, tão enraizado na nossa sociedade, parece ser um dos principais equívocos que acabam por produzir cursos “aligeirados”, reducionistas e voltado exclusivamente para o mercado de trabalho.

A quarta questão direciona nosso trabalho para definição dos elementos de caráter epistemológico, técnico, político e pedagógico que irão constituir os pilares da formação deste técnico. Os resultados apresentam discussão das bases epistemológicas do ensino de ciências, com vistas à melhor compreensão do processo de trabalho da área de Desenvolvimento, Pesquisa e Produção de Fitoterápicos. Nesse sentido, as falas dos entrevistados e o levantamento do fluxograma de produção mostraram a real necessidade de uma articulação entre Ciências Humanas, Ciências Naturais e a área da Saúde.

Ainda dentro das concepções epistemológicas, verificamos que o vasto conhecimento técnico-científico que o setor de plantas medicinais e fitoterápicos demanda, exige profissionais com conhecimentos específicos da área, mas com capacidade crítica capaz de relacionar esses conhecimentos com o contexto onde eles estão inseridos, incluindo aspectos sobre Bioprospecção, Sustentabilidade e Preservação dos Ecossistemas. Além disso, é preciso enfatizar os aspectos culturais e ecológicos de cada região brasileira.

Em relação aos aspectos técnicos que balizam o currículo desse profissional, como já mencionamos anteriormente, é um campo transdisciplinar que perpassa as competências listadas na área da saúde, abrangendo a área da química, da biologia, e da indústria.

Dessa forma, verificamos que a equipe de docentes para um curso nesta área será multidisciplinar e terá como foco a formação de um técnico com uma visão pluralista e atual. Alguns conteúdos, por sua natureza interdisciplinar, como a biossegurança, educação ambiental e boas práticas de laboratório serão abordados em várias disciplinas, formando um entrelaçamento de conteúdos que deverão ser trabalhados de forma dinâmica e integrada.

O viés político do currículo é uma tônica, uma vez que não existe currículo neutro com transmissão desinteressada do conhecimento técnico. Todo currículo encerra relações de interesses e poder que acaba por conceber cursos influenciados por determinadas ideologias e convicções. Nossa pesquisa mostra que a Política Nacional de Práticas Integrativas e Complementares no SUS⁹ considera o indivíduo na sua dimensão global e

por isso se preocupa em traçar diretrizes que corroborem para a integralidade da atenção à saúde.

Dentro desse contexto é necessário que o currículo aborde o processo saúde-doença e suas relações com as correspondentes políticas públicas, com o ambiente, com a atenção à saúde e com a participação social. Dessa forma, sugerimos como conteúdos a serem trabalhados no eixo política:

- os principais marcos histórico-institucionais na área da saúde;
- a caracterização da rede pública de serviços de saúde;
- a VIII Conferência Nacional de Saúde;
- SUS: Princípios e diretrizes, organização e operacionalização;
- saúde como direito – Constituição Federal;
- controle social e participação popular na saúde;
- Política Nacional de Práticas Integrativas e Complementares no SUS;
- Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos.

Dentro do eixo ambiental/cultural, sugerimos os seguintes conteúdos:

- funcionamento do Conselho de Gestão do Patrimônio Genético;
- regras para o acesso legal ao patrimônio genético;
- regras para o acesso legal ao conhecimento tradicional associado;
- bioprospecção no Brasil;
- separação e avaliação de produtos naturais e sintéticos com potencial terapêutico.

Em relação aos conteúdos necessários para a formação do técnico de nível médio para a área de Pesquisa, Desenvolvimento e Produção de fitoterápicos, os resultados das entrevistas mostraram que o técnico em biotecnologia atende às demandas básicas necessárias ao profissional desta área, entretanto uma formação complementar com o formato de curso de especialização técnica, com 390 horas, complementaria essa formação para atender as necessidades específicas da área de D&P e produção de fitoterápicos.

Segundo o Catálogo de Cursos do Ministério da Educação⁶⁷, o Técnico em Biotecnologia possui perfil profissional capaz de desempenhar funções

na área da biologia e da química com vistas a auxiliar e executar atividades laboratoriais e industriais, nelas incluídas:

- controle de qualidade, relacionadas à biotecnologia animal e vegetal (plantas medicinais e fitoterápicos);
- imunobiológicos: vacinas, diluentes e kits de diagnóstico;
- fármacos sintéticos e fitofármacos;
- investigação e implantação de novas tecnologias relacionadas à biotecnologia animal e vegetal;
- pesquisa de melhoramento genético e atuação em processos industriais biológicos;
- além de operar e zelar pelo bom funcionamento do aparato tecnológico presente nas unidades de biotecnologia.

Dessa forma, nossa proposta seguiria a seguinte matriz:

Matriz Curricular proposta para o Curso Técnico em Biotecnologia

Semestre 1

	Disciplinas	Carga Horária
1	Propriedade Intelectual	15
2	Bioética	15
3	Gestão da Qualidade	30
4	Biossegurança I	30
5	Técnicas Básicas de Laboratório	30
6	Manutenção Preventiva de Equipamentos Laboratoriais	30
7	Inglês Instrumental	30
8	Informática e Bioinformática	30
9	Química Geral	30
10	Bioestatística	30
11	Boas Práticas de Laboratório	30
	Carga Horária Total	300 horas

Semestre 2

	Disciplinas	Carga Horária
1	Química Orgânica I	30
2	Físico-Química I	30
3	Biologia Celular	30
4	Biossegurança II	30
5	Química Inorgânica	30
6	Políticas de Saúde	30
7	Políticas Ambientais/Conhecimento Tradicional Associado	30
8	Etno/Botânica	30
9	Métodos Instrumentais de Análise	30
10	Purificação de Água	15
11	Microbiologia Geral	30
12	Metrologia e Validação	15
	Carga Horária Total	330 horas

Semestre 3

	Disciplinas	Carga Horária
1	Bioquímica I	30
2	Química Analítica Qualitativa	30
3	Biologia e Fisiologia Vegetal	30
4	Parasitologia I	30
5	Química Analítica Quantativa	30
6	Físico-Química II	30
7	Biologia Molecular I	60
8	Microbiologia 1	60
9	Farmacologia	30
	Carga Horária Total	330 horas

Semestre 4

	Disciplinas	Carga Horária
1	Inglês Instrumental II	30
2	Biologia Molecular II	30
3	Bioquímica II	60
4	Hematologia e Imunologia	60
5	Purificação de Proteínas	30
6	Técnicas de Análises Bioquímicas I	30
7	Técnicas de Análises Moleculares I	30
8	Fitoquímica Geral	30
	Carga Horária Total	300 horas

Semestre 5

	Disciplinas	Carga Horária
1	Parasitologia II	30
2	Microbiologia II	30
3	Genética Geral e Bacteriana	30
4	Técnicas de Análises Bioquímicas II	30
5	Técnicas de Análises Moleculares IL	30
6	Fitoquímica Experimental	30
7	Cultura de Células Animais	30
8	Cultura de Células Vegetais	30
9	Técnicas Imunológicas	30
10	Metodologia Científica	30
	Carga Horária Total	300 horas

Semestre 6

	Disciplinas	Carga Horária
	Estágio supervisionado	300 horas

Com base na organização da grade curricular dos cursos de educação profissional em biotecnologia já existentes, na sugestão que apresentamos, as disciplinas oferecidas a partir do terceiro semestre, com exceção de Inglês e Metodologia Científica, serão ministradas com carga horária de aulas práticas na proporção de 1:1, isto é, 50% de aulas práticas e 50% de aulas teóricas. As disciplinas cujos nomes começarem por Técnicas serão ministradas com carga horária de aulas práticas na proporção 2:1, isto é, o total de aulas será dividido por 3 e multiplicado por 2 para experimentação em laboratórios e multiplicado por 1 para aulas teóricas.

No tocante ao curso de especialização técnica, sugerimos os conteúdos:

- Sistemática e Morfologia Vegetal;
- Cultivo de Plantas Medicinais;
- Separação e Avaliação de Produtos Naturais e Sintéticos com Potencial Terapêutico;
- Farmacologia e Toxicologia de Produtos Naturais;
- Desenvolvimento de Drogas Vegetais e Fitoterápicos;

- Legislação na Área de Fitomedicamentos;
- Modelos Experimentais de Estudo de Fármacos;
- Controle de Qualidade de Drogas Vegetais e Fitoterápicos;
- Preparação e Testes de Novas Formulações fossem contemplados.

Dessa forma, a matriz curricular do Curso de Especialização seguiria o seguinte modelo:

Matriz Curricular proposta para o Curso de Especialização Técnica em Biotecnologia Vegetal

Módulos	Conteúdos	Carga Horária
I-Botânico	-Sistemática Vegetal - Ecologia Vegetal -Morfologia Vegetal - Histologia Vegetal - “Arquivo Vegetal”	60
II- Agrônomo	-Plantio -Estudos Sazonais -Manejo	30
III- Químico	-Constituintes Vegetais - Métodos de Separação, Quantificação e Isolamento de Princípios Ativos	60
IV- Farmacêutico	- Estudo Farmacotécnico - Controle de Qualidade - Análise Físico-Química de Princípios Vegetais	60
V- Biomédico	-Bioética Humana e Animal -Estudos Farmacológicos “ <i>in vitro</i> ” e “ <i>in vivo</i> ” da Bioatividade -Estudos Toxicológicos -Farmacocinética -Princípios de Farmacodinâmica -Boas Práticas de Laboratório -Estudos Clínicos	120
VI- Legislação	- Legislação Mundial e Nacional para plantas medicinais e fitofármacos -Resoluções ANVISA -Documentos do Conselho de Gestão do Patrimônio Genético -Legislação para Experimentação	30

VII- Conhecimento Tradicional e Uso Popular de Plantas Medicinais	-Políticas Públicas -Acesso legal ao Patrimônio Genético - Acesso legal ao Conhecimento tradicional Associado -Etnobotânica -Etnofarmacologia	30
VIII- Monografia	A monografia poderá ser desenvolvida em forma de revisão bibliográfica ou abordagem experimental	Ao longo do curso
Carga Horária Total		390 horas

Esse curso tem como objetivo formar técnicos especialistas de alto nível profissional, acadêmico e científico, de modo a atuar na P&D e produção, desenvolvendo e acompanhando atividades das diversas etapas da cadeia produtiva dos fitomedicamentos.

É importante lembrar que a formação profissional deve compreender os princípios da técnica, e não apenas sua execução. Assim, a formação básica para o trabalho seria o princípio educativo na dimensão da tecnologia e da produção, com um plano político pedagógico abrangente, integrando educação geral, formação profissional e formação política.

Finalmente, elementos de caráter pedagógico precisam ser pensados para dar conta das novas necessidades do mundo do trabalho para formar um profissional com iniciativa, com facilidade para trabalhar em equipe, com flexibilidade e capaz de articular concepção e execução. Dessa forma, as mudanças advindas da natureza do trabalho, ocorridas principalmente pelo desenvolvimento de bases tecnológicas, científicas e instrumentais vão interferir nas concepções pedagógicas, onde a tradicional aula teórica deve dividir espaços com outras metodologias educacionais.

8 Conclusões

- A análise do processo de trabalho mostrou a complexidade e a importância da área de Pesquisa, Desenvolvimento e Produção de Fitoterápicos abrangendo conteúdos de diferentes áreas do conhecimento e destacou a importância do ensino botânico-ambiental, área fundamental que é responsável pela qualidade da matéria-prima. Os resultados mostram também que o ensino em biociências deverá introduzir o conceito de Produção mais Limpa para estudantes do curso técnico.

- Os resultados obtidos a partir da análise do Decreto nº 5.813/06 apontaram para a preocupação de se ter resoluções normativas que apoiem a implementação da Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos, reconhecendo a importância estratégica desse campo do conhecimento.

- No tocante à necessidade do técnico de nível médio para atuar na área de Pesquisa, Desenvolvimento e Produção de Fitoterápicos, a pesquisa mostrou que não só é necessário, mas primordial ter profissionais com formação sólida e capacidade crítico-reflexiva que possam trabalhar em vários pontos da cadeia produtiva.

- Concluímos com base nas Etapas 1, 2 e 3 que um Curso Técnico em Biotecnologia deve seguir os moldes das habilitações técnicas em saúde com carga horária mínima de 1200 horas de aulas teóricas e práticas e 300 horas de estágio supervisionado, de forma a atender a necessidade de formação de um trabalhador com embasamento teórico capaz de atuar na prática, articulando o conhecimento adquirido no curso e nas outras dimensões do mundo social.

- A formação específica para a área de pesquisa, desenvolvimento e produção de fitoterápicos seria obtida complementarmente através de um Curso de Especialização Técnica em Biotecnologia Vegetal com carga horária de 390 horas.

Referências

- 1 Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria Nacional de Vigilância Sanitária. RDC nº 48, 2004.
- 2 Brasil. Ministério da Educação. Parecer CNE/CEB 16. Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional de Nível Técnico. Brasília, 1999.
- 3 Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Políticas de Saúde. Proposta de Política Nacional de Plantas Medicinais e Medicamentos Fitoterápicos. Decreto nº 5.813. Brasília, 2001.
- 4 Deluiz N. Formação do trabalhador: produtividade & cidadania. Rio de Janeiro: Shape; 1995.
- 5 Ball SJ. Cidadania global, consumo e política educacional. In: Silva LH da. A escola cidadã no contexto da globalização. Petrópolis: Vozes; 2000. Traduzido de Ball SJ. Big polices/small world: an introduction to international perspectives in education policy. Comparative Education. 1998b; 34(2):119-130.
- 6 Brasil. Ministério da Educação. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Brasília, 1996.
- 7 Machado L. O “modelo das competências” e a regulamentação da base curricular nacional e de organização de ensino médio. Trabalho & Educação – Revista do NETE, 1998, ago./dez.; 3.
- 8 Brasil. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica. Decreto nº 5.154, Brasília, 2004.
- 9 Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Política Nacional de Práticas Integrativas e Complementares do SUS – PNPIC – SUS. Portaria Ministerial nº 971. Brasília; 2006.
- 10 Saviani D. O choque teórico da politecnicidade. Trabalho, Educação e Saúde, 2003; 1(1):131-152.
- 11 Brasil. Ministério do Meio Ambiente. Conselho de Gestão do Patrimônio Genético. Medida Provisória nº 2.186-16. Brasília; 2001.
- 12 Brasil. Ministério do Meio Ambiente Decreto nº 3.945. Brasília; 2001.
- 13 Brasil. Ministério do Meio Ambiente. Decreto nº 4.946. Brasília; 2003.

- 14 Brasil. Ministério do Meio Ambiente. Regras para o Acesso Legal ao Patrimônio Genético e Conhecimento Tradicional Associado. Brasília; 2005.
- 15 Péret de Sant'Ana PJ. Bioprospecção no Brasil. Contribuições para uma gestão ética. Pararelo 15, 2002.
- 16 Miguel MD, Miguel OG. Desenvolvimento de fitoterápicos. São Paulo: Tecmedd; 2004.
- 17 Brasil. Ministério do Meio Ambiente. Lei n° 5.991. Brasília; 1973.
- 18 Carvalho AC, Nunes DSG, Baratelli TG, Shuqais MSM, Machado Netto E. Aspectos da Legislação no Controle dos Medicamentos. T&C Amazônia, **2007, junho**, V(11).
- 19 Simões CMO, Schenkel EP, Gosman G, Mello JCP, Mentz LA, Petrovik PR. Farmacognosia: da planta ao medicamento. Porto Alegre/Florianópolis: Ed. Universidade UFRGS/Ed. Da UFSC; 2000.
- 20 Capalbo DMF, Dusi AN, Pires CS, Paula DP, Arantes OMN, Melo IS. OGM e Biossegurança Ambiental. Biossegurança de OGM, uma visão integrada, 2009; (1): 191, 193, 206.
- 21 Adame A, Jaccoud C, Cobra E. Direito Ambiental Internacional. Conservação dos Espaços e da Biodiversidade. Convenção Ramsar. Conpedi, 2006. Conselho Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Direito. Florianópolis: Fundação Boiteux; 2006. (15): 29-648.
- 22 Villas Bôas GK, Gadelha CAG. Oportunidades na indústria de medicamentos e a lógica do desenvolvimento local baseado nos biomas brasileiros: bases para a discussão de uma política nacional. Cadernos de Saúde Pública, 2007, jun.; 23(6).
- 23 WHA, 31.33. Assembléia Geral da Organização Mundial de Saúde. Genebra; 1978.
- 24 Amendoeira FC. Estudo das Atividades Farmacológicas Presentes nos Extratos de *Nidularium procerum* Lindman. Tese de Doutorado em Biologia Celular e Molecular. Rio de Janeiro: IOC/FIOCRUZ; 2005.
- 25 Brasil. Agencia Nacional de Vigilância Sanitária. Portaria n° 6. Brasília; 1995.
- 26 Brasil. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), Resolução n° 17, 2005.
- 27 Brasil. Ministério da Saúde. Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos. Decreto n° 5.813, 2006: 21, 33.

28 <http://www.bndes.gov.br/> acesso em 22/7/2009.

29 Oliveira MFS, Bartholo Jr. RS. Fitoterapia e Biodiversidade no Brasil: Saúde, Cultura e Sustentabilidade. Revista Ideas Ambientales, 2003; 2.

30 Jorquera CS. Utilizacion industrial de plantas medicinales. Workshop presented in Unido in Latin america, Panajachel, 1993; julho, Guatemala 11-17.

31 Pinto ÂC, Silva DHS, Bolzani VS, Lopes NP, Epifanio RA. Produtos Naturais: Atualidade, Desafios e Perspectivas. Quim. Nova, 2002; 25(1): 45-61.

32 Ferreira SH. Medicamentos a partir de plantas no Brasil. Academia Brasileira de Ciências; 1998.

33 Merhy EE. Saúde – a cartografia do trabalho vivo. São Paulo: Hucitec; 2007.

34 Antunes R. Adeus ao trabalho? Ensaio sobre as metamorfoses e a centralidade do mundo do trabalho. São Paulo: Cortez; 1995.

35 Antunes R, Alves G. As Mutações no Mundo do Trabalho na Era da Mundialização do Capital. Educação & Sociedade, maio/ago. 2004; 25(87): 335-351.

36 Salerno MS. Da rotinização à flexibilização: ensaio sobre o pensamento crítico brasileiro de organização do trabalho. Gestão & Produção, jan./abr. 2004; 11(1): 21-32.

37 Peduzzi M. Mudanças tecnológicas e seu impacto no processo de trabalho em saúde. Trabalho, Educação e Saúde, maio 2003; 1(1): 75-91.

38 Silva AM, Peduzzi M. O trabalho de enfermagem em laboratórios de análises clínicas. Rev. Latino-Americana de Enfermagem, jan./fev. 2005; 13(1): 65-71.

39 Ramos MN. A pedagogia das competências: autonomia ou adaptação. São Paulo: Cortez; 2001.

40 Teixeira MO, Murito MMC. Técnicos em laboratório de pesquisa em saúde e o trabalho na contemporaneidade: prolegômenos de um trabalho (ador) sob a neblina. Trabalho, Educação e Saúde, mar. 2007; 5(1).

41 Teixeira MO. Sobre o trabalho técnico e, laboratórios de P&D em saúde: apontamentos para a educação profissional. Trabalho, Educação e Saúde, set. 2003; 1(2): 305.

- 42 Siani AC(org.). Desenvolvimento Tecnológico de Fitoterápicos. Plataforma Metodológica. Rio de Janeiro: Scriptorio; 2003.
- 43 Teixeira MO. Análise do processo de trabalho em Laboratórios de pesquisa em saúde: uma proposta de investigação. Cadernos de Saúde Pública, out./dez. 1997; 13(4): 711-721.
- 44 Ball SJ. Educational reform: a critical and post-structural approach. Buckingham: Open University Press; 1994.
- 45 Ball SJ. Diretrizes políticas globais e relações políticas locais em educação. Currículo sem Fronteiras, 2001; 1(2): 99-116.
- 46 Paiva EV, Frangella RC, Dias RE. Políticas Curriculares no foco das investigações. Políticas de currículo em múltiplos contextos. São Paulo: Cortez; 2006.
- 47 Silva Junior JR. Reforma do estado e educação no Brasil. São Paulo: Xamã; 2002.
- 48 Torres RM. Melhorar a qualidade da educação básica? As estratégias do Banco Mundial. O Banco Mundial e as políticas educacionais. São Paulo: Cortez; 2000.
- 49 Brasil. Ministério da Educação. Resolução CNE/CEB 04. Referenciais Curriculares Nacionais da Educação Profissional de Nível Técnico. Brasília; 1999.
- 50 Brasil. Ministério da Educação. Decreto nº 2.208. Brasília; 1997.
- 51 Diker G. A formação e a prática do professorado: passado presente e futuro da mudança. Identidade social e a constituição do conhecimento. Porto Alegre: Ed. Secretaria Municipal de Educação de Porto Alegre – Prefeitura Municipal de Porto Alegre; 1997.
- 52 Lopes AC. Competências na organização curricular da reforma do ensino médio. Boletim Técnico do Senac, set./dez. 2001; 27(3): 4-5.
- 53 Perrenoud P. Savoir de référence, savoir pratiques em formation dès enseignants une opposition discutable. Faculte de pycologie ET de sciences de léducation ET Service de La recherche sociologique, Geneve; 1994.
- 54 Moraes MC. O paradigma educacional emergente. Campinas: Papirus; 1999.
- 55 Morin E. O pensamento complexo. Lisboa: Instituto Piaget; 1990.

- 56 Mainardes J. Abordagem do ciclo de políticas: uma contribuição para a análise de políticas educacionais. *Educação e Sociedade*, 2006; 27(94): 47-69. Disponível em www.scielo.br.
- 57 Ball SJ, Bowe R. Subject departments and the “implementation” of National Curriculum policy: an overview of the issues. *Journal of Curriculum Studies*, 1992; 24(2): 97-115, 129.
- 58 Lopes. Políticas curriculares: continuidade ou mudança de rumos? *Revista Brasileira de Educação*, 2004: 56, 63, 109-118. Disponível em www.scielo.br.
- 59 Ball SJ. El curriculum nacional y su “puesta en practica”: el papel de los departamentos de materias o asignaturas. *Revista de Estudios del Curriculum*, 1998a; 1(2): 105-131.
- 60 Sacristán JG. Poderes instáveis em educação. Porto Alegre: Artes Médicas; 1999.
- 61 Ball SJ. La micropolítica de la escuela – hacia una teoría de la organización escolar. Barcelona: Paidós; 1989.
- 62 Macedo E. Currículo e Competência Disciplinas e integração curricular: história e políticas. Rio de Janeiro: DP&A; 2002.
- 63 Perrenoud P. Construir as competências desde a escola. Porto Alegre: Artes Médicas; 1999.
- 64 Brasil. Ministério da Educação. Aviso Ministerial nº 382. Brasília; 1998.
- 65 Pinto SRR. A educação profissional de nível técnico à luz do modelo de competências: uma análise da implantação de três propostas institucionais. Tese (Doutorado em Educação). Rio de Janeiro: PUC; 2002.
- 66 Ramos MN. Indicações metodológicas para a elaboração de currículos por competência para a educação profissional de nível técnico em saúde. Rio de Janeiro; 2002. mimeo.
- 67 Brasil. Ministério da Educação. SETEC. Catálogo Nacional de Cursos Técnicos; 2008.
- 68 Chagas J. Catálogo Nacional de Cursos Técnicos unifica nome das carreiras. *Poli: Saúde, Educação, Trabalho*, nov./dez. 2008; 1(2).
- 69 Triviños ANS. Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em Educação. São Paulo: Atlas; 1987.

70 Ludke M, André MEDA. Pesquisa em educação: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU; 1986.

71 Bakhtin M. Marxismo e filosofia da linguagem. São Paulo: Hucitec; 1995.

72 Bakhtin M. Os gêneros do discurso. Estética da criação verbal. São Paulo: Martins Fontes; 1997.

73 Turato ER. Tratado da metodologia da pesquisa clínico-qualitativa. Petrópolis: Vozes; 2003.

Anexos

Anexo 1

Roteiro de entrevista semi-estruturada – Pesquisadores e Tecnologistas

Data:

Instituição:

Cargo:

Regime de Trabalho:

Formação Acadêmica e Profissional:

Tempo de Experiência Profissional:

1a Parte: Processo de trabalho:

- 1- Que tipo de trabalho é desenvolvido em seu laboratório?
- 2- Quantos técnicos trabalham em seu laboratório? Resposta negativa – Há necessidade de técnico nesta área?
- 3- Quais as competências que você considere mais importante para um técnico que trabalha nesta área?
- 4- Existe um treinamento em serviço para técnicos da área de fitoterapia?
- 5- Se você fosse coordenar um curso para técnicos, que disciplinas você acharia fundamentais?
- 6 – Que atividades dentro do processo produtivo de fitoterápicos, você considera que necessite da presença de técnico de nível médio? Na sua opinião o que falta e o que está bom, em relação aos técnicos que trabalham com você?
- 7- Os técnicos participam de cursos de atualização na área da saúde? E na área da Fitoterapia?

2a Parte: Observações Livres:

- 1- Você gostaria de fazer algumas observações de caráter geral sobre um possível currículo do Curso técnico de produção de fitoterápicos?

Anexo 2

Roteiro de entrevista semi-estruturada - TÉCNICOS

Data:

Instituição:

Cargo:

Regime de Trabalho:

Formação Acadêmica e Profissional:

Tempo de Experiência como Técnico:

- 1- Qual foi sua motivação para ser técnico de produção de fármacos?
- 2- Que tipo de formação você teve, formal ou informal?
- 3- Há quanto tempo trabalha como técnico de produção de fármacos?
- 4- Você gosta do seu trabalho?
- 5- Na sua opinião, qual é a qualidade mais importante de um técnico de produção de fármacos?
() criatividade
() agilidade
() curiosidade
() conhecimento técnico
- 6- Você apontaria outras qualidades?
- 7- Qual o vínculo do seu trabalho? Possui algum benefício?
- 8- Trabalha apenas como técnico de laboratório?
- 9- Em qual outra atividade você trabalha?
- 10- Trabalha em outros laboratórios como técnico?
- 11- Participou de algum Congresso, Curso ou Seminário na sua área?
- 12- Participou de algum Curso de Biossegurança?
- 13- Seu laboratório segue as normas de Biossegurança? E GLP?
- 14- Ao fazer uma auto-avaliação, você se considera um bom técnico de produção de fármacos?
- 15- Seu Curso Técnico deu a você embasamento teórico e prático para o seu trabalho como técnico de produção de fármacos?
- 16- No seu processo de trabalho, quais são as dificuldades que você encontra para execução das técnicas?
- 17- Qual a sua função na fábrica? Quais são as suas atividades no laboratório?
- 18- Como é a hierarquia do laboratório em que você trabalha?
- 19- Qual a formação do responsável técnico do seu trabalho?

- 20-Caso você seja formado pela Escola Técnica, você considera que o aprendizado adquirido foi suficiente para realizar suas funções?
- 21-Quais as áreas de estudo que você acha importante aprofundar? Por que?
- 22-O que você considera deficiente na sua formação?
- 23-Durante sua formação, você aprendeu técnicas que não podem ser implantadas no seu laboratório, por falta de equipamentos ou por outros motivos? Quais?
- 24- Você fez um curso específico na área de produção de fitoterápicos?