

## 7º Workshop em Bioeconomia

### “Óleos essenciais, plantas aromáticas e medicinais”

Instituto Agrônômico – 28 e 29 de junho de 2017 – Campinas - SP

### Termo de Referência (ToR)

---

<b>Facilitador</b>	Instituto Agrônômico (IAC)
<b>Coordenadores</b>	Marcia Ortiz M. Marques (IAC-APTA/SAA) Pedro Melillo de Magalhães (CPQBA/UNICAMP) Ilio Montanari Junior (CPQBA/UNICAMP) Glyn Maria Figueira (CPQBA/UNICAMP) Juliana Rolim Salomé Teramoto (IAC-APTA/SAA) Marta Cristina Teixeira Duarte (CPQBA/UNICAMP) Sandra Maria Pereira da Silva (APTA/SAA, Polo Regional Vale do Paraíba)
<b>Coordenador Associado</b>	Maurício Cella (Givaudan do Brasil)
<b>Apoio</b>	BE-Basic Foundation Fundação de Apoio Pesquisa Agrícola (FUNDAG) Centro Pluridisciplinar de Pesquisas Químicas, Biológicas e Agrícolas (CPQBA/UNICAMP) Instituto de Tecnologia de Alimentos (ITAL) Câmara do Comércio Exterior de Campinas e Região (CCC&R)

---

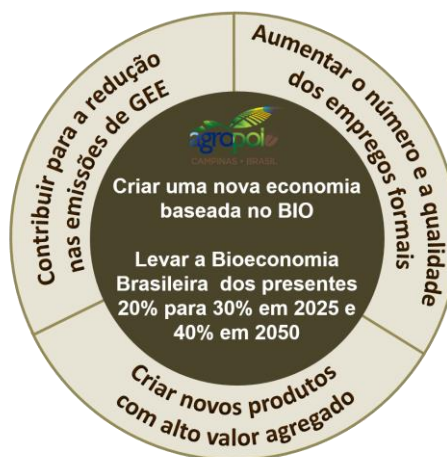
## Introdução

O objetivo principal do **Projeto de Políticas Públicas em Bioeconomia (PPPBio)** é desenvolver um *Roadmap* da Bioeconomia para o Brasil, com foco no Estado de São Paulo, mais especificamente na Região de Campinas. A ideia principal é criar a base para um ecossistema de classe mundial em bioeconomia para o Brasil, que pode ser replicado para outras regiões e servir de modelo para impulsionar o desenvolvimento econômico brasileiro.

Considerando o esforço global necessário e os compromissos do Governo brasileiro, o PPPBio Project propõe a seguinte visão:

*A economia brasileira, nos próximos 10-35 anos, experimentará uma transição para a bioeconomia em substituição à economia baseada em petróleo (fóssil). Esta transição ocorrerá com a promoção de produtos biológicos sustentáveis de alto valor, derivados da agricultura, da alimentação, da saúde, da bioenergia e da química verde, que terão de ser efetivos, eficientes e vantajosos dos pontos de vista ambiental, social e econômico, a fim de consolidar a expansão da economia brasileira e sua participação em todo o mundo.*

A partir desta visão, alcançar três objetivos: (i) reduzir a emissão de GEE, (ii) aumentar o número e a qualidade de empregos formais e (iii) criar novos produtos com alto valor agregado (Cortez, 2016):



Um dos importantes tópicos de pesquisa considerado neste projeto, previamente selecionado e considerado relevante pelo grupo de pesquisadores membros do Agropolo Campinas-Brasil, é o **desenvolvimento de novos produtos a partir de plantas aromáticas e medicinais**, mais especificamente nas áreas: **Saúde Animal, Cadeia Alimentícia, Controle de Pragas e Doenças e Cosméticos e Perfumaria**, que serão o foco deste Workshop, intitulado "Óleos Essenciais, plantas aromáticas e medicinais". O

principal objetivo deste Workshop será auxiliar na construção de um roadmap tecnológico para o desenvolvimento da cadeia produtiva de óleos essenciais e fitoprodutos através da identificação das oportunidades, gargalos tecnológicos e não-tecnológicos e desafios para o segmento. Espera-se que os resultados apresentados neste *roadmap* tecnológico guiem os planejamentos estratégicos da bioeconomia brasileira, bem como contribua para a aproximação de Instituições do setor público-privado visando o desenvolvimento de produtos, processos e a inovação. Ademais, espera-se que este esforço seja uma importante ferramenta para identificação das ações necessárias para o desenvolvimento de Políticas Públicas que propicie o aumento de competitividade do setor. Este ToR apresenta a primeira versão **dos Produtos desejados, tecnologias ou processos, os Requisitos Críticos do Sistema, Grandes Áreas Tecnológicas, Drivers de Tecnologia, Recursos Científicos e Tecnológicos Atuais e Lacunas e Barreiras**, que devem ser discutidos, alterados ou mudados pelos oradores ou membros do Workshop, e também pelos participantes durante os Debates e as Sessão de Análise e Discussão.

É esperado que após o Workshop, as Estratégias de Desenvolvimento Tecnológico e Conclusões sejam alcançadas.

## Seção I – Produtos desejados, tecnologias e processos

Esta seção tem por objetivo apresentar as necessidades específicas das quatro áreas cobertas neste documento: **Saúde Animal, Cadeia Alimentícia, Controle de Pragas e Doenças e Cosméticos e Perfumaria**.

O desenvolvimento de novos produtos, tecnologias e processos na cadeia de Óleos Essenciais, Plantas Aromáticas e Medicinais, vem demonstrando tendência de crescimento. A expansão do uso e valorização dos produtos naturais vai ao encontro das novas necessidades de mercado, nas quais a sustentabilidade ambiental, o desenvolvimento econômico e social são integrantes do processo produtivo, isto é *desenvolvimento de produtos mais amigáveis para o homem, animais e meio ambiente (menos tóxicos, biodegradáveis, menos residuais)*.

A tendência mundial pela substituição de antibióticos e outros produtos químicos usados na saúde animal é uma realidade em expansão, encorajada ou mesmo exigida em muitos países em vistas da resistência microbiana a drogas, causada pelo uso indiscriminado de antimicrobianos em vários segmentos, como agropecuária (defesa vegetal e animal), alimentos e cosméticos, que tem levado ao surgimento das chamadas “superbactérias”. De fato, o mercado se transforma rapidamente com o avanço das evidências científicas sobre os efeitos indiretos de tais produtos também na saúde humana e no meio ambiente, abrindo espaço para alternativas que podem ser contempladas por produtos naturais.

Plantas ou seus derivados com atividade antimicrobiana, antioxidante, anti-helmíntica, dentre outras, são alvos importantes do setor. São exemplos deste segmento: a ação de óleos essenciais e hidrolatos na saúde animal (contra doenças infecciosas, parasitárias, carrapatos). Nesta área, existe a necessidade imediata da substituição de antibióticos sintéticos na ração animal, alguns deles banidos na

Europa e mesmo no Brasil. Esta necessidade deverá causar, a curto prazo, uma elevada demanda em produtos naturais, como óleos essenciais e extratos que possam substituir tais aditivos na produção animal. Tal aumento deverá evoluir de acordo com a demanda de produção, para atender o aumento da população.

Também, a terapêutica de patologias de grande ocorrência, tais como diabetes, estresse, obesidade, problemas neurológicos, insônia, problemas digestivos, radicais livres, entre outros, contam cada vez mais com os efeitos coadjuvantes das plantas ou de seus derivados na sua terapêutica, como alimentos funcionais. As pesquisas avançam na busca de tais produtos visando associações que permitam uma terapêutica eficaz com menos efeito colateral ou mesmo com aspecto preventivo. São exemplos deste segmento: a cadeia produtiva do açaí, da romã, da jabuticaba (efeito antioxidante), da polpa de caju (diabetes) e de frutos imaturos.

A utilização de óleos essenciais na cadeia alimentícia tem proporcionado efeitos benéficos ao desenvolvimento do setor, como aumento da vida de prateleira do produto, menor deterioração dos alimentos, inibição do crescimento de bactérias e fungos, proporcionando diminuição do uso de conservantes sintéticos, para realçar ou diferenciar o sabor e aroma dos alimentos e participar da composição de filmes e embalagens. O desenvolvimento de novos insumos a partir de óleos essenciais e extratos vegetais com propriedades funcionais vai ao encontro das necessidades atuais de mercado. Produtos com menor quantidade de aditivos sintéticos (corantes, estabilizantes, espessantes, entre outros) e que valorizem a saúde, são uma tendência e devem continuar em crescimento, considerando o aumento do consumo de alimentos processados, aumento da preocupação com a saúde e bem-estar, aumento da preocupação mundial com o meio ambiente. O crescimento do uso de óleos essenciais e extratos de plantas poderá impactar positivamente neste mercado, com a criação de novos produtos, agregação de valor, adoção de tecnologias sustentáveis e limpas, aumento do número de empregos na área urbana e rural e geração de novas tecnologias e processos que contemplem o uso de plantas advindas de um sistema produtivo.

A substituição de agroquímicos usados em demasia na agricultura é uma questão fundamental e prioritária a ser tratada, tanto sob o ponto de vista ambiental como de saúde humana, uma vez que o aumento de doenças graves em humanos, notadamente vários tipos de câncer, estão relacionados com o contato ou ingestão indireta das substâncias tóxicas dos defensivos agrícolas. Plantas ou seus compostos com atividades antibacteriana, fungicida, antiviral, repelentes, dentre outras, apresentam também importante potencial para aplicação neste setor. Apesar de estarem disponíveis no mercado vários produtos com as ações citadas acima, existe ainda uma forte demanda da indústria pelo desenvolvimento de novos produtos, mas que sejam ecologicamente corretos e que não tenham impacto sobre a saúde humana e animal. São exemplos deste segmento, a ação de óleos essenciais, extratos e hidrolatos como repelentes de insetos ou conferindo proteção contra doenças fúngicas e bacterianas de plantas. Culturas de significativo consumo estão entre os alvos prioritários, tais como as culturas do tomate, da batata, de citros, do morango, e do trigo.

O Brasil é o país com a maior diversidade genética vegetal do mundo, contando com 43.020 espécies vegetais distribuídas nos diferentes biomas (Amazônia, Cerrado, Mata Atlântica, Pampas, Caatinga e Pantanal), consistindo em importante potencial de desenvolvimento socioeconômico para o país, como fonte de corantes, óleos vegetais, gorduras, fitoterápicos, antioxidantes e óleos essenciais para o setor produtivo. *Os desenvolvimentos destes produtos já são uma realidade, mas existem muitas plantas que precisam ser pesquisadas.* Industrialmente, os óleos essenciais e/ou produtos derivados são empregados como matérias-primas/insumos para as indústrias de higiene e limpeza, alimentos, bebidas, farmacêutica, cosmética e perfumaria. O crescimento mundial e nacional da Indústria de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos tem aumentado significativamente. O Brasil ocupa a quarta posição de maior consumidor mundial de Higiene, Perfumaria e Cosméticos (ABIHPEC, 2016). Em 2012 o mercado brasileiro de fragrâncias apresentou faturamento de 700 milhões de dólares, com perspectiva de aumento anual médio de 5,2% até 2022 (BNDES, 2014). Este fato, associado ao crescente interesse do setor produtivo por novos produtos nos diferentes segmentos, em especial das áreas cosmética e perfumaria, constitui importante nicho de mercado para a exploração comercial da flora aromática nacional. Um exemplo disso pode ser visto no recente esforço desenvolvido por um grupo formado por empresas do segmento de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos (HPPC) intitulado “*Strategic Roadmap for the Brazilian Bioeconomy: a contribution from the Cosmetics, Toiletries and Fragrance perspective*” (Basecamp Consultoria, 2017), que tem por objetivo identificar uma agenda estratégica colaborativa de desenvolvimento (Iniciativa Privada, Instituições de Pesquisa e Governo) em prol do aumento da competitividade do setor de HPPC e o desenvolvimento da bioeconomia brasileira.

As atividades relacionadas à obtenção da matéria-prima, independentemente de seu uso (Medicinal, Agrícola, Saúde Animal, Alimentação, Cosmética, Perfumaria), abrangem temas relacionados a regiões com potencial climático favorável ao cultivo de determinada espécie, a tecnologia de produção e processamento, a domesticação e o melhoramento genético, a padronização do sistema produtivo, a capacitação dos agricultores, a política de preços por qualidade, a estrutura física e de pessoal, bem como a logística para fornecimento regular.

Procuramos não abordar o que se convencionou chamar de manejo sustentado. Isto porque o conceito de manejo sustentado traz em si limitações para a cadeia produtiva. Produtos que exigem padronização química da matéria prima, como é o caso das plantas tratadas neste workshop, dificilmente podem ser obtidas por manejo sustentado, uma vez que a variabilidade genética das populações naturais, as diferenças ambientais onde os indivíduos crescem e a própria diferença de idade entre os indivíduos influencia a qualidade e a quantidade dos seus componentes químicos. Quanto maior o sucesso de um produto, maior será a necessidade de uma produção agrícola para que a indústria possa planejar a sua demanda por este produto. A agricultura é entendida aqui como o plantio e manejo de populações selecionadas, como as agroflorestas, a permacultura, os adensamentos, etc., podendo ser feito em qualquer ambiente e em qualquer escala.

Tradicionalmente, a extração de produtos naturais de origem vegetal (óleos essenciais e extratos) tem sido feita a partir dos processos de destilação por arraste a vapor, caso dos óleos essenciais, e com

solventes orgânicos para a obtenção de extratos vegetais, este último a partir de processos como maceração e percolação. A crescente demanda do uso de ingredientes naturais em consonância com a necessidade do uso de tecnologia limpa a fim de minimizar impactos ao meio ambiente tem demandado esforços no sentido de desenvolver tecnologias alternativas e/ou aprimorar os processos existentes. Outro ponto que deve ser considerado é a tendência dos consumidores pelo consumo de produtos fabricados por marcas que não agridam ao meio ambiente e por processos sustentáveis e socialmente justos. Neste contexto, o desenvolvimento de produtos inovadores e/ou transformação dos existentes em produtos de maior valor agregado por via biotecnológica, ou do emprego da química verde tem surgido como alternativa aos processos convencionais.

O crescimento da cadeia de óleos essenciais, plantas aromáticas e medicinais, contemplando novos produtos, processos e inovações, pode melhor ser desenvolvido se algumas limitações forem solucionadas, a segurança comprovada e aspectos regulatórios melhorados.

A partir da Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB), a qual foi aberta para assinaturas na ocasião da Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, ocorrida no Rio de Janeiro em 1992, o entendimento foi alterado, sendo estabelecido que cada país tem soberania sobre o acesso aos recursos genéticos localizados em seu território.

As primeiras iniciativas para regulamentar a matéria no Brasil surgiram em 1995, com o PL nº 306/1995 (Saccaro Jr, 2011). Desde então foram feitas sucessivas modificações na legislação culminando com a recente publicação da Lei 13.123 de maio de 2015, chamada de "Lei da Biodiversidade". Além do aperfeiçoamento da legislação de acesso ao patrimônio genético, o desenvolvimento da cadeia produtiva de óleos essenciais, plantas aromáticas e medicinais demanda também o aperfeiçoamento da legislação agropecuária (MAPA), e legislação sanitária (ANVISA).

O tema é de extrema relevância para o desenvolvimento das pesquisas e de produtos a partir da biodiversidade brasileira, tanto para o setor público quanto para o privado. No entanto, a falta de segurança jurídica acerca dos benefícios e impactos da nova legislação sobre as atividades de pesquisa, desenvolvimento de produtos e a exploração econômica da biodiversidade brasileira é uma barreira que precisa ser transposta.

Além da participação da academia e do setor privado para o desenvolvimento da bioeconomia no âmbito nacional, é imprescindível a participação de instituições de fomento ao desenvolvimento e inovação tecnológica de produtos.

Os componentes do *roadmap* são direcionadas nesse ToR da seguinte forma:

INSUMOS	AGRICULTURA E PROCESSOS INDUSTRIAIS	PRODUTOS
Óleos essenciais, plantas aromáticas e medicinais	<p>Domesticação e Melhoramento</p> <p>Cultivo e Processamento</p> <p>Transformação e Extração</p> <p>Desenvolvimento de Produtos</p>	<p>Fitoprodutos em Saúde Animal</p> <p>Fitoprodutos na Cadeia de Alimentos</p> <p>Fitoprodutos para Controle de Pragas e Doenças da Agricultura</p> <p>Óleos Essenciais para Produtos de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos</p>

## Seção II – Requisitos Críticos do Sistema

Uma vez definido o “produto” - **Saúde Animal, Cadeia Alimentícia, Controle de Pragas e Doenças e Cosméticos e Perfumaria** - o objetivo desta Seção é identificar quais são as qualidades críticas que este deve possuir, chamados **Requisitos Críticos do Sistema** (*Critical System Requirements* - CSR). Aqui, um pequeno conjunto (preferencialmente um para cada objetivo estratégico) dos requisitos funcionais e de desempenho são identificados, caracterizando as dimensões de alto nível que o "produto" deste componente específico do Roadmap Tecnológico (*Technology Roadmap* - TRM) deverá perseguir, bem como seus objetivos de longo prazo, de preferência quantitativos.

Em suma, os CSR são os parâmetros críticos de alto nível para resolver o problema: (i) criar novos produtos de alto valor agregado (ii) reduzir a emissão de GEE e (iii) aumentar o número e a qualidade de empregos formais, de acordo com a Visão do projeto. Cada CSR reflete o objetivo estratégico (e alvos correspondentes) definidos na Visão, assim como seus objetivos de curto, médio e longo prazo (hoje, 2030 e 2050).

Para este TRM os CSRs são:

REQUISITOS CRÍTICOS DO SISTEMA	ATUAL (2017)	2030	VISÃO (2050)
<i>Impacto econômico</i> ● <b>CSR#1 Projeção de Novos Produtos</b> - Saúde Animal - Alimentos - Controle de Pragas e Doenças de Plantas - Cosméticos e Perfumaria	Referência 1	Em relação à referência 1 +100% +100% +200% +50%	Em relação à referência 1 +500% +1000% +1000% +200%
<i>Geração de Empregos</i> ● <b>CSR#2 Produtor Rural (formalização e qualificação)*</b> ● <b>CSR#3 Novas empresas de base tecnológica</b>	Referência 1	Em relação à referência 1 +30% +100%	Em relação à referência 1 100% +200%
<i>Redução de Emissões</i> ● <b>CSR#4 Agricultura orgânica</b> ● <b>CSR#5 Química Verde</b>	Referência 1	Em relação à referência 1 -5% -5%	Em relação à referência 1 -20% -20%

Obs: O Requerimento Crítico do Sistema significa o indicador ao qual os produtos deverão perseguir. Os indicadores são apenas direcionadores. \*a meta é atingir a totalidade dos produtores.

Dentro do tema abordado no Workshop foram apontados aspectos relacionadas às áreas econômica, social e ambiental. Esses pontos podem ser modificados ou complementados, o que remete à seguinte pergunta:

- Quais outras ações poderiam ser tomadas para as soluções destes Requerimentos Críticos do Sistema?

### Seção III – Grandes áreas tecnológicas

Enquanto as duas seções anteriores identificaram (I) os produtos / tecnologias / processos focados e (II) seus requisitos sistêmicos, o objetivo desta terceira seção é identificar as áreas de tecnologia que devem ser exploradas de tal forma que os requisitos dos produtos sejam alcançados. Sua evolução determinará como eles contribuirão para atender aos requisitos críticos do produto.

Para alcançar as projeções apontadas anteriormente, a contribuição das seguintes áreas será de grande importância.



### **Domesticação e Melhoramento Genético**

Quando se trata de espécies nativas a quase totalidade das espécies é selvagem. É necessário domesticar as espécies para que possam ser cultivadas. Uma estratégia importante para viabilizar avanços rápidos é o pré-melhoramento (caracterização da biodiversidade) e o aumento da eficiência no uso de recursos genéticos. Para isso se faz necessária a utilização de ferramentas biotecnológicas e investimento na área, assegurando o desenvolvimento sustentável e a aplicação mercadológica. O trabalho de melhoramento genético das plantas medicinais e aromáticas no Brasil é realizado em grande parte pelas instituições de pesquisa diferentemente das grandes culturas, que é feito por empresas privadas. Em outros países o melhoramento de plantas aromáticas e medicinais é desenvolvido conjuntamente entre empresas e instituições de pesquisa.

### **Cultivo e Processamento**

Os produtores dos insumos (planta/óleo essencial) juntamente com as empresas transformadoras (indústria) deverão desenvolver acordos cooperativos de necessidades e exigências, para que o insumo produzido possa ter qualidade e fornecimento assegurados. As necessidades das diferentes matérias primas e demandas variáveis, tanto em quantidade como na frequência e o tempo de vida de um produto, fazem com que o agricultor fique inseguro quanto ao investimento que deve empreender em mão de obra e estrutura. É preciso assegurar ao produtor a comercialização do seu produto, o que pode ser garantido através de contratos de produção. Cabe destacar que para as espécies selvagens, aquelas que não dispõem de *tecnologias de cultivo e processamento* a obtenção desse tipo de insumo é uma atividade de alto risco, sendo necessário repartir tais riscos entre todos os envolvidos. A tendência econômica dos cultivos e de seus processamentos inclui a valorização dos subprodutos e a otimização da energia requerida.

### **Transformação e extração**

Tradicionalmente, para a obtenção de óleos essenciais e extratos vegetais, independente do segmento industrial, são empregados os processos de destilação por arraste a vapor e solventes (frio ou a quente), respectivamente. O alto custo da energia, associado ao efeito nocivo da presença de resíduo de solventes nos insumos, possibilidade de degradação das substâncias termolábeis, impactando desta forma sua qualidade, e questões relacionadas ao impacto ambiental, tem demandado esforços do setor público e privado no desenvolvimento e/ou aprimoramento de processos para a obtenção de produtos naturais a partir de tecnologia limpa, vindo ao encontro dos princípios da *Química Verde*. Dentre as temáticas relacionadas consta o uso de solventes alternativos e desenvolvimento de processos mais seguros e eficientes (Tsukui et al, 2014). Consideráveis esforços têm sido registrados na substituição de solventes orgânicos convencionais por etanol e água. Estudos descritos na literatura têm demonstrado o potencial uso das técnicas de extração assistida por micro-ondas (MAE) e fluídos supercrítico (dióxido de carbono e água), em escala de laboratório, na extração de óleos essenciais e obtenção de extratos vegetais. O maior desafio das referidas técnicas consiste na transferência da escala laboratorial para a escala industrial e custo de investimento, em especial no que tange ao uso da tecnologia supercrítica. Além destes

processos, a *Biotecnologia* tem sido apontada como alternativa para o desenvolvimento de ingredientes aromáticos, a partir da biocatálise e cultivo de células vegetais. Os avanços da engenharia genética tem propiciado a produção de ingredientes voláteis, a exemplo do patchoulol, componente majoritária do óleo essencial de Patchouli, e  $\alpha$ -santalol e  $\beta$ -santalol, do óleo essencial de Sândalo, a partir da inserção de genes de plantas em levedura do gênero *Sacchromyces* (Schefer et al, 2014).

### **Tecnologias de produto**

Um fator importante a ser considerado para o desenvolvimento de produtos contendo óleos essenciais, ou extratos ativos de plantas aromáticas e medicinais é a *formulação* a ser empregada. A natureza volátil e fotodegradável dos compostos presentes nos óleos essenciais e extratos exige o emprego de formulações, que podem ser barreiras tecnológicas para que a aplicação do produto final seja viável. Dentre as tecnologias empregadas atualmente, a encapsulação (microencapsulação, nanoencapsulação) ou a emulsão (microemulsão, nanoemulsão) têm se mostrado eficientes na preservação das características originais e estabilidade dos óleos essenciais e extratos, porém precisam ser ainda melhor exploradas e otimizadas.

Outra barreira para o desenvolvimento de produtos é o acesso às ferramentas instrumentais necessárias para *identificação* do(s) composto(s) ativo(s) de interesse, pois mesmo havendo a possibilidade de utilização de óleos essenciais e extratos em suas formas brutas, muitas vezes é necessário o *fracionamento* ou mesmo o *isolamento* do(s) composto(s).

De forma geral o setor de óleos essenciais e extratos ativos de plantas têm de buscar, produtos diferenciados que apostem em tecnologia, acrescentados de sustentabilidade e utilização racional dos recursos naturais à um custo tangível.

O panorama tecnológico descrito acima pode ser modificado ou complementado, o que remete às seguintes perguntas:

- Haveria pontos a acrescentar?
- Há pontos a serem retirados ou há discordância entre os principais *stakeholders* de governo, academia e indústria?
- Que exemplos práticos reais poderiam ser incorporados a este panorama trazendo outros pontos de vista, a partir de gráficos, tabelas e outras referência bibliográficas?

## **Seção IV – Drivers Tecnológicos**

Nesta fase, cada CSR está mapeado / transformado em *drivers* tecnológicos para cada uma das grandes áreas tecnológicas anteriormente identificadas. Esses *drivers* tecnológicos são variáveis críticas na identificação de alternativas tecnológicas que serão selecionadas posteriormente.

A equipe de pesquisa apresenta metas para cada um dos *drivers* de tecnologia identificados, que correspondem ao CSR que o "produto" deve possuir. Os objetivos do driver de tecnologia especificam como uma alternativa tecnológica deve avançar em um determinado período de tempo. Em outras palavras, os objetivos são definidos para o alcance final previsto para o sistema no final do período (Visão - 2050).

DRIVERS TECNOLÓGICOS	ATUAL (2017)	2030	VISÃO (2050)
<i>Domesticação e Melhoramento genético</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Cultivares e variedades protegidas</b></li> </ul>	Baixo	Médio	Alto
<i>Cultivo e processamento</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Certificações</b> (IBD, ECOCERT, comércio justo, etc)</li> </ul>	Baixo	Médio	Alto
<i>Transformação e extração</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Química verde</b></li> <li>● <b>Biotechnologia</b></li> </ul>	Médio Baixo	Alto Médio	Alto Alto
<i>Desenvolvimento de Produtos</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Formulação</b> (Encapsulação, emulsão, entre outros)</li> <li>● <b>Fracionamento, Purificação e Identificação</b></li> </ul>	Baixo Baixo	Médio Médio	Alto Alto

Como desdobramento do panorama tecnológica descrito na seção anterior, os *drivers* aqui apresentados também podem ser modificados ou complementados, o que remete às seguintes perguntas:

- Haveria outros *drivers* a acrescentar?
- Há *drivers* a serem retirados ou há discordância entre os principais *stakeholders* de governo, academia e indústria?
- Que exemplos práticos reais poderiam ser incorporados a este panorama trazendo outros pontos de vista, a partir de gráficos, tabelas e outras referências bibliográficas?

## Seção V – Capacidades Científicas e Tecnológicas Atuais

Esta seção apresenta as capacidades do atual sistema de Ciência e Tecnologia em vigor em cada uma das áreas tecnológicas aqui apresentadas, incluindo uma descrição das tecnologias de última geração consideradas. É mostrado um mapa de competência presente no Brasil.

Tabela 1: Lista de Instituições brasileiras públicas e privadas envolvidas em P&D na área de óleos essenciais, plantas aromáticas e medicinais

<b>ESTADO</b>	<b>INSTITUIÇÕES BRASILEIRAS PÚBLICAS e PRIVADAS</b>
<i>SÃO PAULO</i>	Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Instituto Agrônômico (IAC), Universidade de São Paulo (USP), Universidade Estadual Paulista (UNESP), Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP), Universidade de Ribeirão Preto (UNAERP), Universidade de Santo Amaro (UNISA), Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN), Universidade Paulista (UNIP), Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo (FCMSCSP), Universidade de Sorocaba (UNISO), Universidade do Oeste Paulista (UNOESTE), Universidade Presbiteriana Mackenzie (MACKENZIE), Instituto de Botânica (IBt), Instituto Biológico (IB)
<i>RIO DE JANEIRO</i>	Universidade Estadual do Norte Fluminense (UENF), Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), Universidade Federal Fluminense (UFF), Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC), Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ)
<i>MINAS GERAIS</i>	Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), Universidade Federal de Uberlândia (UFU), Universidade Vale do Rio Doce (UNIVALE), Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Universidade Federal de Lavras (UFLA), Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), Universidade Federal de Viçosa (UFV), Universidade José do Rosário Vellano (UNIFENAS), Faculdade Federal de Odontologia de Diamantina (FAFEOD), Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais (CETEC), Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ), Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG)
<i>ESPÍRITO SANTO</i>	Universidade Federal do Espírito Santo (UFES)
<i>RIO GRANDE DO SUL</i>	Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Universidade Católica de Pelotas (UCPEL), Universidade de Caxias do Sul (UCS), Universidade Federal do Rio Grande do Sul (FURG), Universidade de Cruz Alta (UNICRUZ), Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUC), Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões (URI), Universidade Federal do Rio Grande (FURG), Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária (FEPAGRO)
<i>SANTA CATARINA</i>	Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Universidade do Vale do Itajaí (UNIVALI), Universidade da Região de Joinville (UNIVILLE), Universidade do Oeste de Santa Catarina (UNOESC), Universidade do Sul de Santa Catarina (UNISUL), Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), Universidade Regional de Blumenau (FURB)
<i>PARANÁ</i>	Universidade Estadual de Maringá (UEM), Universidade Federal do Paraná (UFPR), Universidade Federal do Paraná (UFPR), Universidade Estadual de Ponta

<b>ESTADO</b>	<b>INSTITUIÇÕES BRASILEIRAS PÚBLICAS e PRIVADAS</b>
	Grossa (UEPG), Instituto Agrônômico do Paraná (IAPAR), Universidade norte do Paraná (UNOPAR), Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE), Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUC)
<i>PARAÍBA</i>	Universidade Federal da Paraíba (UFPB)
<i>PERNAMBUCO</i>	Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Universidade Católica de Pernambuco (UNICAP), Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF)
<i>MARANHÃO</i>	Universidade Federal do Maranhão (UFMA)
<i>CEARÁ</i>	Universidade Federal do Ceará (UFC), Universidade Estadual do Ceará (UECE)
<i>BAHIA</i>	Universidade Federal da Bahia (UFBA), Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC), Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS)
<i>ALAGOAS</i>	Universidade Federal de Alagoas (UFAL)
<i>SERGIPE</i>	Universidade Federal de Sergipe (UFS), Universidade Tiradentes (UNIT)
<i>PIAUI</i>	Universidade Federal do Piauí (UFPI)
<i>RIO GRANDE DO NORTE</i>	Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN)
<i>PARÁ</i>	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), Universidade Federal do Pará (UFPA), Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA), Instituto Evandro Chagas (IEC), FCAP
<i>AMAZONAS</i>	Universidade Federal do Amazonas (UFAM), Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), Universidade do Estado do Amazonas (UEA)
<i>ACRE</i>	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA)
<i>RONDÔNIA</i>	Universidade Federal de Rondônia (UNIR)
<i>MATO GROSSO DO SUL</i>	Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), Universidade Anhanguera-Uniderp (UNIDERP)
<i>MATO GROSSO</i>	Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT)
<i>GOIÁS</i>	Universidade Federal de Goiás (UFG)

ESTADO	INSTITUIÇÕES BRASILEIRAS PÚBLICAS e PRIVADAS
DISTRITO FEDERAL	Universidade de Brasília (UNB), Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA)

Fonte: Grupos de pesquisa do CNPq.

As indústrias consumidoras de óleos essenciais e extratos naturais apresentam maior grau de sofisticação em países desenvolvidos em comparação ao Brasil. A condição do país em antecipar tendências de consumo é baixa, uma vez que os consumidores arcam menos com custo adicional de produtos inovadores se comparado à países desenvolvidos. As mudanças nos padrões e consumo deste segmento são constantes e as empresas têm investido em pesquisa e desenvolvimento para acompanhar estas novas tendências e atrair consumidores. Infelizmente estes investimentos acabam acontecendo em maior nível nos países de origem das grandes empresas. As empresas consumidoras de óleos essenciais e extratos naturais se utilizam de grande número de ingredientes e de matéria prima/insumo. O Brasil não possui produção suficiente de grande parte destes ingredientes, sendo então estes buscados no exterior. O País poderia utilizar sua *expertise* agrícola para ganhar maior relevância na produção de produtos de competitividade para o segmento. Os ingredientes naturais são ambientalmente corretos, podendo ser socialmente justos e economicamente rentáveis quando vendidos a um preço superior, com qualidade assegurada e sem efeitos colaterais ao consumidor e ao meio ambiente. Para ascensão dos *players* conferindo alto grau tecnológico ao país, há a necessidade do investimento em pesquisa nas áreas de maior vantagem competitivas e nas áreas potenciais. Soluções para os entraves atuais, têm de ser sanados. Processos de certificação para os fornecedores poderiam ser construídos em conjunto assegurando que novos fornecedores também pudessem fazer parte do mercado e contribuir com um fornecimento de matéria prima confiável, no volume e na especificidade exigida para produção. A padronização global poderia ser desenvolvida com potenciais fornecedores de matéria prima, bem como o planejamento dos ciclos de fornecimento de cada insumo, com uma escala futura de produção, o escalonamento da terra, da mão de obra e da previsão de entrega poderiam ser programados por sistemas gerenciais de produção.

## Seção VI – Gargalos e barreiras

Esta seção identifica lacunas e barreiras atuais e futuras em relação aos drivers tecnológicos, incluindo as habilidades e base de conhecimento da força de trabalho futura da indústria, que desenvolverá e implantará as novas tecnologias. Essa identificação pode apontar para os tipos de tomada de decisão estratégica que serão necessários em termos de educação e programas acadêmicos adotados pelos dirigentes políticos.

Os principais gargalos e barreiras **tecnológicos** são:

- **Domesticação e Melhoramento Genético:** ferramentas biotecnológicas para pré-melhoramento (caracterização da biodiversidade) e o aumento da eficiência no uso de recursos

genéticos.

- **Cultivo e processamento:** para plantas em estado selvagem, não há tecnologia de cultivo nem material de propagação disponível.
- **Transformação e extração:** desenvolvimento e/ou aprimoramento de processos para a obtenção de produtos naturais a partir de tecnologia limpa; solventes alternativos e processos mais seguros e eficientes; transferência da escala laboratorial para a escala industrial; biotecnologia.
- **Tecnologias de produto:** natureza volátil e fotodegradável dos compostos presentes nos óleos essenciais e extratos; otimização de tecnologias de encapsulação e emulsão; acesso às ferramentas instrumentais necessárias para identificação.

Os principais gargalos e barreiras não-tecnológicos são:

- Falta de **competitividade** dos óleos essenciais tradicionais com o mercado **internacional**.
- Alto **custo de investimento em Pesquisa e Desenvolvimento**.
- Falta de **capacitação de recursos humanos** quanto a boas práticas de cultivo da matéria-prima vegetal.
- **Certificação:** Pode ajudar ou ser uma barreira para o desenvolvimento de bioprodutos, dependendo do rigor dos padrões.
- Falta de **logística** quanto ao local de produção da matéria-prima vegetal com a unidade de extração do óleo essencial. Unidades de extração estratégicas. Distribuição e armazenamento no Brasil.
- Aspectos **regulatórios:** Lei de acesso a patrimônio genético para: desenvolvimento de insumos da biodiversidade (MMA); proteção de cultivares, registro de novos produtos agropecuários (MAPA); novos aditivos em alimentos e novos ativos em cosméticos (ANVISA); acelerar a aprovação de patentes (INPI).
- **Disponibilidade / expansão da produção de matéria-prima** e questões de **sustentabilidade** (sociais e ambientais) relacionadas às matérias-primas agrícolas;
- **Impostos** (ICMS/IPI)
- Riscos de **suprimento**;
- Falta de **financiamentos alternativos**.

Os *gaps* tecnológicos e não tecnológicos aqui apresentados também podem ser modificados ou complementados, o que remete às seguintes perguntas:

- Haveria outros *gaps* a acrescentar?
- Há *gaps* a serem retirados ou há discordância entre os principais stakeholders de governo, academia e indústria?
- Que exemplos práticos reais poderiam ser incorporados a este panorama trazendo outros pontos de vista, a partir de gráficos, tabelas e outras referências bibliográficas?

## Seção VII – Análise

Com os *drivers* tecnológicos e seus objetivos especificados anteriormente, e considerando os gargalos existentes, o objetivo desta seção é identificar possíveis alternativas tecnológicas para atender a esses objetivos, identificando o tempo de maturação (curva de aprendizado) para cada alternativa tecnológica a fim de cumprir os objetivos dos drivers. Também tem por objetivo identificar preliminarmente pontos de decisão – se mais de uma alternativa tecnológica tiver sido identificada - em que os futuros responsáveis pela implementação das recomendações deste TRM terão que tomar decisões favoráveis ou não.

No que tange a grande área **domesticação e melhoramento genético**, podemos notar que os direcionadores tecnológicos como proteção de cultivar e variedade apontam a evolução de novos produtos para o mercado. Outros *drivers* podem ser considerados e podem constituir a realidade brasileira, como os transgênicos, porém não foram pontuados. Realidades externas, de outros países, podem complementar essa lacuna, fazendo com que o setor busque ferramentas para melhorar o cenário hoje existente.

No **cultivo e processamento** a padronização e rastreabilidade do produto para uso como matéria prima no desenvolvimento de produtos nos fez definir que a obtenção de certificações deverá levar aos objetivos necessários. Porém podem existir mais opções que devem ser acrescentadas.

Na **transformação e extração** as áreas de química verde e biotecnologia foram identificadas como as principais ferramentas que já vem sendo utilizadas e onde ainda existe um grande campo para o desenvolvimento, o que deverá levar a novas áreas à medida que ocorram avanços tecnológicos.

Finalmente nas áreas de novas **formulações, identificação e purificação**, encontram-se em desenvolvimento atualmente processos para garantir estabilidade, disponibilização dentre outros objetivos e outros caminhos além dos descritos anteriormente devem ser definidos neste documento.

## Conclusão

O Workshop visa o levantamento de subsídios para o planejamento de Políticas Públicas para que gargalos e barreiras do desenvolvimento da cadeia produtiva de plantas aromáticas e medicinais sejam ultrapassados. Dentro deste contexto, é imprescindível que o evento contribua para o esclarecimento das questões descritas abaixo:

- Qual a estratégia a ser adotada para a efetiva aproximação do setor público e privado?
- Como fomentar ações para a criação de uma agenda comum entre empresas, agências de fomento e instituições de pesquisa (público e privada) para o desenvolvimento da cadeia produtiva dos óleos essenciais, plantas aromáticas e medicinais?
- Como mensurar o impacto social e ambiental de atividades advindas da exploração da



biodiversidade?

- Como minimizar as importações de matéria-prima aromática vegetal e óleos essenciais de uso tradicional?

## Objetivos do Workshop

A Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) define bioeconomia como: “um mundo onde a biotecnologia contribui com parcela importante da produção econômica. A bioeconomia envolve três elementos: biotecnologia, conhecimento, biomassa renovável e integração entre aplicações.”. De acordo com a previsão da referida organização, até 2030 a biotecnologia contribuirá com US\$ 1 trilhão/ano na economia mundial, sendo US\$ 260 bilhões/ano na área de saúde, US\$ 380 bilhões/ano na produção primária e US\$ 420 bilhões/ano na área industrial (Osborne, M.; 2009).

Este cenário, associado à vocação agrícola e o fato de deter a maior biodiversidade mundial tem colocado o Brasil em posição de destaque no fornecimento de produtos com maior valor agregado a partir da bioeconomia. Para tanto, diferentes instituições no país têm desenvolvido ações para o desenvolvimento da bioeconomia no país. Assim, o Agropolo Campinas-Brasil foi criado, consistindo em uma plataforma interinstitucional, fundamentada no conceito da inovação colaborativa, que tem por objetivo desenvolver projetos de cooperação técnica com foco nas áreas de agricultura, alimentação, bioenergia, química verde e desenvolvimento sustentável e biodiversidade.

O Workshop “Óleos essenciais, plantas aromáticas e medicinais” se insere no contexto do Agropolo-Campinas-Brasil. O modelo de projeto proposto pelo Agropolo-Campinas-Brasil permite assim, o trânsito facilitado em diversas Instituições de forma que as atividades de um mesmo projeto possam ser desenvolvidas, ora por uma equipe, ora por outra, aproveitando a capacitação mais adequada para determinada fase da obtenção do produto.

O principal objetivo deste workshop é contribuir para a aproximação de Instituições do setor público-privado visando o desenvolvimento da cadeia produtiva dos óleos essenciais, plantas aromáticas e medicinais. Para tanto, o workshop abordará questões relacionadas a **demandas de pesquisa e inovação tecnológica, gargalos e aspectos regulatórios da referida cadeia produtiva.**

Cabe realçar, portanto, a importância de se elaborar como meta, um fiel e atual diagnóstico da cadeia produtiva, o que irá resultar no encaminhamento de propostas na direção prioritária.

Considerando que os produtos de origem de plantas ganham efetivamente novas aplicações ao serem empregados na agropecuária, na alimentação, e na cosmética e perfumaria, além do uso na terapia humana, este Workshop foi estruturado em Sessões para contemplar particularidades destes segmentos. As palestras apresentam os respectivos cenários e destacam neles seus pontos críticos, enquanto os debatedores promovem o refinamento para o mapeamento e direcionamento de propostas de projetos.

### **Sessão 1: Cadeia produtiva: fornecimento seguro de matérias-primas e processamento sustentável**

Nesta sessão entram as atividades relacionadas a obtenção da matéria-prima, independentemente de seu uso (Medicinal, Agrícola, Saúde Animal, Alimentação, Cosmética, Perfumaria). Os temas abrangem as regiões com potencial climático favorável ao cultivo ou ao manejo de determinada espécie, a tecnologia de produção e processamento, o melhoramento genético, a padronização do sistema produtivo, a capacitação dos agricultores, a política de preços por qualidade, a estrutura física e de pessoal, bem como a logística para fornecimento regular. O grupo convidado para proferir a palestra desta Sessão tem larga experiência no fornecimento sustentável de matérias-primas vegetais e na capacitação de agricultores.

Diante deste contexto pretende-se durante o workshop responder às seguintes questões:

1. *Quais os principais gargalos para o fornecimento seguro de matéria prima/insumo à indústria?*
2. *Quais as inovações desta cadeia produtiva que vem ocorrendo no campo ou que deveriam ser propostas, para o Brasil estar em competitividade internacional?*
3. *O produtor rural está envolvido e participativo no que tange ao desenvolvimento de inovações neste segmento? Quais as mudanças necessárias para que isto ocorra?*

### **Sessão 2: Demanda global de novos fitoprodutos em saúde animal**

A tendência mundial pela substituição de antibióticos e outros produtos químicos usados na saúde animal é uma realidade em expansão encorajada ou mesmo exigida em muitos países. De fato, o mercado se transforma rapidamente com o avanço das evidências científicas sobre os efeitos indiretos de tais produtos químicos também na saúde humana abrindo espaço para alternativas que podem ser contempladas por produtos naturais. Plantas ou seus derivados com atividade antibiótica, antioxidante, anti-helmíntico, entre outras, são alvos importantes do setor. A Empresa convidada é pioneira no Brasil no desenvolvimento de tais produtos e tem experiência de projetos em parceria com Instituições de Pesquisa. São exemplos deste segmento: a ação de óleos essenciais e hidrolatos na saúde animal (doenças parasitárias, carrapatos)

Diante deste contexto pretende-se durante o workshop responder às seguintes questões:

1. *Como os produtores e consumidores brasileiros estão em comparação ao resto do mundo no que tange ao reconhecimento de produtos que relacionam saúde e nutrição?*
2. *Como os óleos essenciais podem vir a ganhar espaço neste mercado?*
3. *Como facilitar a implantação e uso de tecnologias para geração de fitoprodutos em saúde animal? Está havendo a capacitação de pequenos produtores neste sentido?*
4. *Quais as principais barreiras e gargalos tecnológicos para o maior crescimento desta área?*
5. *Quais as principais barreiras e gargalos não tecnológicos para o maior crescimento desta área?*

### **Sessão 3: Demanda Global de Novos Fitoprodutos na Cadeia Alimentícia**

A terapêutica de patologias de grande ocorrência, tais como: diabetes, estresse, obesidade, problemas neurológicos, insônia, problemas digestivos, radicais livres, entre outros, contam cada vez mais com os efeitos coadjuvantes das plantas ou de seus derivados na sua terapêutica. As pesquisas avançam na busca de tais produtos visando associações que permitam uma terapêutica eficaz com menos efeito colateral ou mesmo com aspecto preventivo. O grupo convidado apresentará as experiências bem sucedidas abrindo o modelo para novos produtos. São exemplos deste segmento: a cadeia produtiva do Açaí, da Romã, da jabuticaba (efeito anti-oxidante), da polpa de caju (diabetes) e de frutos imaturos.

Diante deste contexto pretende-se durante o workshop responder às seguintes questões:

1. *Qual é o potencial de mercado para a utilização de fitoprodutos na cadeia alimentícia?*
2. *Quais são as restrições dos seus usos?*
3. *Falta matéria prima/insumo de qualidade?*
4. *Quais as principais barreiras e gargalos tecnológicos para o maior crescimento desta área?*
5. *Quais as principais barreiras e gargalos não tecnológicos para o maior crescimento desta área?*

### **Sessão 4: Fitoprodutos para controle de pragas e doenças agrícolas**

A substituição de agroquímicos usados em demasia na agricultura é uma questão fundamental e prioritária a ser tratada, uma vez que o aumento de doenças graves em humanos, notadamente os vários tipos de câncer, está relacionado com o contato ou ingestão indireta das substâncias tóxicas dos defensivos agrícolas. Plantas ou seus compostos com atividade Fungicida, anti-viral, repelentes, ou toxinas, entre outras, são alvos importantes do setor. A Empresa convidada é pioneira no Brasil no desenvolvimento de tais produtos e tem experiência de projetos em parceria com Instituições de Pesquisa. São exemplos deste segmento: a ação de óleos essenciais e hidrolatos como repelentes de insetos ou conferindo proteção contra doenças fúngicas e bacterianas de plantas. Culturas de significativo consumo estão entre os alvos prioritários, tais como as culturas: do tomate, da batata, de citrus, do morango, e do trigo.

Diante deste contexto pretende-se durante o workshop responder às seguintes questões:

1. *Como lidar com o paradoxo natural e industrializado, custo x receita?*
2. *Quais os novos desenvolvimentos, produtos e tecnologias deste segmento com a utilização de óleos essenciais?*
3. *Quais as problemáticas de uso?*
4. *Quais as principais barreiras e gargalos tecnológicos para o maior crescimento desta área?*
5. *Quais as principais barreiras e gargalos não tecnológicos para o maior crescimento desta área?*

## **Sessão 5: Novos ingredientes a partir de óleos essenciais: uma abordagem do sistema produtivo**

O Brasil é o país com a maior diversidade genética vegetal do mundo, contando com 43.020 espécies vegetais distribuídas nos diferentes biomas (Amazônia, Cerrado, Mata Atlântica, Pampas, Caatinga e Pantanal), consistindo em importante potencial de desenvolvimento socioeconômico para o país, como fonte de corantes, óleos vegetais, gorduras, fitoterápicos, antioxidantes e óleos essenciais para o setor produtivo. Industrialmente os óleos essenciais e/ou produtos derivados são empregados como matérias-primas para as indústrias de higiene e limpeza, alimentos, bebidas, farmacêutica, cosmética e perfumaria.

O crescimento mundial e nacional da Indústria de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos tem aumentado significativamente. O Brasil ocupa a quarta posição de maior consumidor mundial de Higiene, Perfumaria e Cosméticos (ABIHPEC, 2016). Em 2012 o mercado brasileiro de fragrâncias apresentou faturamento de 700 milhões de dólares, com perspectiva de aumento anual médio de 5,2% até 2022 (BNDS, 2014). Este fato associado ao crescente interesse do setor produtivo por novos produtos nos diferentes segmentos, em especial das áreas cosmética e perfumaria, constitui importante nicho de mercado para a exploração comercial da flora aromática nacional.

Esta seção tem por objetivos apresentar: as demandas, gargalos (curto, médio e longo prazo) e as etapas envolvidas no desenvolvimento de ingredientes (óleos essenciais e produtos aromáticos) a partir da exploração sustentável da biodiversidade brasileira.

Diante deste contexto pretende-se durante o workshop responder às seguintes questões:

1. *Qual o processo de desenvolvimento de novos ingredientes oriundos da biodiversidade?*
2. *Falta matéria-prima vegetal de qualidade no mercado?*
3. *Há ainda preocupação da indústria em se utilizar ingredientes advindos da biodiversidade brasileira? Como promover a sua maior utilização de maneira sustentável ?*
4. *Quais as principais barreiras e gargalos tecnológicos para o maior crescimento desta área?*
5. *Quais as principais barreiras e gargalos não tecnológicos para o maior crescimento desta área?*

## **Sessão 6: Tecnologia de processo: transformação e extração**

Tradicionalmente a extração de produtos naturais de origem vegetal (óleos essenciais e extratos vegetais) tem sido feita a partir dos processos de destilação por arraste a vapor, caso dos óleos essenciais, e com solventes orgânicos para a obtenção de extratos vegetais, este último a partir de processos como maceração e percolação. A crescente demanda do uso de ingredientes naturais em consonância com a necessidade do uso de tecnologia limpa a fim de minimizar impactos ao meio ambiente tem demandado esforços no sentido de desenvolver tecnologias alternativas e/ou aprimorar os processos existentes.

Outro ponto que deve ser considerado é a tendência dos consumidores pelo consumo de produtos

fabricados por marcas que não agridam ao meio ambiente e por processos sustentáveis. Dentro deste contexto, o desenvolvimento de produtos inovadores e/ou transformação dos existentes em produtos de maior valor agregado por via biotecnológica tem surgido como alternativa aos processos convencionais.

Esta sessão destina-se a apresentação do estado-da-arte dos processos empregados pela indústria de cosmética e perfumaria e os avanços no campo da biotecnologia.

Diante deste contexto pretende-se durante o workshop responder às seguintes questões:

1. *Como ampliar e melhorar a utilização dos processos de transformação?*
2. *Como solucionar ou minimizar as limitações no que tange a capacitação e o desenvolvimento de pequenas e médias empresas?*
3. *Quais as mais relevantes tecnologias empregadas nos processos de extração e transformação e seus impactos mercadológicos?*
4. *Quais as principais barreiras e gargalos tecnológicos para o maior crescimento desta área?*
5. *Quais as principais barreiras e gargalos não tecnológicos para o maior crescimento desta área?*

### **Sessão 7: Aspectos regulatórios do acesso à biodiversidade**

A discussão envolvendo a propriedade sobre recursos genéticos e conhecimento tradicional associado iniciou nas últimas décadas do século XX, sendo o acesso até este momento considerado livre e podendo ser realizado por todos, em qualquer lugar (Saccaro Jr, 2011). A partir da Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB), a qual foi aberta para assinaturas na ocasião da Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, ocorrida no Rio de Janeiro em 1992, o entendimento foi alterado, sendo estabelecido que cada país tem soberania sobre os recursos genéticos localizados em seu território. As primeiras iniciativas para regulamentar a matéria no Brasil surgiu em 1995 com o PL no 306/1995 (Saccaro Jr, 2011). Desde então foram feitas sucessivas modificações na legislação culminando com a recente publicação da Lei 13.123 de maio de 2015, chamada de "Lei da Biodiversidade", com prazo de 180 dias para sua regulamentação.

O tema é de extrema relevância para o desenvolvimento das pesquisas e de produtos a partir da biodiversidade brasileira, tanto para o setor público quanto para o privado. Neste sentido, a sessão tem por objetivo oferecer as participantes do Workshop esclarecimentos acerca dos benefícios e impactos da nova legislação sobre as atividades de pesquisa, desenvolvimento de produtos e a exploração econômica da biodiversidade brasileira.

Diante deste contexto pretende-se durante o workshop responder às seguintes questões:

1. *Como proporcionar melhores condições aos estudos com materiais da flora brasileira?*
2. *Como promover o incentivo à inovação baseado no desenvolvimento de projetos que contemplem a flora nacional?*
3. *Quais as perspectivas para o setor no que tange aos aspectos regulatórios?*

## Sessão 8: Papel do setor público e privado para o desenvolvimento da inovação tecnológica

O objetivo desta sessão é contextualizar sobre os programas de apoio de instituições de fomento ao desenvolvimento e inovação tecnológica de produtos advindos da bioeconomia, destacando os principais gargalos para a melhoria do desenvolvimento da inovação e sua implementação.

Diante deste contexto pretende-se durante o workshop responder às seguintes questões:

1. *Como promover a inovação sem programas de apoio aos diversos setores da cadeia de óleos essenciais, plantas aromáticas e medicinais?*
2. *Principais gargalos para a melhoria do desenvolvimento da inovação e sua implementação?*
  - a. *Quais as principais barreiras e gargalos tecnológicos para o maior crescimento desta área?*
  - b. *Quais as principais barreiras e gargalos não tecnológicos para o maior crescimento desta área?*
3. *Quais as futuras ações para o incentivo à cadeia produtiva?*

## Referências

- ABIHPEC, Panorama do Setor de HPPC 2016, Disponível em <https://www.abihpec.org.br/novo/wp-content/uploads/2016-PANORAMA-DO-SETOR-PORTUGU%C3%8AS-14jun2016.pdf>, Acesso em: 23/03/2017.
- Basecamp Consultoria, Strategic Roadmap for the Brazilian Bioeconomy: a contribution from the Cosmetics, Toiletries and Fragrance perspective, 2017. Disponível em: [link](#). Acesso em: 14/06/17.
- BNDDES, Potencial de diversificação da indústria química Brasileira, relatório 4 – Aromas, sabores e Fragrâncias, 2014. Disponível em <https://www.bndes.gov.br> , Acesso em: 30/05/2016.
- Osborne, M., The bioeconomy to 2030: designing a policy agenda, OECD Observer, 2009. In: Dias, R. F.; de Carvalho, C. A. A., Bioeconomia no Brasil e no Mundo: Panorama Atual e Perspectivas, Rev. Virtual Quim., vol. 9 (1), 2017.
- Saccaro Jr, N. L., A regulamentação de acesso a recursos genéticos e repartição de benefícios: disputas dentro e fora do Brasil, Ambient. Soc., vol. XIV, n. 1, 229-244, 2011.
- Schefer, R.R. ; Vieira, N.J. Aromáticos por processos biotecnológicos, Disponível em: <http://www.naturacampus.com.br/cs/naturacampus/post/2014-05/aromaticos-por-processos-biotecnologicos>, Acesso em: 28 de maio de 2017.
- Tsukui, A.; Rezende, C. M.Extração Assistida por Micro-ondas e Química Verde, Rev. Virtual Quim., 2014, 6 (6), 1713-1725.