



Programa Demonstrativo para Inovação em Cadeia Produtiva Seleccionada – Etapa II

Celulose e Papel

Relatório Final

Programa Demonstrativo para Inovação em Cadeia Produtiva Seleccionada – Etapa II

Celulose e Papel

Relatório Final



Brasília, DF

2015

Centro de Gestão e Estudos Estratégicos

Presidente

Mariano Francisco Laplane

Diretor Executivo

Marcio de Miranda Santos

Diretores

Antonio Carlos Figueira Galvão

Gerson Gomes

Relatório Final. Programa Demonstrativo para Inovação em Cadeia Produtiva Seleccionada – Etapa II. Celulose e Papel. Brasília: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2015.

85 p.: il. (+ Anexos)

Centro de Gestão e Estudos Estratégicos - CGEE

SCS Qd 9, Lote C, Torre C

Ed. Parque Cidade Corporate - salas 401 a 405

70308-200 - Brasília, DF

Telefone: (61) 3424.9600

Fax. (61) 3424 9659

<http://www.cggee.org.br>

Este relatório é parte integrante das atividades desenvolvidas no âmbito do 2º Contrato de Gestão CGEE – 7º Termo Aditivo/Ação: Inovação e Competitividade em Setores Econômicos e Industriais /Subação: Programa Demonstrativo para Inovação em Cadeia Produtiva Seleccionada – Etapa II - 51.50.17 /MCTI/2013.

Todos os direitos reservados pelo Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE). Os textos contidos neste relatório poderão ser reproduzidos, armazenados ou transmitidos, desde que citada a fonte.

Programa Demonstrativo para Inovação em Cadeia Produtiva Seleccionada – Etapa II

Celulose e Papel

Relatório Final

Supervisão

Gerson Gomes

Consultores

Vivian Sebben Adami

Vinícius Lobosco

Celso Foelkel

Larissa Schmidt

John Wesley Siqueira

Edwin Siqueira

João Francisco Lages Sobrinho

Equipe Técnica MCTI

Samira Sana Fernandes de Souza

Equipe Técnica CGEE

Ceres Cavalcanti (Coordenadora)

Antonio Oliveira

Patrícia Olivera

SUMÁRIO

SUMÁRIO.....	7
LISTA DE FIGURAS.....	9
LISTA DE TABELAS.....	10
RESUMO EXECUTIVO.....	11
1 Introdução.....	13
1.1 Objetivos deste estudo.....	17
1.2 Metodologia.....	17
2 Tendências do Setor de Celulose e Papel.....	18
2.1 Novos Produtos e Novos Negócios.....	19
2.2 Estudos de caso: Fibria e Suzano.....	21
2.3 Principais necessidades do setor de celulose e papel com foco em novos negócios gerados por biorrefinarias.....	22
3 ROTA Estratégica.....	23
4 Experiência Internacional.....	25
4.1.1 Innventia, Suécia.....	26
4.1.2 Centre Technique du Papier (CTP), França.....	27
4.1.3 FPInnovations, Canadá.....	27
4.1.4 RBI, Renewable Bioproducts Institute, Georgia Tech, Georgia, EUA.....	28
4.1.5 Forest Products Laboratory, USDA, Wisconsin, EUA.....	29
4.1.6 National Renewable Energy Laboratories (NREL), Colorado, EUA.....	30
4.1.7 North Carolina State University (NCSU), Carolina do Sul, EUA.....	30
4.1.8 University of Maine, Maine, USA.....	30
4.1.9 VTT, Finlândia.....	31
5 Projeto Demonstrativo.....	34
5.1 Missão e Visão.....	34
5.2 Justificativa.....	34
5.3 Produtos e Serviços.....	36
5.3.1 Pesquisa básica/fundamental.....	36
5.3.2 Pesquisa aplicada de alto risco em consórcio.....	37
5.3.3 Pesquisa aplicada de médio risco em consórcio.....	37
5.3.4 Medições e testes (serviços).....	37
5.3.5 Pesquisa contratada.....	37
5.4 Linhas de Pesquisa.....	37
5.5 Estrutura Organizacional.....	40
5.6 Estrutura Laboratorial.....	43
5.6.1 Grupo de Laboratórios de separação de componentes da biomassa.....	43
5.6.2 Grupo de Laboratórios da Rota Termoquímica.....	56
5.6.3 Grupo de Laboratórios de conversão e aplicação.....	60
5.6.4 Grupo de Laboratórios da Central de Análise.....	69
5.7 Orçamento Geral.....	74

5.8	Localização	75
6	Detalhamento Jurídico do Projeto Demonstrativo.....	76
6.1	Considerações para recomendação dos arranjos institucionais	76
6.1.1	FUNDAÇÃO PÚBLICA	78
6.1.2	EMPRESAS PÚBLICAS	78
6.1.3	SOCIEDADE DE ECONOMIA MISTA.....	78
6.1.4	PARCERIAS PÚBLICO-PRIVADAS.....	78
6.1.5	SOCIEDADE DE PROPÓSITO ESPECÍFICO – SPE	78
6.1.6	SOCIEDADE ANÔNIMA.....	79
6.1.7	ORGANIZAÇÕES DA SOCIEDADE CIVIL DE INTERESSE PÚBLICO - OSCIP 79	
6.1.8	ORGANIZAÇÃO SOCIAL – OS	79
6.2	Arranjos jurídicos sugeridos.....	80
6.2.1	Características e requisitos legais de uma OS	80
6.2.2	Recomendações para o estabelecimento de uma nova OS.....	82
7	Detalhamento financeiro e orçamentário do Projeto Demonstrativo.....	86
7.1	Análise do ambiente de negócio.....	86
7.2	Análise Econômico-Financeira	87
7.2.1	Investimentos e mecanismos de financiamento	87
7.2.2	Estimativas de custos e despesas.....	87
7.2.3	Projeções de receitas e fluxo de caixa	93
7.2.4	Projeções de receitas e rentabilidade.....	95
7.3	Conclusões preliminares da viabilidade econômica – financeira	96
8	Análise de risco e fragilidades do Projeto Demonstrativo	97
9	REFERÊNCIAS.....	99
10	LEGISLAÇÃO CONSULTADA.....	103
10.1	ANEXO 1 – O Setor de Celulose e Papel no Brasil.....	109
10.2	ANEXO 2 – Resultados dos questionários aplicados	117
10.3	ANEXO 3 – Posicionamento setor de celulose e papel ao CGEE	120
10.4	ANEXO 4 – Modelos Jurídicos	122
10.4.1	Fundação Pública	122
10.4.2	Empresas Públicas (EP).....	125
10.4.3	Sociedade de Economia Mista	128
10.4.4	Organização Social.....	131
10.4.5	Parcerias Público Privadas	137
10.4.6	Sociedade de Propósito Específico	140
10.4.7	Sociedade Anônima – S/A	143
10.4.8	Organizações da Sociedade Civil de Interesse Público - Oscip.....	146
10.5	ANEXO 5 - Legislação aplicável e regulamentadora a Celulose e Papel no Brasil	159
10.6	ANEXO 6 – Análise dos Modelos Jurídicos de Centros Afins	161
10.7	ANEXO 7 – Quadros Consolidados dos Modelos Jurídicos - SPE, OS e OSCIPs 166	
10.8	ANEXO 8 – Tabelas usadas nas Projeções Financeiras.....	175

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Agregação de valor de biomassa à produção de celulose e de papel (assumindo rendimento de 50% e 750 US\$/t para a produção de celulose e papel, com 19% de carga e preço de 900 US\$/t.)	13
Figura 2 – Comparação de Produtividade de folhosas e coníferas no Brasil e em países selecionados	14
Figura 3 - Custo caixa CIF Europa (US\$/ton).	14
Figura 4 – Evolução do diferencial de custo de produção de celulose branqueada de eucalipto	15
Figura 5: Taxa de crescimento do setor de celulose e papel no Brasil	16
Figura 6: Rota estratégica do desenvolvimento de biorrefinarias integradas ao setor de celulose e papel.	24
Figura 7 - Distribuição estimada dos serviços oferecidos pelo instituto	36
Figura 8 - Processo kraft viz. biomassa e combustível fóssil além de químicos de reposição	38
Figura 9 - Componentes presentes no licor negro de coníferas (Softwood) e folhosas (Hardwood).....	39
Figura 10 - Organograma esquemático do CT apresentando os distintos laboratórios	41
Figura 11 - Estimativa de número de funcionários por tipo de atividade no CT	43
Figura 12 - Mapeamento de preço e tamanho de mercado de alguns produtos de fonte renovável	46
Figura 13 - Relação entre o preço do ácido graxo a partir do tall oil e o preço do ácido oleico	47
Figura 14 - Histórico da importação de óleos graxos	47
Figura 15 - Mercado atual e potencial de aplicação de lignina	49
Figura 16 - Tecnologias de conversão de longo prazo	50
Figura 17 - Principais conversões termoquímicas da lignina e seus produtos principais	51
Figura 18 - Separação fracionada dos componentes do licor negro.....	52
Figura 19 - Hidroxiácidos presentes no licor negro	53
Figura 20 - Agregação de valor de biomassa para queima em substituição a combustíveis fósseis	56
Figura 21 - Micrografias eletrônicas à transmissão (MET) de suspensões diluídas de nanocristais de celulose.	63
Figura 22 - Mercado de celulose regenerada e sua contribuição no mercado têxtil....	66
Figura 23 - Previsão de orçamento nos primeiros anos de funcionamento do centro .75	
Figura 24 – Proposta para estabelecimento de nova OS	82

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Comparativo entre institutos de pesquisas internacionais	32
Tabela 2 - Custo de diferentes fontes de energia.	35
Tabela 3 - Componentes presentes no licor negro de folhosas (Hardwood).	39
Tabela 4 - Componentes presentes no licor negro de coníferas (Softwood).	40
Tabela 5 - Estimava de número de profissionais por área de trabalho e linha de pesquisa.	42
Tabela 6 - Lista com os equipamentos e preços selecionados para laboratório de desconstrução da biomassa.	44
Tabela 7 - Produtividades de diferentes culturas.	45
Tabela 8 - Lista com os equipamentos e preços selecionados para laboratório de extração de componentes do LN.	54
Tabela 9 - Lista com os equipamentos e preços selecionados para laboratório da rota termoquímica.	59
Tabela 10 - Propriedades mecânicas de nanofibrilas celulósicas e de outros materiais (FutureMarkets, 2012).	61
Tabela 11 - Lista com os equipamentos e preços selecionados para a linha de pesquisa de nanocelulose e nanocristais.	64
Tabela 12: Lista com os equipamentos e preços selecionados para o laboratório de aplicação	67
Tabela 13 - Equipamentos sugeridos para a caracterização da biomassa.	69
Tabela 14 - Lista com os equipamentos e preços selecionados para a central analítica.	70
Tabela 15 - Lista dos equipamentos sugeridos para a planta piloto.	72
Tabela 16 - Custo total do investimento proposto baseado nas linhas de pesquisas e laboratórios apresentados	74
Tabela 17 – Pessoal e Encargos	89
Tabela 18 – Despesas administrativas	92
Tabela 19 - Projeção de fluxo de caixa	94
Tabela 20 – Projeção de resultados	95

RESUMO EXECUTIVO

Este trabalho faz parte do Programa Demonstrativo para Inovação em Cadeia Produtiva Seleccionada – Etapa II demandado pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) ao Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE). O Programa tem como objetivo identificar oportunidades que possam aumentar a competitividade da indústria Brasileira em setores estratégicos, e indicar propostas concretas de desenvolvimento de novos produtos e/ou processos. Neste estudo, o foco foi o setor de Celulose e Papel.

No ano de 2013, O CGEE publicou o estudo Eficiência energética: recomendações de ações de CT&I em segmentos da indústria selecionados – Celulose e Papel”, onde apresenta uma série de ações estratégicas para o desenvolvimento do setor e manutenção de sua competitividade. Em sua grande maioria, as ações propostas foram relacionadas a atividades de pesquisa para desenvolvimento de novos processos industriais mais sustentáveis, melhor utilizando os resíduos e com melhor eficiência energética.

O atual estudo tem o objetivo de indicar e descrever um programa ou projeto demonstrativo que beneficie o setor com foco nas ações recomendadas na publicação de 2013. Inicialmente foram realizados estudos para contextualizar o setor em nível nacional e internacional, e identificar as tendências e linhas de pesquisa de maior relevância, atualizando o estudo anterior. Ao final desta primeira etapa sugeriu-se duas ações estruturantes focadas em inovação: 1) a criação de uma comissão estratégica nacional para os temas tecnológicos de biorrefinaria de base florestal, a *Comissão de Biorrefinaria*; e 2) a implementação de um centro de excelência em biorrefinarias para o setor de papel e celulose, o Centro de Tecnologia (CT). A primeira ação foi implementada pela Associação Brasileira Técnica de Celulose e Papel (ABTCP) ao longo do desenvolvimento deste estudo, e a segunda é detalhada neste relatório.

A fim de coletar subsídios para o detalhamento do CT, foi aplicado um questionário às pessoas-chave do setor sobre diversos aspectos que dizem respeito a ele. Outra iniciativa neste sentido foi a verificação da operação e infraestrutura dos principais centros de pesquisa no exterior relacionados ao tema.

O objetivo do CT é apoiar o setor de celulose e papel brasileiro, disponibilizando as melhores técnicas para o desenvolvimento de processos e produtos de médio e alto potencial, favorecendo a transferência de conhecimento para o setor e a formação de especialistas com foco em biorrefinaria. O CT contará com diversos laboratórios capazes de desenvolver as principais linhas de pesquisa em biorrefinaria com foco em celulose e papel, tais como: laboratório de análise de biomassas, laboratórios da rota termoquímica e química, laboratório para celulose como reforço material e celulose regenerada além de contar com uma central de análises e uma planta piloto.

A presente proposta foi concebida usando como referência a experiência internacional de desenvolvimento tecnológico na área de celulose e papel. Alguns importantes laboratórios estrangeiros, citados neste trabalho, foram estudados para modelar o CT em biorrefinaria, entre eles: o Innventia, o Centre Technique du Papier, o

FPIInnovations, o RBI Georgia Tech, o Forest Products Laboratory, o National Renewable Energy Laboratory (NREL), o Laboratório da North Caroline State University (NCSU), o Laboratório da Universidade de Maine e o VTT.

Entre os produtos e serviços oferecidos pelo CT estão: pesquisa básica fundamental, pesquisa aplicada de alto e médio risco (em consórcio), medições e testes, além de pesquisa contratada. Estima-se que sejam necessários cerca de 90 funcionários diretamente envolvidos nestes trabalhos técnicos e cerca de dez pessoas para a parte administrativa.

Os investimentos necessários à implantação do CT são da ordem de R\$ 65 milhões, sendo que seu orçamento estimado ao final de dez anos é de cerca de R\$ 23 milhões anuais em valor presente.

Quanto à escolha do local para implantação do CT, São Paulo foi considerado o estado com as melhores condições em termos de atração e fixação de recursos humanos, pela proximidade as universidades e outros laboratórios de pesquisa e pela proximidade a um grande número de empresas do setor de celulose e papel.

Os modelos jurídicos recomendados para a institucionalização do CT em biorrefinaria foram os que permitem uma maior integração entre o público e o privado, tais como: atuação do CT via uma nova organização social (OS) ou o estabelecimento de uma sociedade de propósito específico (SPE). Deve-se ressaltar que o setor, representado pela Comissão de Biorrefinaria, opinou originalmente pela preferência de Organização da Sociedade Civil de Interesse Público (OSCIP), mas tal posição inviabilizaria a elaboração de termos de compromisso ou parcerias antes do período de três anos de funcionamento da nova OSCIP, de acordo com a legislação vigente.

A análise econômico-financeira preliminar, com base num cenário hipotético de serviços e recursos, da implantação do CT verificou que o projeto deverá gerar caixa positivo a partir do primeiro ano no montante de R\$30 milhões. Porém, o projeto se caracteriza ainda por ter sua viabilidade nos “lucros/sobras” que advêm de: resultados financeiros, por meio da economia de divisas; sociais, com a geração de empregos; tecnológicos, por meio dos conhecimentos disseminados; e do atendimento às necessidades prementes do setor.

Os principais riscos verificados para o projeto estão relacionados à entrada de receitas, às questões de coordenação, operacionais, cronograma e orçamentação, à disponibilidade de recursos e à estabilidade da tecnologia. Outra questão importante é a captação de recursos. Estes riscos e fragilidades podem ser mitigados com o amadurecimento da proposta por parte dos tomadores de decisão que revisarão a proposta.

1 INTRODUÇÃO

O setor de papel e celulose brasileiro é de significativa importância para a economia do País. De acordo com a Associação Brasileira de Celulose e Papel - BRACELPA¹, em 2013 o Brasil produziu 15 milhões de toneladas de celulose e 10,4 milhões de toneladas de papel com sensível agregação de valor, conforme pode ser verificado na Figura 1. Para a exportação são destinados respectivamente 62% e 19% da produção. O setor responde atualmente pela geração de cerca de 130 mil empregos diretos e pela arrecadação de tributos da ordem de R\$ 3,5 bilhões em 2013.

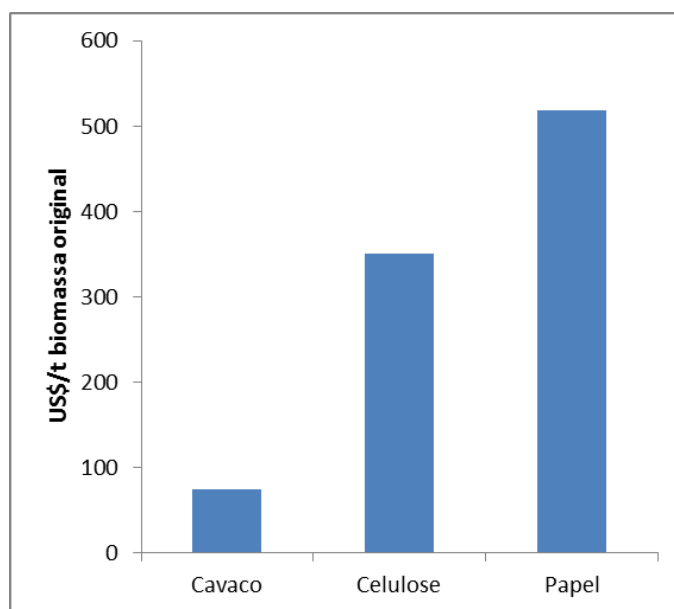


Figura 1 - Agregação de valor de biomassa à produção de celulose e de papel (assumindo rendimento de 50% e 750 US\$/t para a produção de celulose e papel, com 19% de carga e preço de 900 US\$/t.)

O setor produtor de celulose e papel, em especial o primeiro, experimentou um fantástico crescimento, na casa dos 7% anuais, nos últimos trinta anos. Esse crescimento se deveu principalmente à grande competitividade florestal brasileira, fruto de pesquisa e inovação na melhoria clonal do eucalipto e do pinus. A produtividade florestal brasileira atingiu cerca de 40 m³/ha.ano tanto para o pinus quanto para o eucalipto, enquanto os principais países competidores conseguem produzir no máximo 30 m³/ha.ano de biomassa (Figura 2).

¹ BRACELPA. Evolução da Produtividade das Florestas Plantadas do Setor. 2014. Disponível em: <<http://bracelpa.org.br/bra2/sites/default/files/estatisticas/booklet.pdf>> Acesso em 23 de ago. de 2014.

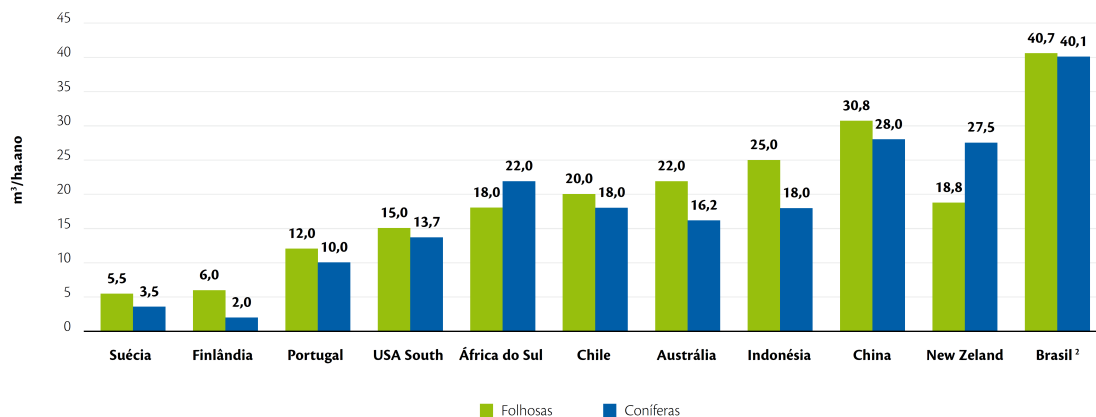


Figura 2 – Comparação de Produtividade de folhosas e coníferas no Brasil e em países selecionados
Fonte: ABRAF (2013)

A BRACELPA aponta ainda fatores como clima, solo, matéria-prima de alta qualidade, planejamento na área de manejo florestal e também o fato do setor ser organizado e possuir mão de obra altamente qualificada. (Maiores detalhes sobre o setor de Celulose e Papel podem ser verificadas no Anexo 1.)

Outro fator que contribui para a forte competitividade brasileira é a disponibilidade de um moderno parque fabril em especial com respeito às fábricas de celulose de mercado. Assim, o país desfruta do mais baixo custo caixa de produção de celulose de mercado, o que lhe confere significativos investimentos no aumento da produção (Figura 3).

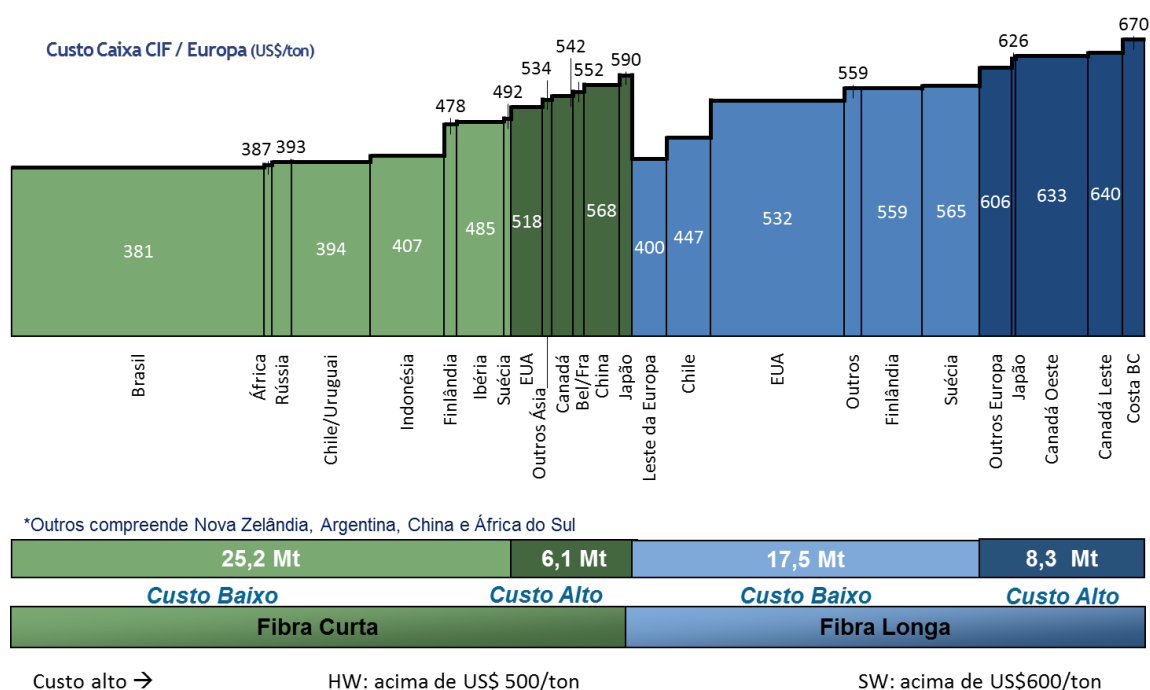


Figura 3 - Custo caixa CIF Europa (US\$/ton).
Fonte: Hawkins Wright (JUL/ 2014)

No entanto, tem havido uma perda de competitividade ao longo dos anos, ilustrada na Figura 4, em termos do diferencial de custo de produção de celulose branqueada de eucalipto entre as melhores indústrias de celulose do Brasil e a média mundial (ABRAF, 2013). Há duas razões para tal. De um lado, o aumento dos custos de produção de madeira frente aos principais competidores internacionais, não tendo mais o Brasil o menor custo de produção de madeira de processo (ABRAF, 2013). De outro, o “achatamento” da curva de custo caixa de produção mundial de celulose de mercado devido à entrada de novos produtores de celulose de mercado de alta produtividade florestal (Brasil, Uruguai, Indonésia e Chile), existindo poucos produtores em países de alto custo a serem deslocados.

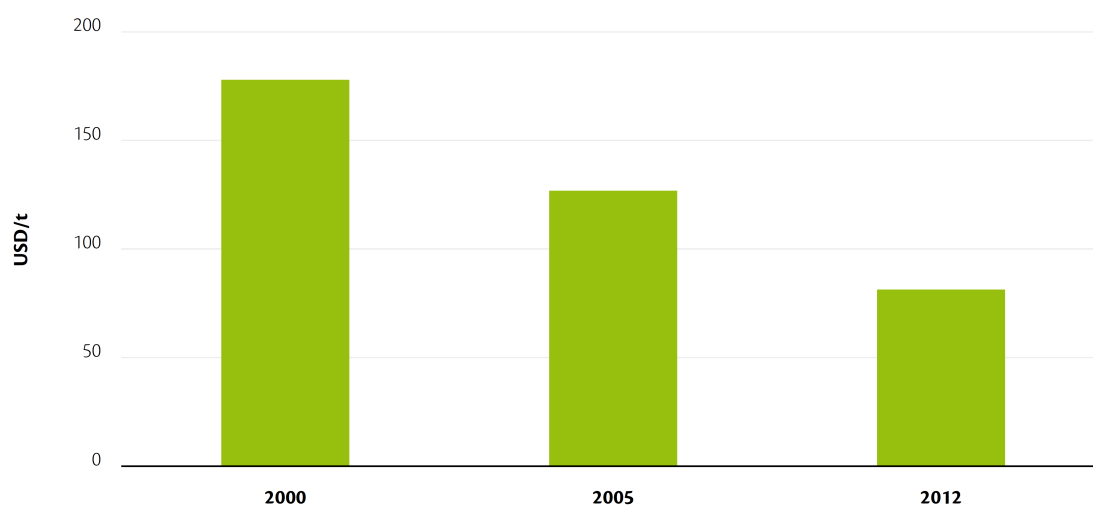


Figura 4 – Evolução do diferencial de custo de produção de celulose branqueada de eucalipto
 Fonte: Poyry Internacional (2012) apud ABRAF (2013).

Isso tem feito com que a taxa de crescimento apresente uma leve tendência de queda como mostrado na Figura 5.

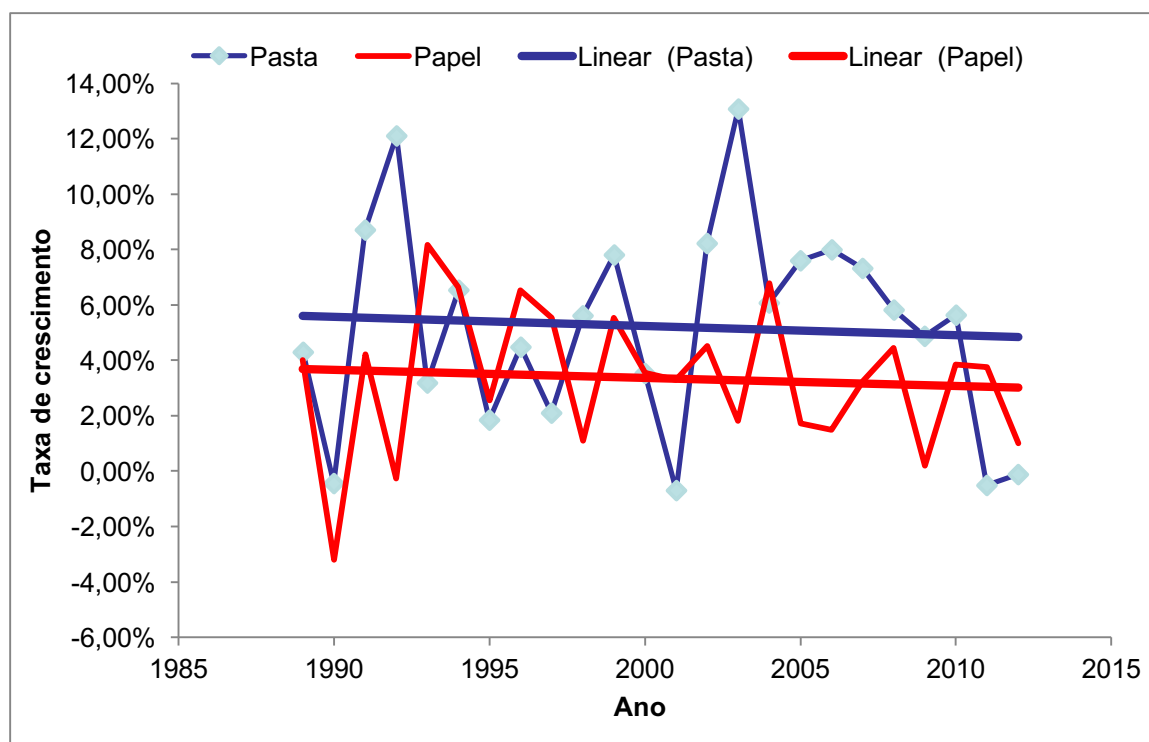


Figura 5: Taxa de crescimento do setor de celulose e papel no Brasil

A questão energética atual, envolvendo a preocupação com as mudanças climáticas é particularmente importante, pois tem atraído setores que tradicionalmente utilizam matérias-primas de fontes fósseis, como a indústria química, a procurar alternativas de fonte renováveis. Essa é uma nova oportunidade para os produtos de base florestal, possibilitando que o setor deixe de ser apenas um fornecedor de *commodity*, e passe a atuar também como fornecedor de produtos em mercados de menor competição e de margens maiores e mais estáveis.

A utilização das distintas partes da biomassa, e em diferentes aplicações, nos remete ao conceito de biorrefinaria – neologismo de inspiração na indústria do petróleo. Na biorrefinaria, ocorre o processo de desconstrução da biomassa, resultando na disponibilização de diferentes macromoléculas e componentes. Assim, “as biorrefinarias podem ser integradas aos processos de produção de celulose e papel, pois tanto os resíduos gerados no processo industrial quanto diversos produtos intermediários no processo de fabricação de celulose podem ser integrados e aproveitados”².

O desenvolvimento desta tecnologia no Brasil, entretanto, se depara com uma realidade onde as pesquisas tecnológicas precisam ser estimuladas e ordenadas às rotas e plataformas tecnológicas de maior viabilidade para o setor de celulose e papel. Embora haja no País centros de pesquisa estudando o uso energético e produção de

² CGEE. Eficiência Energética: recomendações de ações de CT&I em segmentos da indústria selecionados Celulose e Papel. Setembro 2013 - Nº 20. Disponível em:< www.cgee.org.br/atividades/redirect/8625> Acesso em 23 de ago. de 2014.

químicos a partir de biomassas brasileiras, nenhum tem destaque internacional e capacidade de estimular a indústria a fazer desenvolvimento nacional de produtos e serviços. Com esforços tão dispersos as pesquisas e patentes resultantes estão cada vez mais distantes do que vem sendo realizado nos principais centros mundiais.

1.1 Objetivos deste estudo

Identificação e detalhamento de programa ou projeto estruturante que fomente o desenvolvimento da CT&I na cadeia produtiva do setor de celulose e papel de forma a promover a manutenção de sua capacidade competitiva.

1.2 Metodologia

A definição do programa ou projeto demonstrativo a ser detalhado foi parte do estudo. Assim, o estudo foi dividido em cinco etapas distintas e consecutivas:

1. Escolha do projeto ou programa;
2. Detalhamento técnico do projeto ou programa;
3. Proposta jurídica;
4. Detalhamento financeiro;
5. Consolidação da proposta.

2 TENDÊNCIAS DO SETOR DE CELULOSE E PAPEL

Apesar do sucesso que a indústria brasileira de celulose de mercado apresenta no momento, existem evidências de que essa plataforma de negócios está se saturando e atingindo a maturidade. Quase todos os fabricantes de celulose de mercado que seriam classificados como produtores de altos custos de fabricação saíram do negócio. Com isso, os atuais concorrentes estão atuando com muito maior similaridade em seus custos variáveis de produção, os quais muitas vezes são mais afetados por taxas de câmbio do que por efetivas ações de controle de uso ou de aquisição de insumos.

Conforme mencionado anteriormente, a tendência é para um contínuo achatamento da curva de custos de produção, um acirramento da competição global, com especial disputa entre produtores brasileiros, uruguaios, chilenos, indonésios e chineses. Espera-se ainda que em médio prazo ocorra uma aceleração na tendência de preços declinantes e com isso, uma redução nas margens unitárias de contribuição. A solução para a manutenção da competitividade deverá estar muito mais na inovação dos negócios do que no esforço para ganhos econômicos marginais ou de escala nos atuais processos de produção. Novas plataformas de negócios estão em evolução no Hemisfério Norte, com ênfase nos produtos das biorrefinarias integradas à fabricação de celulose e papel.

No Brasil, onde ocorre uma migração tímida para essas novas plataformas, a ênfase está mais na venda de excedentes de eletricidade e/ou de vapor do que em novos produtos como biocombustíveis e biomateriais não energéticos. Entretanto, existe um consenso de que esse posicionamento seja temporário, já que a agregação de valor com a venda de eletricidade obtida por centrais termelétricas a vapor é muito menor do que se poderia conseguir com o desenvolvimento de outras plataformas de negócios.

Por outro lado, não existe no País uma cultura de desenvolvimento de tecnologias próprias e proprietárias no setor de celulose e papel. O setor está acostumado a comprar “tecnologias embutidas” nos equipamentos e sistemas adquiridos para a construção de suas fábricas de celulose e de papel. Em geral, essas tecnologias são desenvolvidas e patenteadas em países como Estados Unidos, Canadá, Finlândia, Suécia e Alemanha. Existe claramente uma cultura de se comprar tecnologias prontas, comprovadas e “sem riscos” e ao melhor preço, o que se consegue através de negociações duras com os vendedores de equipamentos de processo e com as empresas de engenharia.

As novas oportunidades ao setor estão visualizadas para acontecerem em inovações com o uso de biomassa florestal, tanto com as biomassas internas as fábricas de celulose e papel (licor negro kraft, lodos das estações de tratamento de efluentes, resíduos de madeira) ou com resíduos florestais (casca e galhos). Em caso de sucesso, se cogita até mesmo plantações florestais dedicadas à produção de biomassa para essas unidades de biorrefinarias. Seria o caso, por exemplo, de suprimento de biomassa florestal para unidades de pirólise rápida (produção de bio-óleo) ou de gaseificação de biomassa (produção de gás de síntese).

Existe também uma concordância entre todos do setor de que o processo kraft de produção de celulose ainda oferecerá novas oportunidades ao setor e se sustentará por mais algumas décadas. Acredita-se que inovações tecnológicas disponibilizarão novas oportunidades de negócios com subprodutos do processo kraft nas áreas de lignina, hemicelulose, metanol, terebintina, etc.

Recentemente, algumas empresas líderes do setor brasileiro de celulose e papel estão colocando prioridades em avaliações de novos produtos que as biorrefinarias podem oferecer. Isso acontece ao mesmo tempo em que a biomassa vegetal é a onda tecnológica do momento em praticamente todos os países desenvolvidos do Hemisfério Norte. Nesses países, existem fortes investimentos em desenvolvimento de rotas tecnológicas para produtos bioenergéticos, com importante apoio do governo. Algumas vezes, esses apoios são até mesmo surpreendentes, como foi o recente caso do subsídio do governo norte-americano à cogeração de eletricidade e vapor a partir do licor negro kraft para as fábricas daquele país.

Existe hoje uma crença praticamente global de que a competitividade do setor de celulose e papel deverá ser garantida pela inclusão dos novos negócios com produtos gerados pelas biorrefinarias integradas. Isso pode acontecer através de:

- Novas rotas tecnológicas para os atuais processos de fabricação de celulose e papel ou para processos disruptivos a serem criados pelas inovações tecnológicas;
- Novas rotas tecnológicas para a biomassa dos resíduos florestais ou para os resíduos orgânicos das fábricas de celulose e papel;
- Novas rotas tecnológicas para as florestas plantadas brasileiras através do aumento de funcionalidades para a biomassa florestal.

Esse é definitivamente o novo cenário que demandará enormes esforços em inovações tecnológicas em processos, produtos e aplicações mercadológicas.

2.1 Novos Produtos e Novos Negócios

As novas opções de negócios com base nos conceitos de biorrefinarias são esperadas para acontecer em horizonte temporal relativamente curto. Existem pressões importantes que estão estimulando essa nova onda tecnológica:

- Demanda crescente por produtos de fontes renováveis devido à opinião pública e às políticas para mitigação das mudanças climáticas;
- Custos crescentes das matérias-primas e dos combustíveis;
- Preços reais declinantes para os produtos celulósico-papeleiros;
- Preocupações em relação ao desempenho futuro de muitos tipos de papéis;
- Potencial de aproveitamento de ativos fabris de unidades produtoras de celulose e papel para a produção de novos produtos em novos negócios. A utilização das infraestruturas dessas fábricas em arranjos produtivos locais tem merecido enorme atenção frente aos potenciais que oferece.

Dentre as rotas e plataformas tecnológicas mais promissoras no curto e médio prazo para o setor brasileiro de celulose e papel, podem ser citadas algumas que já estão

sendo eleitas e pesquisadas com mais intensidade pelas empresas e pesquisadores desse segmento industrial:

- Gaseificação de biomassa florestal para geração de combustível renovável para alimentar o forno de cal, eliminando a dependência de óleo combustível e do gás natural de origem fóssil;
- Gaseificação de parte do licor negro kraft para aumentar a capacidade da fábrica de celulose sem ter que se investir em nova caldeira de recuperação;
- Produção de dimetil éter a partir de gás de gaseificação;
- Extração de parte da lignina do licor negro para permitir aumento de capacidade na área de recuperação do licor. Essa lignina poderá ser usada tanto como combustível no forno de cal como também para venda para a indústria química para produtos de maior valor agregado.
- Extração do metanol do licor negro e dos gases não condensáveis concentrados. Esse biocombustível podem ter uso interno como no caso do forno de cal.
- Extração de terebintina e de “tall oil” nas fábricas de celulose kraft de coníferas (fibras longas a partir de madeiras resinosas) para uso interno nas fábricas ou para venda externa;
- Pirólise rápida da biomassa florestal para produção de bio-óleo, um valioso produto para comercialização para inúmeras finalidades;
- Produção de nanocelulose (nanocristais e celulose nanofibrilada);
- Produção de péletes e/ou briquetes de biomassa adensada para comercialização;
- Produção de eletricidade a partir da biomassa para venda como energia limpa para o “grid” elétrico;
- Produção de etanol celulósico de segunda geração, em parceria com o setor sucroalcooleiro;
- Produção de derivados das hemiceluloses, que podem ser extraídas da madeira, resíduos florestais ou do licor negro;
- Desenvolvimento de biomateriais que podem ser obtidos dos extrativos, casca e folhas das árvores, etc.

Para atender a essas novas condições de tecnologias e de bases de negócios, é bem provável que as biorrefinarias integradas de base florestal sejam criadas de acordo com a seguinte sequência de eventos tecnológicos:

Passo 01: Introdução de tecnologias que permitam a otimização e melhoria de eficiência das fábricas atuais, como por exemplo, a remoção de uma fração da lignina do licor negro de forma a permitir o aumento de produção em celulose na linha de fibras pelo desgargalamento do sistema de recuperação do licor. Esse novo produto pode inclusive não ser para venda externa, mas sim para consumo pela fábrica atual (uso como combustível no forno de cal, como exemplo). Essa estratégia permite a oferta de matéria-prima para desenvolvimento de novas aplicações junto aos potenciais clientes.

Passo 02: Reorientar o negócio para multiprodutos (celulose e/ou papel, eletricidade e bioprodutos/biocombustíveis).

Passo 03: Criar parcerias com clientes desses novos produtos para verticalização nas novas cadeias produtivas.

As parcerias e consórcios de empresas dentro do setor e com outros setores já começam a ser anunciadas, sejam em nível nacional ou internacional. As tecnologias que mostram maiores potenciais para o curto e médio prazo já estão sendo avaliadas. As empresas estão atentas e monitorando esse campo de potencialidades.

As empresas líderes do setor brasileiro de celulose e papel possuem condições plenas de integrarem seus atuais processos a novos negócios com biorrefinarias em função de possuírem:

- Fábricas de celulose estado-da-arte;
- Adequados níveis de ecoeficiência e sustentabilidade;
- Excedentes de energia elétrica;
- Excedentes de energia térmica;
- Biomassa a custo competitivo;
- Ênfase na qualificação tecnológica;
- Ênfase em gestão com foco em sustentabilidade;
- Grande capacidade de produção eficiente de biomassa em florestas plantadas.

O grande mercado consumidor brasileiro, com crescente nível de qualidade de vida, demandará cada vez mais biocombustíveis e biomateriais em grandes quantidades e em curto espaço de tempo.

Apenas como dimensão de oportunidades, sem grandes investimentos em equipamentos, o setor brasileiro de celulose e papel conseguiria disponibilizar mais de 1,5 milhões de toneladas por ano de lignina kraft para produção de derivados. Através do desenvolvimento tecnológico com ênfase em novos negócios com a lignina, grande parte dessa lignina que atualmente é simplesmente queimada para geração de eletricidade e vapor poderia ser convertida em produtos de muito maior valor agregado, melhorando substancialmente a competitividade do setor e a sua eficiência energética, quando expressa em agregação de valor por unidade de energia aplicada na indústria.

2.2 Estudos de caso: Fibria e Suzano

Duas das principais empresas brasileiras do setor de celulose e papel estão trabalhando intensamente em suas instalações de pesquisa para desenvolvimento de produtos baseados nas biorrefinarias integradas. Fibria e Suzano elegeram em princípio a extração de lignina do licor negro kraft e a produção de bio-óleo como as principais de suas novas plataformas de negócios para serem investigadas. A Suzano também incluiu desenvolvimentos na produção de celulose nanofibrilada para possíveis aplicações em seu próprio processo industrial de fabricação de papel visando à obtenção de economias energéticas no mesmo.

Em ambos os casos, as empresas investiram em plantas piloto para obtenção dos produtos em quantidades que permitissem desenvolvimentos tecnológicos em

aplicações mercadológicas de alto valor agregado. Essas buscas incluem parcerias com potenciais clientes e fornecedores na rede de valor de cada produto.

As empresas vislumbram diversas etapas tecnológicas a serem conquistadas e para isso investem em pesquisa e desenvolvimento com vistas a inovação, valendo-se de uma ampla rede de provedores de conhecimentos, inclusive em nível internacional. As etapas que devem ser vencidas são as seguintes:

- Desenvolvimento ou aquisição de engenharia de processos;
- Viabilização da extração eficiente e econômica de lignina e de bio-óleo, dentro de padrões qualitativos e de produtividade considerados minimamente adequados;
- Desenvolvimento de derivados e de aplicações para os produtos brutos, purificados e derivados;
- Viabilização de negócios em parcerias com potenciais clientes.

Na visão das duas empresas, os negócios precisam ter potencial de crescimento e possam ser alavancados por meio de “fortalezas” para cada produto. Em ambos os casos, existe potencial de extração de quantidades significativas de lignina (em função das dimensões de suas fábricas de celulose kraft) e também de bio-óleo (em função das quantidades de biomassa residual das fábricas e florestas).

Apesar da similaridade nas opções tecnológicas, existem pontos distintos nas aproximações colocadas por cada uma dessas empresas. A Companhia Suzano coloca ênfase no desenvolvimento de tecnologias proprietárias como forma de reduzir seus custos de investimento e aumentar as parcerias na rede de valor, enquanto a Fibria inclui a aquisição de tecnologias disponíveis como forma de acelerar etapas para se introduzir nos novos negócios de forma pioneira.

2.3 Principais necessidades do setor de celulose e papel com foco em novos negócios gerados por biorrefinarias

Apesar das ações de inovação tecnológica realizadas em alguns tópicos de biorrefinaria por algumas empresas líderes do setor, existe uma enorme demanda reprimida por conhecimentos de processos e produtos nesse segmento. Existe uma necessidade de se internalizar conhecimentos tecnológicos como forma de desenvolver novos negócios em temas relacionados à biorrefinaria. Para que essas necessidades possam ser atendidas é necessário que as empresas tenham acesso a:

- Recursos humanos qualificados;
- Laboratórios de referência;
- Plantas piloto e plantas demonstrativas, quer seja para aperfeiçoamento do processo produtivo e/ou para a obtenção de quantidades necessárias para o desenvolvimento de aplicações e novos negócios com esses produtos;
- Parcerias na rede de valor entre clientes, produtores e fornecedores;
- Estudos de viabilidade mercadológica e de competitividade desses produtos e processos.

As ações de inovação tecnológica são necessárias para os seguintes principais grupos de processos e produtos:

- Bioenergia (bio-óleo, gás combustível, gás de síntese, bioetanol, lignina e eletricidade e vapor): gaseificação da biomassa, pirólise rápida, cogeração de eletricidade e vapor, geração de eletricidade em turbinas a vapor, fermentações e hidrólises para produção de álcoois.
- Bioprodutos não energéticos (nanoceluloses, lignina e derivados, biopolímeros de hemiceluloses, derivados de hemiceluloses, etc.).

Também é desejável a integração com outros setores industriais que estão realizando pesquisas em biorrefinarias integradas ao uso de biomassa, como é o caso do setor sucroalcooleiro e o setor energético. Essas necessidades são também válidas para empresas de médio porte e para as fábricas não integradas de papel, as quais poderiam ser beneficiadas pelas novas oportunidades de negócios que poderão surgir para elas.

3 ROTA ESTRATÉGICA

O cenário atual do setor de celulose e papel é merecedor de ações mais fortes e diretas em inovações tecnológicas a fim de sustentar e fortalecer a posição competitiva do mesmo. Existem mudanças radicais³ acontecendo nessa plataforma de negócios e o Brasil não pode ficar alheio ou distante das mesmas. Para que o setor tenha um mecanismo de articulação e decisão de assuntos a serem perseguidos e uma infraestrutura adequada a disposição para o desenvolvimento de pesquisa, são sugeridas duas ações estruturantes para agregação de vitalidade adicional a esse setor, quais sejam:

Ação estruturante 01⁴: Criação de uma Comissão Estratégica Nacional para os Temas Tecnológicos relacionados a Negócios em Biorrefinarias de Base Florestal para o Setor de Celulose e Papel.

Ação estruturante 02: Criação e implantação de um centro de excelência em biorrefinarias para o setor de papel e celulose - CT.

Essas ações estruturantes representam a base necessária para que o Brasil possa chegar a inovações no área de biorrefinarias integradas ao setor de celulose e papel, como é mostrado na Figura 6.

³ Vide seção 2.2 - Estudos de caso: Fibria e Suzano.

⁴ Esta ação estruturante foi concluída antes da publicação deste documento.

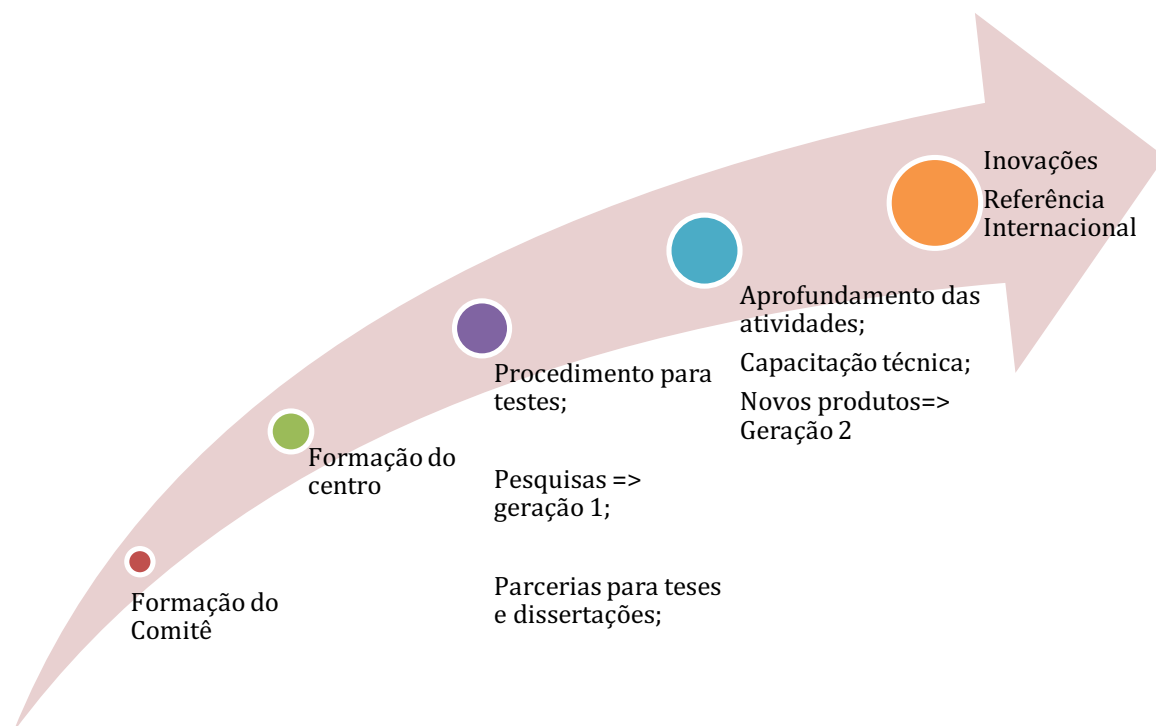


Figura 6: Rota estratégica do desenvolvimento de biorrefinarias integradas ao setor de celulose e papel.

Com relação a primeira, espera-se que a comissão possa coordenar as discussões sobre biorrefinaria aplicada ao setor de celulose e papel, além de indicar rumos estratégicos para a pesquisa nesta área. Além de ampliar a sinergia entre empresa em universidade.

A segunda ação estruturante, tem o papel de:

- a) dispor de infraestrutura adequada para a realização de pesquisas básica e aplicada dedicada ao setor de celulose e papel com foco em biorrefinarias;
- b) elaborar técnicas para realização de testes na área de biorrefinarias;
- c) aprimorar a tecnologia nacional por meio do empoderamento da base científica e tecnológica;
- d) formar recursos humanos especializados em tecnologias de biorrefinaria;
- e) fomentar a competitividade e apoiar o surgimento e fortalecimento de *startups* com base na tecnologia desenvolvida no centro.

No caso de grandes empresas, o novo CT visa dar suporte à realização de pesquisas disruptivas, ou seja, de alto risco e impacto, bem como a pesquisas voltadas a melhorias de processo. Para as pequenas e médias empresas, o principal objetivo é o de atender demandas de medições e de testes em laboratórios imparciais. O CT também possibilitará a integração do setor, que possui empresas concorrentes de grande porte, através da geração de subsídios e alternativas convergentes para problemas de natureza comum, contribuindo para o fortalecimento da indústria nacional.

As duas ações estruturantes propostas, a Comissão e o CT, foram avaliadas por especialistas acadêmicos e técnicos do setor de celulose e papel. Com relação à primeira ação, a Associação Brasileira Técnica de Celulose e Papel (ABTCP) convidou empresas do setor com base florestal própria para uma reunião de criação da Comissão de Biorrefinaria. No dia 24 de setembro de 2014, representantes da Fibria, Klabin e Suzano se reuniram na ABTCP para a criação da Comissão de Biorrefinaria para agir como interlocutora do setor em assuntos referentes à biorrefinaria.

Com relação à segunda ação, a criação de um CT, é uma proposição que atende a uma grande parte das recomendações de ações descritas no documento técnico “Eficiência Energética: recomendações de CT&I em segmentos da indústria selecionados – Celulose e Papel”, de 2013. As recomendações desse documento, por sua vez, são baseadas em uma oficina de discussão com o setor realizada nos dias 14 e 15 de maio de 2012. Em junho de 2014 foi feito um questionário e enviado para pessoas chave do setor sobre diversos aspectos que dizem respeito ao CT de forma a obter subsídios para o delineamento do escopo do CT. Os principais resultados desta pesquisa são apresentados no Anexo 2.

No dia 24 de setembro de 2014, a Comissão de Biorrefinaria se posicionou em relação às sugestões para o CT de linhas de pesquisa para o primeiro consórcio, análise da proposta técnica (vide capítulo 5), análise da proposta jurídica (vide capítulo 6) e aporte estimado (vide capítulo 7). O documento com o posicionamento da Comissão de Biorrefinaria está disponível na sua íntegra no Anexo 3.

4 EXPERIÊNCIA INTERNACIONAL

Outra iniciativa no sentido de subsidiar o detalhamento do projeto do CT em Biorrefinaria foi a verificação do funcionamento dos principais centros de pesquisa no exterior.

Os mais importantes institutos de pesquisa em celulose e papel internacionais foram visitados e investigados quanto aos serviços oferecidos, às linhas de pesquisa e as formas de financiamento de suas operações.

A maioria dos países com significativa produção de papel e celulose tem um ou mais centros de pesquisa no assunto. De uma maneira generalizada pode-se dizer que há dois tipos de atividades principais executados por esses centros: medições e testes em laboratório para atender as demandas mais imediatas da indústria; e programas de pesquisa – normalmente na forma de consórcio – em temas de médio e alto risco e potencial. O primeiro grupo de atividades, os serviços de medições e testes, envolve auxílio em *troubleshooting*, melhorias de processo e desenvolvimento de produtos na forma de estudos de cozimento, branqueamento, refino, medições especiais de propriedades dos papéis e identificação de elementos estranhos ao processo, entre outras. Usualmente, trata-se de pequenos projetos de custo de cerca 10 a 50 mil reais e de curta duração em equipamentos de medição e estudos padrões. São atividades de grande importância para empresas pequenas e médias que hoje têm grande dificuldade em ter acesso a esse tipo de serviço de uma fonte imparcial

(presentemente recorrem a fornecedores, concorrentes, enviam para o exterior ou ficam sem os resultados). Assim, é de se esperar que essas demandas tenham um peso relativo maior de empresas de pequeno e médio porte. A maior parte dos custos operacionais (principalmente de pessoal) deverá ser coberto pelas próprias empresas demandantes.

Já os projetos de maior risco e impacto (pesquisa) necessitam normalmente de modificações significativas no processo; têm prazos bem maiores e custos e riscos altos; têm relativa pouca presença de empresas pequenas e médias. Dependendo do grau de risco/potencial e de estratégia, é usual que recebam significativos subsídios (de 20% até mesmo 100%, como no caso dos projetos do NREL) dos respectivos governos. Por razões de praticidade dividiremos as atividades de pesquisa em alto/baixo risco/potencial, onde as de alto risco/potencial receberiam alto nível de subsídios (por exemplo, 70%), enquanto que as de baixo risco/potencial receberiam baixo nível de subsídios (por exemplo, 20%).

4.1.1 Innventia, Suécia

O Innventia tem suas raízes no antigo STFI fundado em 1945, e é com seus cerca de 250 funcionários provavelmente um dos mais renomados institutos de pesquisa em celulose e papel do mundo. Em 2013 teve um orçamento de 35 milhões de euros (US\$ 45 milhões) do quais 41% foram investidos em pesquisa exploratória, que é financiada principalmente com recursos públicos.

Possui um programa de pesquisa na forma de consórcio entre diversas empresas em diversos temas e que é executado em ciclos de três anos. São pesquisas de interesse comum a várias empresas envolvendo muitas vezes fornecedores e clientes numa mesma cadeia de valor. Por exemplo, são abordados temas como melhoria na eficiência do desaguamento durante a fabricação do papel ou extração de químicos e materiais renováveis de resíduos da produção de celulose. Os resultados obtidos são implementados pelas empresas com ou sem a ajuda do Innventia. Cada área do programa é financiada pelas empresas participantes que têm o direito de usar a propriedade intelectual (PI), que é de propriedade do Innventia. Há uma participação de recursos públicos de entre 20 e 50% dependendo do grau de amadurecimento do projeto.

O Innventia oferece também vários serviços específicos que podem ser contratados tal como projetos de pesquisa e desenvolvimento iniciados por clientes (fora do programa de pesquisa), análise de sistema, medições e testes, produções piloto, consultorias e serviços de biblioteca, entre outros. Esses tipos de serviços perfazem cerca de 25% do orçamento e são na sua grande maioria financiados totalmente pelas empresas ainda que possam ser baseados em conhecimentos adquiridos em estudos de financiamento público.

O Innventia é uma empresa de capital privada do tipo limitada (*Aktiebolaget*, semelhante a uma SA brasileira). Os donos são o estado sueco com 29% e algumas das maiores empresas de celulose e papel suecas com 71%, um arranjo comum na Suécia. Apesar disso, elas não têm tido restrições à participação de empresas não-suecas no seu programa de pesquisa ou em contratos específicos, tal como ocorre

com o FPInnovations canadense. Assim, do orçamento do Innventia advindo da indústria cerca de 1/3 é proveniente de empresas ditas “não-suecas”.

Em tratativas preliminares, os representantes do Innventia mostraram interesse em estabelecer cooperação com o futuro centro brasileiro. Possuem grandes clientes no Brasil – Fibria e Klabin –, e veem assim possibilidade de fazer parte de suas pesquisas, em especial atividades de grande porte que envolvem grande custo ou difícil transporte, tal como o licor negro.

4.1.2 Centre Technique du Papier (CTP), França

O CTP é o instituto de pesquisa em papel e celulose francês. Foi criado em 1957, e possui hoje 131 funcionários. O orçamento de 2013 foi de 11,6 milhões de euros (US\$ 15,0 milhões) dos quais 70% foram destinados à pesquisa e desenvolvimento na forma de consórcio ou projetos especiais. Entre 60 e 70% dos projetos de pesquisa são financiados com recursos públicos, dentre os quais 2,5 milhões de euros (US\$ 3,4 milhões) advêm de subsídio específico para o programa de pesquisa na forma de consórcio.

Um interessante elemento do seu programa de pesquisa é que inclui dentro do contrato, recursos dedicados a aplicação dos resultados nas plantas do cliente, de forma começar a desenvolver o próximo elo.

As plantas pilotos – em especial de cozimento e branqueamento – são frequentemente utilizadas por empresas brasileiras para estudos e obtenção de amostras para suas novas plantas, por exemplo. É possível obter cerca de 100 kg de celulose e branquear até cerca de 150kg, montante de 1/3 à metade do proposto para a piloto brasileira.

4.1.3 FPInnovations, Canadá

O FPInnovations é o resultado da junção de quatro institutos de pesquisa canadenses, nomeadamente Forintek, FERIC, Paprican e o Canadian Wood Fibre Centre, dos quais o Paprican melhor cobre as atividades de interesse do setor industrial de celulose e papel. O FPInnovations possui cerca de 550 funcionários, e um orçamento de C\$ 94 milhões (US\$ 86 milhões). Para papel e celulose são cerca de 220 funcionários, dos quais 35 em biorrefinaria. Cerca de metade dos 220 são pesquisadores, enquanto que a outra metade é de técnicos, mas admitem que uma proporção melhor seria de um terço pesquisadores e dois terços técnicos.

Empresas membro são empresas canadenses, e parece haver pouco interesse em admitir empresas de fora do Canadá, ainda que algumas empresas americanas com fábricas no país tenham conseguido o direito de se filiarem. A contribuição de cada empresa membro é proporcional a sua capacidade de produção variando entre cerca de 1,0 C\$ a 1,75 C\$/tonelada produzida (independe se celulose ou papel). Depende ainda da lucratividade e do tamanho de cada empresa (a cada milhão de toneladas produzidas, a contribuição média diminui um pouco). O recurso contribuído permite um desconto fiscal de cerca 35%, algo parecido com nossa Lei do Bem.

Cerca de metade dos recursos provêm de fontes públicas, e cerca de 10 a 15% de serviços tais como pilotagem e medições. Dentre os trabalhos mais comuns citam:

estudos de polpação e branqueamento e obtenção de amostras em piloto, testes de produção em sua máquina piloto, otimização de caldeiras e rastreamento de eficiência de fibras.

Essa fração parece menor do que em institutos similares em outros países, mas se deve ao fato de as empresas membro poderem fazer esse tipo de trabalho com até cerca de 25% de seu orçamento e por não serem especialmente aberto a empresas externas ao Canadá.

Uma interessante característica do FPInnovations é que cada fábrica de celulose e/ou papel possui um representante interno, e que tem boas informações sobre a configuração e os desafios de cada fábrica.

Uma parte significativa da pesquisa de interesse do setor de celulose e papel canadense é feita no âmbito do FPInnovations, em parte devido às grandes dificuldades do setor canadense, e que obrigou várias empresas a fecharem seus centros de pesquisa. Também é característica do setor de C&P canadense de ser pouco consolidado, tendo a maioria das empresas uma ou duas fábricas, donde a maior tem produção de cerca um terço das maiores unidades brasileiras.

O FPInnovations trabalha com grande contato com uma empresa de engenharia do Canadá, a Noram, que licencia a tecnologia desenvolvida. Tem sido do interesse do interesse do instituto de aumentar a contribuição desse tipo de financiamento bem como em participação em empresas *startups* baseadas em tecnologias internas.

Também mostraram interesse em cooperação com o futuro centro brasileiro, mas podem ser limitados pelas empresas membro que veem seus pares no Brasil como forte concorrentes na arena internacional.

4.1.4 RBI, Renewable Bioproducts Institute, Georgia Tech, Georgia, EUA

O RBI talvez ainda seja mais conhecido pelo antigo nome, IPST (Institute of Paper Science Technology). Esse instituto mudou muito nos últimos anos principalmente devido ao declínio da indústria de papel americana. Por essa razão talvez valha a pena mencionar as duas formas de funcionamento: a antiga e a atual.

Até 20 anos atrás, o IPST, como era chamado à época, possuía cerca de 25 companhias membras que financiavam aproximadamente 70% dos seus custos. Outros 10% advinham de projetos contratados por empresas não membros, enquanto que os restantes 20% eram projetos financiados por recursos federais ou estaduais (do estado da Geórgia). Na época, o instituto contava com cerca de 250 funcionários totais e um orçamento de cerca 15 a 20 milhões de dólares americanos anuais. As empresas de maior porte contribuíam com cerca de um a dois milhões de dólares americanos anuais enquanto que fornecedores químicos de menor porte, no menor caso, contribuíam com ao menos cerca 50 mil dólares americanos anuais.

Os recursos de cada empresa podiam ser divididos em até cinco partes, chamados “poletas”, que deveriam ser alocados em algum dos projetos ou mesmo utilizados em projetos contratados ou para execução de medições ou processamento em piloto. Os recursos, no entanto, deveriam ser utilizados no ano.

Os projetos eram anuais e divididos em três grupos por maturidade de escopo/recursos empregados. Havia um grande número de projetos exploratórios de alto risco. A maioria não apresentava resultados muito interessantes e eram, portanto, descontinuados. Os cerca de 30% deles que apresentavam resultados positivos, aumentavam um pouco de escopo no ano seguinte. Projetos com bons resultados eram continuados enquanto que os com maus resultados perdiam interesse e eram descontinuados.

Há cerca de dez anos, o IPST mudou de formato. As empresas norte-americanas começaram a enfrentar uma situação econômica muito ruim após a crise da bolha da internet em 1999, o que as levou a reduzir drasticamente seus gastos com pesquisa inclusive com o IPST.

O IPST foi então incorporado à Georgia Tech numa configuração parecida com a atual. O instituto começou a funcionar como uma “concierge” da Georgia Tech, onde sua função principal é de ligar as demandas das indústrias com as competências dos professores da universidade vizinha.

4.1.5 Forest Products Laboratory, USDA, Wisconsin, EUA

O Forest Products Laboratory (FPL) do USDA (departamento de agricultura norte americano) é um laboratório federal focado em aplicação para produtos de base florestal. As pesquisas do instituto abrangem tanto aplicações da madeira diretamente como material de construção tanto quanto aplicações de fibras.

O FPL conta com cerca de 150 funcionários, dentro os quais cinquenta são pesquisadores. Há um grande número de funcionários de apoio em relação aos pesquisadores devido à forte regulamentação ao qual o FPL está sujeito. O orçamento federal (*congress budget*) está congelado há mais de uma década em 18 milhões de dólares americanos, o que tem causado uma constante redução de funcionários (por aposentadoria), que – por consequência – têm alta idade média.

Quase noventa por cento do orçamento é comprometido com a folha salarial sobrando pouca margem para investimento na contratação de serviços, equipamentos e pesquisadores. Por outro lado, o orçamento federal faz com que sejam muito transparentes com seus resultados, equipamentos e planta piloto.

O FPL conta com várias plantas pilotos de diferentes tamanhos para cozimento de biomassa. O maior reator tem cerca de 4 m³, mas é raramente utilizado por não possuir sistema de captação ou tratamento dos gases odorosos.

Provavelmente, a planta piloto mais interessante é a parte dedicada a produção de nanocristais de celulose (CNC), que pode ser disponibilizada sem necessidade de acordo específico para empresas e outros institutos mundiais a preço de custo. Essas plantas foram construídas há cerca de três anos com recursos do USDA depois do exército americano ter mostrado contínuo interesse pelo material. O acesso a esses materiais era restrito e exigia compromissos legais de divulgação de resultados para a obtenção de amostras, como por exemplo da Celluforce, que exige acordo de revelação de resultados para o fornecedor do material. Com cerca de 1,7 milhão de dólares americanos fornecidos pelo USDA, o FLP construiu a planta piloto de CNC.

4.1.6 National Renewable Energy Laboratories (NREL), Colorado, EUA

O NREL é um gigantesco complexo de vários laboratórios relacionados à produção e integração de energia renovável, incluindo entre vários outros laboratórios, os de energia solar, eólica, geotérmica e de biomassa com um orçamento que varia de US\$ 300 a 500 milhões do ministério de energia americano (DOE). Diferentemente do FPL, ele opera sob a forma de “contrato”, onde o DOE estabelece metas a serem atingidas. Aparentemente essa forma de contrato tem dado grande flexibilidade ao NREL.

O laboratório de biomassa aborda o conceito de biorrefinaria, e é ao que o futuro laboratório brasileiro mais se aproxima. Esse laboratório conta com cerca 160 funcionários e um orçamento de cerca US\$ 40 a 50 milhões dos quais cerca de 80% são recursos públicos vinculados a metas de otimização de algum processo de conversão de biomassa radical. Até 2012, o laboratório precisava mostrar que conseguiria obter custo de produção de até US\$ 1,49/galão, enquanto que a próxima meta combina produção de hidrocarbonetos e algum químico de alto valor agregado.

O NREL desenvolve um trabalho detalhado de análise tecno-econômica, que é aberto bem como todo o trabalho executado com recursos públicos. O instituto conta com uma planta piloto de produção de etanol de segunda geração (entre outros produtos possíveis) de cerca uma tonelada de biomassa por dia. A planta custou cerca de US\$ 33 milhões para ser construída e não inclui a parte de fermentação que é bem mais antiga.

4.1.7 North Carolina State University (NCSU), Carolina do Sul, EUA

A NCSU tem como seus objetivos a formação de pessoas e a pesquisa para o setor. O estado da Carolina do Norte paga o salário dos professores, e a pesquisa é financiada na sua maior parte por fundos estaduais e federais de financiamento.

Há alguns poucos consórcios de pesquisa em que são financiados parcialmente com recursos de empresas. O que é talvez mais surpreendente na NCSU é que a lista de equipamentos não é impressionante. Os resultados obtidos parecem ser mais frutos da forma do que trabalham do que os equipamentos que têm. A maior parte do financiamento é com recursos públicos.

4.1.8 University of Maine, Maine, USA

A Universidade de Maine, no norte dos Estados Unidos tem uma longa tradição na pesquisa e em educação para o setor de celulose e papel. Possuem quatro professores com cadeiras integralmente voltadas para o setor. O mais relevante para estimativas de demanda é o que o Process of Development Center (PDC) oferece. O PDC possui várias plantas pilotos que atendem às empresas do setor principalmente da parte norte dos EUA, que – semelhantemente ao que aconteceu no Canadá – teve a maioria dos centros de pesquisa das empresas do setor na região fechadas, o que levou a terem que contar com um centro de pesquisa exterior às empresas.

Assim, o PDC oferece uma grande gama de serviços para desenvolvimento de processo e produto para empresas do setor de celulose e papel, tais como: estudos de polpação, branqueamento, refino, produção de papel em máquina piloto além de possuírem uma planta de celulose nanofibrilada. Essa última planta foi financiada

(cerca de US\$ 1,8 milhões) pelo ministério da agricultura americano (USDA) em paralelo à planta de celulose nanocristalina no FPL em Madison.

A demanda com projetos e medições é da ordem de um milhão de dólares anuais para uma equipe (maioria de técnicos) de 12 pessoas. Eles têm a ambição de formar um programa de pesquisa tal como os outros grandes institutos de pesquisa. Formaram recentemente o Forest Bioproducts Research Institute (FBRI), que tem uma grande oferta de operações unitárias relevantes para diferentes processos de uma biorrefinaria localizados no galpão de uma planta de celulose de fibra curta que recentemente foi desativada. O histórico é ainda muito curto para dar alguma referência.

4.1.9 VTT, Finlândia

O VTT é um grande centro de pesquisa “guarda-chuva” que engloba três unidades de negócio, dentre as quais “Solutions for natural resources and environment” cobre pesquisa em bioenergia, biocombustíveis e biomateriais, que inclui celulose e papel.

A área de celulose e papel conta com cerca de 100 pessoas. Originalmente essa área pertencia ao KCL (Keskuslaboratorio), que foi incorporado pelo VTT em 2009, ainda que houvesse muita pesquisa em celulose e papel em outras partes do VTT. O maior foco dessa área de negócio, apesar da grande relevância da pesquisa tradicional em papel e celulose, se dá no desenvolvimento de novas tecnologias e conceito de produtos a partir de diferentes frações da biomassa, tanto florestal como agrícola ou resíduos, para o qual conta com 450 pessoas no total.

O orçamento do VTT provém de três fontes principais em aproximadamente partes iguais: orçamento estatal, editais e programas de financiamentos públicos e de recursos privados.

Não possui um programa de pesquisa na forma de consórcio financiado por várias empresas e elaborado pelo instituto. Os projetos que são financiados por várias empresas são projetos *ad hoc*.

O VTT se estabeleceu no Brasil em 2011 e hoje conta com uma equipe de dez pesquisadores e três pessoas na administração. Devem chegar a 15 pessoas nos próximos meses. Atualmente é financiado por fontes brasileiras bem como executa projetos para a matriz finlandesa.

Tabela 1 – Comparativo entre institutos de pesquisas internacionais

	Innventia	CTP	FPI	IPST	VTT	NREL** *
Funcionários	250	131	220	250	450*	160
Medições/Tests	25%	30%	10-15%			Muito pequeno
Participação MMUS\$/a	11,2	4,5				
Programa de pesquisa	Há	Há	Há	Havia	Há	Há DOE.
Recursos públicos [%]	50%	60-70%	50%	20%	2/3**	80%

* 100 pessoas em celulose e papel; 450 em biorrefinaria e bio-economia.

** 1/3 orçamento governamental + 1/3 outros fundos públicos.

*** laboratório relacionado à biorrefinaria.

O panorama geral agregado dos grandes institutos internacionais mostra que em geral há uma participação de cerca de 1/4 das atividades dos centros com MEDIÇÕES, enquanto que a maioria das atividades dos centros é feita dentro de programa de pesquisa na forma de consórcio (

Tabela 1). O programa de pesquisa é usualmente subsidiado com recursos públicos quando há alto risco/impacto. Quando há a participação de empresas, os resultados são restritos às empresas participantes. Os institutos mantêm as PIs desenvolvidas internamente, mas permitem aos cofinanciadores que as utilizem livremente. Os institutos em quase todos os casos não têm função de formação de pós-graduados, mas usualmente têm acordo com universidades para recebê-los.

O capítulo a seguir apresenta o detalhamento técnico do projeto demonstrativo para o Brasil.

5 PROJETO DEMONSTRATIVO

A proposta do CT visa manter a competitividade do setor de celulose e papel nacional com base no desenvolvimento de novos produtos e processos que se beneficiem da base florestal brasileira. Trata-se da implementação de um CT nacional no estado da arte que favoreça o desenvolvimento e a transferência de tecnologia nacional por meio da criação de uma base científica e tecnológica. Seu estabelecimento cria também uma infraestrutura adequada para a realização de testes experimentais necessários ao desenvolvimento da biorrefinaria no Brasil e que aproveite as potencialidades nacionais.

O CT contará com o estado da em laboratórios necessários para se desenvolver as principais linhas de pesquisa em biorrefinaria com foco no setor de celulose e papel. Isto pode atender a preocupação com a necessidade de criação de novas empresas (*startups*) com base na tecnologia desenvolvida no centro, que, por alguma razão, não se encaixem na estrutura das grandes e médias empresas atualmente existentes no setor. É importante mencionar a capacidade de formação de recursos humanos especializados no estado da arte em tecnologias de biorrefinaria.

5.1 Missão e Visão

A **missão** do CT consiste em apoiar o setor de celulose e papel brasileiro por meio do desenvolvimento de rotas tecnológicas para a desconstrução da biomassa florestal, gerando novos produtos e processos.

A **visão** do CT é tornar-se referência internacional para o desenvolvimento de tecnologias para desenvolvimento de tecnologias que agreguem valor ao setor de celulose e papel.

5.2 Justificativa

O Brasil possui uma indústria de papel e celulose das mais competitivas internacionalmente, e que, por isso, é grande geradora de divisas. Em 2013, segundo a Bracelpa, o setor brasileiro exportou mais de 7,1 bilhões de dólares americanos e teve uma balança superavitária em 5,3 bilhões de dólares, um crescimento de quase 13% sobre 2012. É esperado que esse crescimento perdure por mais alguns anos, mas há grande risco de saturação do mercado já que a proporção de fabricantes de celulose de alto custo do hemisfério norte é menor que a de baixo custo, como mostrado na Figura 3.

É, portanto, crucial que o setor se renove por meio da inovação tecnológica para que encontre novos produtos da biomassa florestal para que continue gerando divisas e agregando valor, que no caso da celulose atinge cerca de 350 dólares americanos por tonelada de cavaco, um fator de quase cinco, tal como apresentado na Figura 1.

Sob o ponto de vista energético, o setor – apesar de ser intensivo no uso de energia – produz internamente a maior parte da sua demanda. Em específico, as novas unidades produtoras de celulose são grandes exportadoras líquidas de energia verde,

o que o ganho de competitividade do setor poderia intensificar. As novas plantas *greenfield*⁵ de celulose geram cerca de 200 MW, donde o excedente de cerca 100 MW é disponibilizado ao sistema elétrico brasileiro (Villarroel, 2011).

Ainda, o desenvolvimento tecnológico ligado ao setor poderá acelerar o processo de substituição da fração de combustível fóssil, que ainda é utilizada no processo kraft, por combustíveis de fonte renovável, e possibilitar a produção de combustíveis verdes, tal como o bio-óleo⁶ e o gás natural verde⁷, para venda externa. O custo da biomassa é bem menor que combustíveis fósseis líquidos (vide Tabela 2) e, no caso brasileiro, também o é em relação ao gás natural (de custo energético aproximadamente similar a combustíveis líquidos).

Tabela 2 - Custo de diferentes fontes de energia.

Fuel	Heating Value (GJ/Metric ton)	Fuel Cost (US\$/Metric ton)	Energy Cost (US\$/GJ)
Oil	43.5	512 (US\$60/barrel)	11.77
Biomass (20% H ₂ O)	15	55	3.67
Black Liquor (20% H ₂ O)	12.6	56 (org/inorg=3/1)	4.44
Lignin	26.9	75	2.79
Carbohydrates	13.6	75	5.51

Fonte: van Heiningen, 2006.

As tecnologias de produção de celulose e papel são quase que exclusivamente dominadas por empresas norte-americanas e europeias, entretanto, as tecnologias em desenvolvimento sob a égide de biorrefinaria são tecnologias que ainda não estão, na sua maioria, dominadas. Há, portanto, margem competitiva para que a tecnologia desenvolvida no país seja inicialmente apropriada por empresas de engenharia e equipamentos nacionais, e posteriormente exportada.

Finalmente, a geração de tecnologia poderá trazer ao mesmo tempo maior retorno para o capital, renda para os trabalhadores e impostos para o governo. Sob esses aspectos, acredita-se que o estabelecimento de um centro de excelência em pesquisa em celulose e papel de padrão internacional muito atenta à indústria, mas não submissa a ela, terá papel importante para sociedade brasileira.

⁵ Plantas construídas do zero, onde não há nenhuma infraestrutura prévia da empresa.

⁶ Combustível líquido produzido por do processo de pirólise de biomassa

⁷ Combustível gasoso, composto principalmente de monóxido de carbono, hidrogênio e nitrogênio, produzido por do processo de gaseificação de biomassa

5.3 Produtos e Serviços

Os produtos e serviços aqui previstos foram estimados com base no tipo do perfil da indústria brasileira do setor de papel e celulose que inclui uma grande gama de tamanhos de empresas em vários níveis da cadeia de produção. Tomou-se também como referência as demandas aos melhores institutos de pesquisa do mundo no setor que trabalham com empresas de perfil parecido.

De forma generalizada, pode-se dizer que empresas pequenas e médias têm, principalmente, demanda de medições e testes em laboratórios imparciais, enquanto que as líderes de mercado têm necessidade de suporte desde melhorias de processo à pesquisas disruptivas de alto risco/impacto.

Assim, foram propostos quatro grupos principais de atividades que têm tamanhos, desafios, necessidades de subsídios e política de PI distintas. A Figura 7 ilustra uma estimativa da distribuição desses serviços no instituto depois de alguns anos de funcionamento.

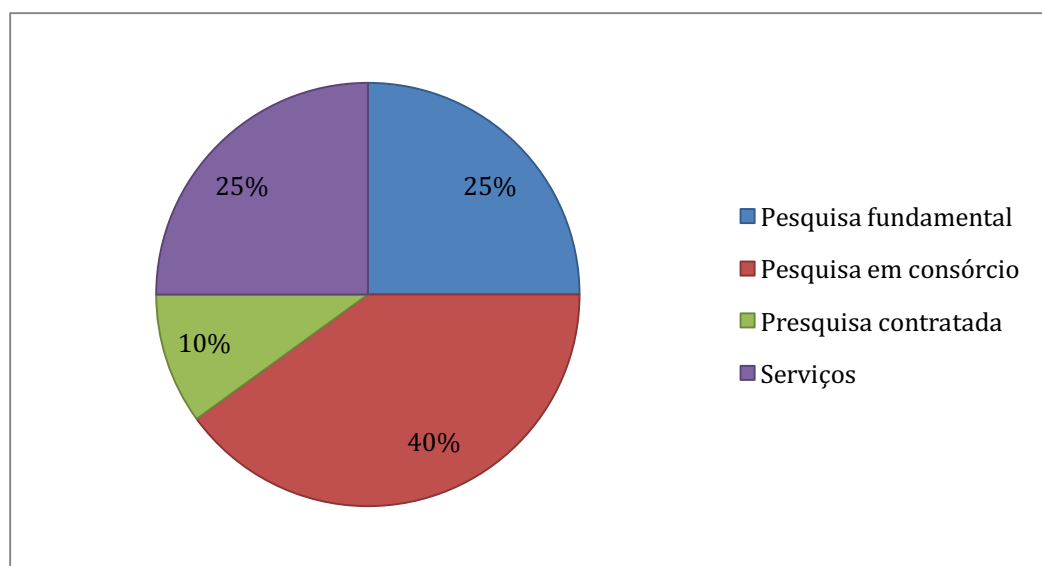


Figura 7 - Distribuição estimada dos serviços oferecidos pelo instituto

5.3.1 Pesquisa básica/fundamental

Pesquisa fundamental disruptiva que visa explorar temas estratégicos para o setor, mas de alto/altíssimo risco e potencial. Não há ainda, nesses casos, informação disponível para se fazer um julgamento razoável do potencial desta tecnologia que apresenta grandes desafios para se tornar comercial. Exemplo de pesquisa desse tipo é a produção de celulose regenerada com a utilização de líquidos iônicos.

Esse tipo de pesquisa precisa de subsídio total ou quase total de recursos públicos para ser executado. Por isso, os resultados devem ser abertos, e a PI será agregada ao portfólio do instituto. Idealmente, o financiamento e as metas desses serviços seriam temas estratégicos para o país e para o setor definidos por cinco anos. Uma estimativa é que essas atividades devam perfazer cerca de 25% das atividades do instituto.

Seguindo o modelo canadense da FPInnovations, as pesquisas desse grupo poderiam ser alavancadas se bem sincronizadas com as pesquisas feitas no mesmo tema em outras universidades e institutos brasileiros.

5.3.2 Pesquisa aplicada de alto risco em consórcio

Pesquisa de alto valor estratégico que demonstra um claro potencial de aplicação ainda que apresente grandes necessidades de pesquisa e desenvolvimento.

Por haver interesse da indústria, esse tipo de pesquisa precisará apenas de suporte parcial para suas pesquisas, ex. de 50% do custo da pesquisa. Por outro lado, as empresas financiadoras teriam o direito de utilizar a tecnologia (via PI que pertenceria ao instituto) e teriam o apoio dos técnicos do instituto na implementação e na transferência de tecnologia.

Como a pesquisa é, ao menos parcialmente, financiada pelas empresas ela seria confidencial por tempo determinado, por exemplo cinco anos. Uma estimativa é que essas atividades devam perfazer cerca de 20% das atividades do instituto.

5.3.3 Pesquisa aplicada de médio risco em consórcio

Similar ao caso anterior, mas por ser de menor risco, exigiria um aporte menor ou nenhum dos agentes públicos. Exemplos de projetos desse tipo são melhorias internas do processo kraft de médio risco e potencial claro. Resultados restritos por tempo determinado. A estimativa é que essas atividades devam perfazer cerca de 20% das atividades do instituto.

5.3.4 Medições e testes (serviços)

Serviços de curto prazo, baixo custo e desafio, mas que atendem a necessidade de um grande número de empresas de todo o setor; pequenas, médias e grandes; e em diferentes posições na cadeia de valor. São totalmente financiados pelas empresas que não tem disponibilidade interna de equipamentos para estes fins.

A estimativa é que essas atividades devam perfazer cerca de 25% das atividades do instituto.

5.3.5 Pesquisa contratada

Pesquisa contratada por iniciativa de empresas de diferentes caracteres. Tanto pode ser resultado de um edital específico, como partir de uma necessidade da empresa que conhecendo a capacidade do instituto, decide por conduzi-la dentro do instituto. A PI é dividida entre as partes na proporção da contribuição intelectual de cada um. A estimativa é que essas atividades deveriam perfazer cerca de 10% das atividades do instituto.

5.4 Linhas de Pesquisa

A definição das principais linhas de pesquisa a serem desenvolvidas pelo CT passa pela escolha da rota para se fazer o processo de desconstrução da biomassa, sendo as mais conhecidas: rotas termoquímica, bioquímica e química.

Na rota termoquímica há o craqueamento até diferentes níveis das macromoléculas pela ação da temperatura. As principais transformações termoquímicas da biomassa são a gaseificação, a pirólise, a torrefação e a carbonização. Na rota bioquímica, há inicialmente a hidrólise ácida ou enzimática da celulose e da hemicelulose a açúcares, que são posteriormente fermentados a etanol, butanol, para nomear apenas os mais estudados. Na rota química, a lignina é hidrolisada e solubilizada em meio aquoso fortemente básico, resultando no licor negro (LN).

A rota bioquímica ganhou grande atenção nacional devido ao seu potencial em melhorar a competitividade do setor sucroalcooleiro, em especial na produção de etanol. Assim, foi estabelecido o Centro de Tecnologia do Bioetanol, CTBE. Além deste, há também o Centro de Tecnologia Canaveira, CTC, que também tem apostado significativamente nessa rota tecnológica.

Sob a ótica da biorrefinaria, no processo kraft (Figura 8) a rota química para obtenção de produtos de base renovável apresenta uma clara vantagem em relação a outros processos que partem da biomassa “crua”. Neste processo, a biomassa já é desconstruída para obtenção da celulose, deixando no licor negro as outras macromoléculas da biomassa já convertidas em diversos componentes. Esses componentes são candidatos imediatos a produtos em biorrefinaria baseada no processo kraft. A extração desses componentes define uma importante linha de pesquisa do proposto CT.

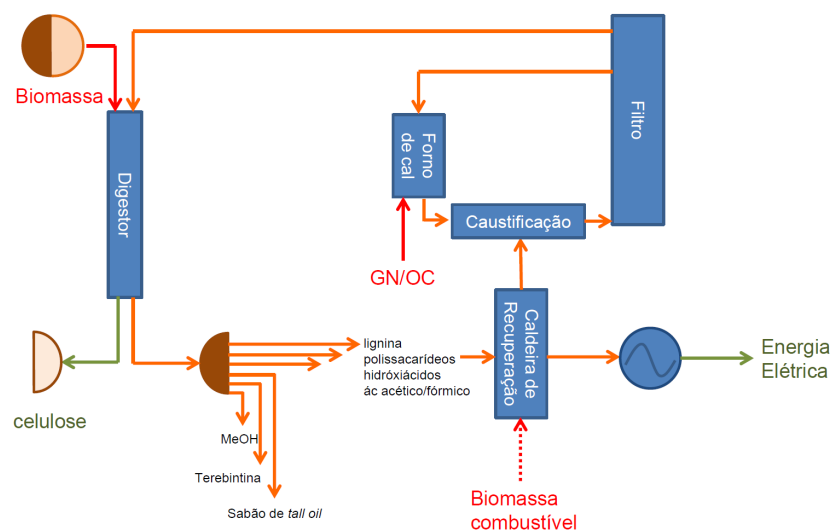


Figura 8 - Processo kraft viz. biomassa e combustível fóssil além de químicos de reposição

A Figura 8 mostra que os componentes do licor negro são na sua absoluta maioria queimados na caldeira de recuperação (CR). Embora o maior objetivo de todo o ciclo de recuperação seja recuperar os químicos de cozimento, a matéria orgânica presente no licor negro, quando queimada, gera grande quantidade de vapor, que gera energia elétrica parcialmente em cogeração. Parte do vapor é necessária para o processo, outra parte tem a maioria de sua energia perdida em condensadores no ciclo Rankine.

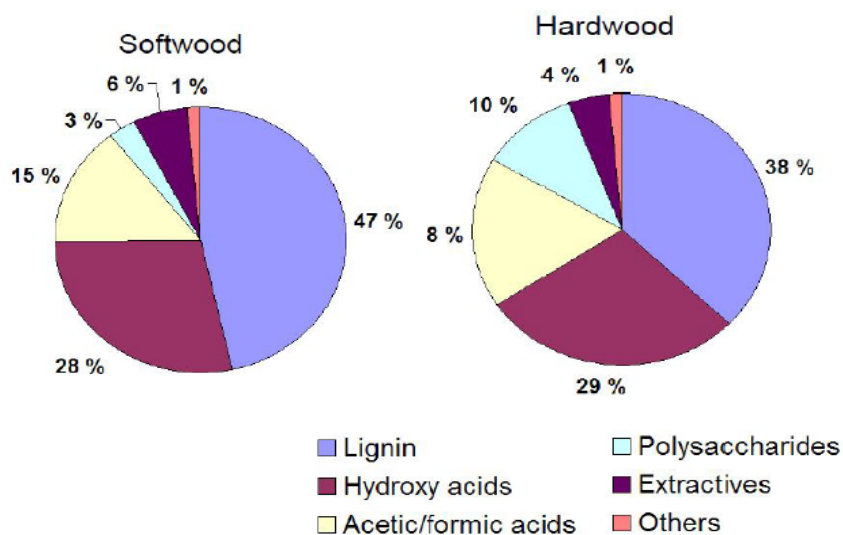


Figura 9 - Componentes presentes no licor negro de coníferas (Softwood) e folhosas (Hardwood).

A Figura 9 apresenta o percentual dos componentes presentes no licor negro de folhosas (*Hardwood*) e coníferas (*softwood*). Na Tabela 3 e na Tabela 4 são ainda apresentadas as disponibilidade destes componentes, as estimativa financeira para sua utilização como bioproduto, e as respectivas rotas de extração.

Tabela 3 - Componentes presentes no licor negro de folhosas (*Hardwood*).

	uso	valor		Potencial Alto	Extração
		US\$/t	kt/a	Disponibilidade	
Metanol	incinerador/FC	0 / 260	70	400 - 500	stripping
Extrativos	CR	160	600	1500 - 10000	Decantação/MF
Polissacarídeos, C5	CR	45	1500	700 - 1000	UF
Lignina	CR	110	6000	600	Precipitação/UF
Hidroxiácidos	CR	70	4200	1400 - 4000	SEC/NF
ac acético/fórmico	CR	60/24	3000	500 - 600/800 - 1200	NF/OR

Base: 14 MMt/a, 2014, Bracelpa

Tabela 4 - Componentes presentes no licor negro de coníferas (Softwood).

	uso	valor	Disponibilidade	Potencial Alto	Extração
		US\$/t	kt/a	US\$/t	
Terebintina	incinerador/FC	0 / 260	18	1500	condensação
Metanol					
Tall oil	CR/FC	160/450	54	800 - 1800	Decantação
Polissacarídeos, C5	← Glucomanas				
Lignina	← Guaiacil				
Hidroxiácidos					
ac acético/fórmico					

Pouco menos que importação ac. oleico

Base: 1,8 MMt/a, 2013, Bracelpa

Alguns desses componentes presentes no licor negro precisam apenas ser purificados, mas a sua maioria demanda processamento subsequente. O *tall oil* refinado encontra aplicação na indústria de exploração de petróleo como biodiesel. A lignina precisa ser craqueada e separada para poder ser utilizada em mercados de químicos aromáticos. A derivatização e o refino das macromoléculas e extrativos consistem em uma interessante linha de pesquisa, a qual recomenda-se seja abordada pelo CT.

Espera-se que algumas macromoléculas da biomassa possam ser extraídas, com vantagem, previamente ao cozimento (em inglês, chama-se VPP – “Value Prior to Pulping”) - linha especialmente interessante em processos de produção de polpa solúvel (van Heinigen e Stuart, 2006). O foco principal é a extração de hemiceluloses (parte na forma de ácido acético), mas há também referência de processo industrial em que extrativos são retirados dos cavacos para aplicação industrial (Covey, 2013). Grande preocupação é a qualidade da celulose que não pode piorar, o que tem limitado o potencial desse tipo de tecnologia.

Em uma linha de pesquisa relacionada, a hemicelulose extraída inclusive de outras biomassas, ex. do bagaço, encontra aplicação como aditivos de refino ou como para desenvolver tração a úmido, se transformado quimicamente. Também merece destaque a linha de pesquisa visando obter materiais de propriedades mecânicas especiais, que tiram vantagem da estrutura cristalina da celulose, tal como a celulose nanofibrilada e os nanocristais de celulose. Essa é uma área que internacionalmente vem recebendo muita atenção. Ainda a partir da celulose, tem havido interesse por grandes empresas utilizadoras de fibras e de algodão e químicas em se obter celulose regenerada com melhores propriedades na confecção de tecidos (tal como o Lyocell produzido a partir de celulose solúvel). A fibra natural de algodão consome muita água e necessita de solos férteis enquanto que as fibras químicas tal como o poliéster e a poliamida são fibras de fonte fóssil.

5.5 Estrutura Organizacional

A estrutura proposta para o instituto reflete as duas dimensões principais: os serviços oferecidos e as linhas de pesquisa (Figura 10). As medições e testes serão

executados principalmente pelos laboratórios de desconstrução da madeira, pelos laboratórios da central analítica e pela planta piloto.

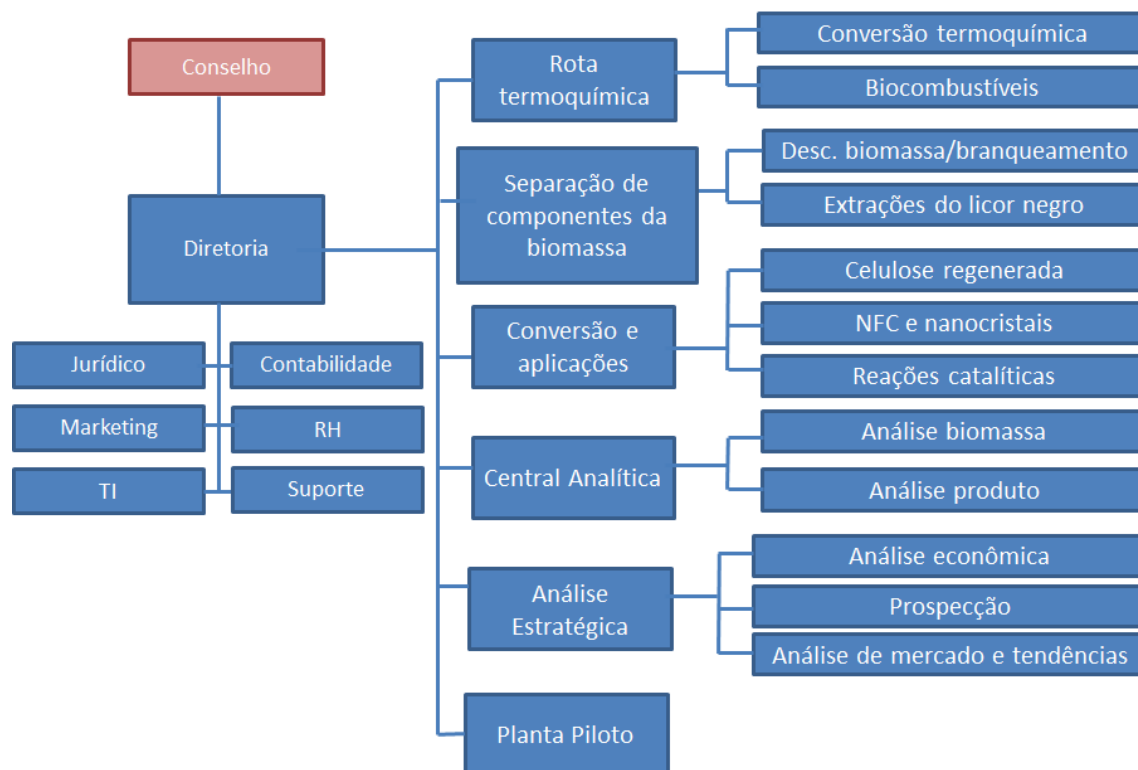


Figura 10 - Organograma esquemático do CT apresentando os distintos laboratórios

Os laboratórios propostos para as diferentes linhas de pesquisa foram divididos segundo as rotas de transformação da biomassa – rota termoquímica e (bio)química.

A estimativa de pessoal foi feita de acordo com as linhas de pesquisa propostas para o CT apresentadas na Tabela 5. A estimativa total é que sejam necessários cerca de 90 funcionários diretamente envolvidos com trabalhos de pesquisa e serviços ofertados pelo centro, enquanto que cerca de dez pessoas trabalhariam na parte administrativa.

Para a estimativa do número de funcionários ao longo do tempo de estabelecimento do centro, isto é, até que este atinja a maturidade esperada, foram assumidas as seguintes premissas:

- Durante os dois primeiros anos de construção do centro, haveria apenas o grupo de análise estratégica além da administração. Estes, juntamente com as empresas, delinearão as linhas de pesquisa em maior detalhe.
- Com a finalização da construção, foi assumida uma curva crescente em forma "S" de demanda de serviços e medições e pesquisa contratada até a maturidade em oito anos.
- O programa de pesquisa em consórcio seria implementado em dois ciclos. Nos primeiros três anos seriam iniciados com cinco linhas de pesquisas (as mais prováveis) e após esse ciclo, entrariam mais quatro linhas.

Tabela 5 - Estimava de número de profissionais por área de trabalho e linha de pesquisa.

	Medições/Testes				Projetos				Projetos Consorcio																
	Adm	Eng	Técnicos		Abertos		Contratados		Sub comb fóssil		Celulose regen		CNC/CNF		Metanol		Hidroxiácidos		Tall oil e Tereb		Biom altern		Hemicelulose		
			Técnicos	Eng	Técnicos	Pesq	Técnicos	Pesq	Técnicos	Pesq	Técnicos	Pesq	Técnicos	Pesq	Técnicos	Pesq	Técnicos	Pesq	Técnicos	Pesq	Técnicos	Pesq	Técnicos	Pesq	
Laboratórios																									
Rotas termoquímicas/Lab de combustíveis	9			1			2	2	2	2															
Desconstrução da biomassa e branqueamento	14			4			3	3														1	1	1	1
Central Analítica	17			9	1		5						1				1								
Laboratorio de extração e purificação	23					3	3	1	1	3			2	2	1	1	1	1	1	1				1	1
Laboratorio de derivatização	16							2	2			2	2											2	2
Planta Piloto	8			5	3																				
Administração	11	11																							
Grupo estratégia	4		4																						
Técnicos	56			19		3		13		5		2		5		1		2		1		1		4	
Pesquisador	35		4		4		3		8			2				1		1				1			4
Administradores	11	11																							
Total	102																								

Com base nessas premissas, foi estimado o número de funcionários por tipo de atividade (Figura 11).

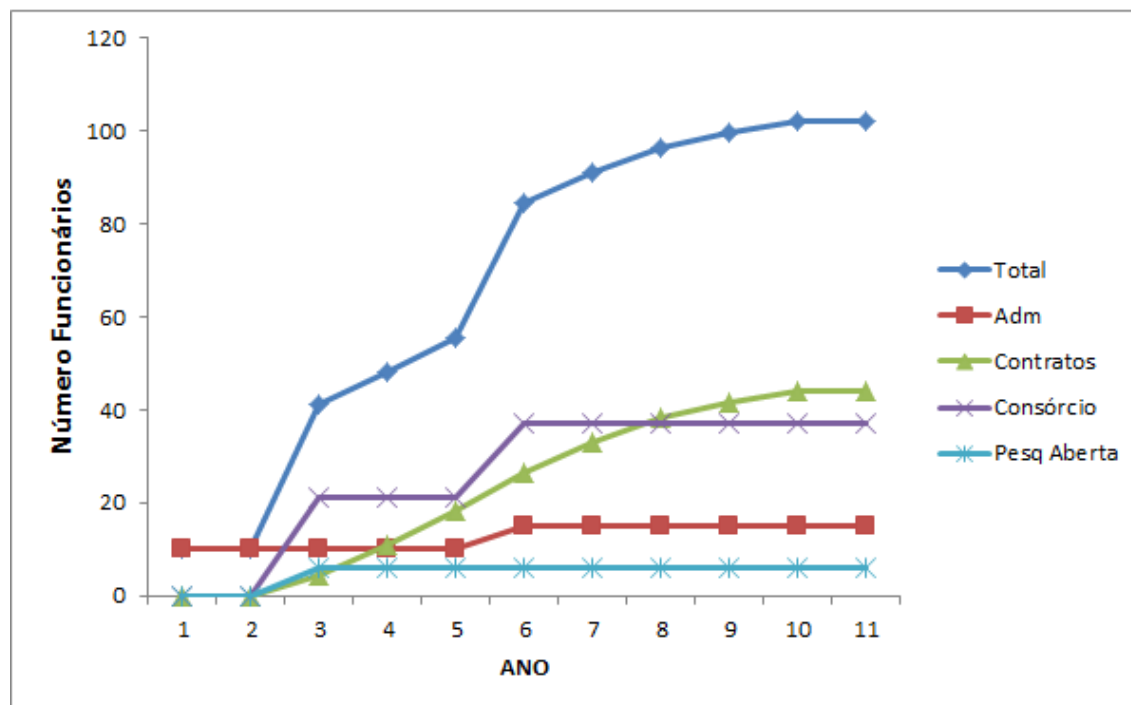


Figura 11 - Estimativa de número de funcionários por tipo de atividade no CT

5.6 Estrutura Laboratorial

A estrutura laboratorial foi desenhada com base na demanda por serviços de medição e testes e nas linhas de pesquisas de interesse do setor. O complexo de laboratórios do CT, cuja especificação está descrita a seguir, inclui os seguintes cinco grupos:

- Separação dos componentes da biomassa,
- Rota termoquímica e química,
- Conversão e aplicações,
- Central analítica,
- Planta piloto.

5.6.1 Grupo de Laboratórios de separação de componentes da biomassa

Laboratório de Desconstrução da Biomassa

O processo de desconstrução da madeira em seus macrocomponentes é central para o conceito de biorrefinaria pela rota química. E o método de longe mais utilizado

atualmente é o processo kraft, que utiliza íons sulfeto em pH alto. Nesse processo, a lignina é hidrolisada e solubilizada em solução aquosa juntamente com frações das hemiceluloses e da própria celulose. É uma forma eficiente e ambientalmente sustentável de se obter celulose para o mercado de papel, em específico. No entanto, ele pode não ser o melhor processo de desconstrução da madeira sob a ótica da biorrefinaria.

De fato, o processo que hoje mais bem se aproxima do conceito de biorrefinaria, é o processo sulfito por produzir: celulose, álcool, lignossulfonato e, em um caso, vanilina. Nesse processo todos os principais macrocomponentes da biomassa tornam-se produtos para comercialização. Ainda outros processos, tal como o Organosolve, podem ser relevantes, em específico, por bem separar os macrocomponentes da biomassa e também por utilizar como solvente o etanol, produto em abundância no país. A combinação de processos também é um possível cenário no conceito de biorrefinaria. Propôs-se então, um laboratório flexível que possa desconstruir a biomassa por diferentes processos e métodos.

Os equipamentos propostos para a desconstrução da biomassa estão listados na Tabela 6.

Tabela 6 - Lista com os equipamentos e preços selecionados para laboratório de desconstrução da biomassa.

Lista de Equipamentos	Origem	Preço em Reais
Moinho faca VALLEY	Importado	134.200,00
Outros moinhos	Nacional	40.000,00
Desagregador de cavacos Bauer - pasta mecânica	Importado	99.450,00
Autoclave eletrônica	Importado	46.200,00
Conj. 4 Cestos de 3,5 L p/ AU/E-20 com TP-2027	Importado	49.000,00
Tampa 4 Tubos 1,5 L p/ 20 L	Importado	72.050,00
Digestor multicozimento	Importado	300.000,00
Digestor multicozimento	Nacional	200.000,00
Depurador SOMERVILLE	Importado	29.040,00
Caixa de Lavagem	Nacional	5.000,00
Balança de precisão	Importado	53.000,00
	Total Geral	1.027.940,00

Além desse laboratório promover a desconstrução da biomassa para os processos a jusante, também há interesse de se pesquisar a aplicabilidade de diferentes biomassas no conceito de biorrefinaria em especial com aquelas que apresentam maiores produtividades de crescimento no campo (.Tabela 7).

Tabela 7 - Produtividades de diferentes culturas.

biomassa	produtividade [t/ha a]
eucalipto	19
cana	34
sorgo	30 - 50
capim-elefante	30 - 45

Laboratórios de Extrações do Licor Negro

Metanol

O metanol é produzido durante o cozimento kraft por demetilação da lignina na proporção de cerca 2 a 5 kg de metanol por ADt Rydholm, 1965). A maior parte do metanol é liberada no *blow tank* (em cozimento contínuo) e no condensado dos primeiros estágios da evaporação (Lin 1993).

Por conter gases mal cheirosos, as correntes contendo metanol não devem ser enviadas para efluentes. Para serem incineradas ou utilizadas como combustível elas devem anteriormente ser concentradas em uma coluna de *stripping*. O metanol concentrado a cerca de 85% pode ser queimado no forno de cal ou em caldeiras, situação em que substitui o combustível fóssil empregado, normalmente gás natural (GN) ou óleo combustível (OC).

Essa tecnologia é amplamente conhecida e dá retorno considerável devido ao alto preço do GN no Brasil. Considerando o PCI do metanol úmido e do GN, chega-se a um valor de US\$ 260/t de metanol (GN 1,19 R\$/Nm³, Comgás JUL/2014).

Para ser vendido no mercado como *commodity*, o metanol tem que ser limpo a alto grau de pureza (>99,85%) para atingir grau técnico. A capacidade produtiva mundial é de cerca 100 milhões de toneladas por ano (sítio do Methanol Institute em JUL/2014), e não teria seu preço alterado pela entrada de todo o potencial de metanol advindo de plantas de celulose do Brasil ou mesmo do mundo.

A maior parte do metanol disponível no mercado é produzida principalmente a partir do GN e do carvão, e estes gozam de preços baixos nos principais mercados produtores. Assim, o metanol tem relativo baixo preço (US\$ 450/t), e apesar de ser possível imaginar um prêmio pelo metanol verde é pequeno o incentivo para se extrair o metanol com a pureza necessária além do valor que este obtém quando é queimado no forno de cal ou em caldeiras.

Extrativos

O *tall oil* e a terebintina são os componentes do licor negro (LN) que há mais tempo e mais amplamente são extraídos nas plantas kraft de coníferas. Hoje eles são queimados na caldeira de recuperação e no forno de cal, respectivamente.

A terebintina brasileira é considerada de boa qualidade por conter alto teor de pineno. A terebintina refinada tem valor da ordem de US\$ 800/t; valor bem maior que a contribuição dada atualmente como combustível no forno de cal, e estimada em US\$ 160/t, em caldeiras modernas com alta pressão de trabalho (80bar). Se convertida a terpineol – que tem entre suas aplicações fragrâncias, solventes, aromas (dos Santos, 2005) – ela pode ser vendida por cerca de US\$ 2000 a 3000/t. Alguns óleos essenciais têm valores bem mais altos, mas em contrapartida mercados pequenos, como ilustra a Figura 12.

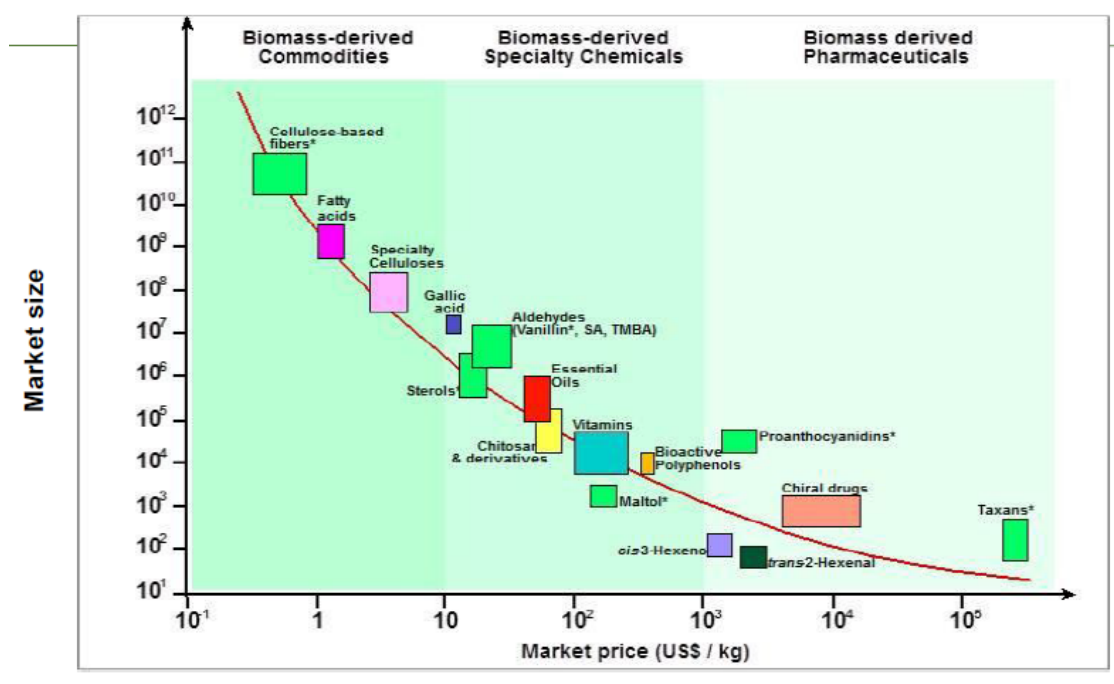


Figura 12 - Mapeamento de preço e tamanho de mercado de alguns produtos de fonte renovável
 Fonte: Chomet, 2005.

A produção mundial de terebintina é cerca de 300 kt/a, e o potencial brasileiro é de cerca 50 kt/a, assumindo 10 kg/ADt (Rydholm, 1965).

Tall Oil

Outro componente orgânico presente em grandes quantidades (cerca de 2 a 3% base sólidos) no licor negro é o *tall oil*. O sabão do *tall oil* tem solubilidade mínima no licor negro quando este atinge concentrações entre 25 a 28% de teor de sólidos. Aí ele é removido da parte alta do licor negro, após separação de fases em tanques com tempo de residência apropriados. O sabão retirado pode ser acidulado para obtenção do *tall oil*, propriamente dito.

O *tall oil* pode ser separado em diferentes frações por destilação, produzindo óleos de diferentes tamanhos de cadeia, e, por isso, com diferentes aplicações por exemplo ácidos graxos, “tackifiers”, breu.

Por destilação, consegue-se chegar aos ácidos graxos de *tall oil* (TOFA), composto principalmente de ácido oleico (C18:1 cis) (Figura 13). O ácido oleico é utilizado principalmente na exploração de petróleo (BNDES, 2014), e por isso tem apresentado uma crescente importação (Figura 14). O potencial brasileiro de produção de ácido oleico é menor do que o montante importado, admitindo um potencial de cerca 30 kg/ADt (Rydholm 1965).

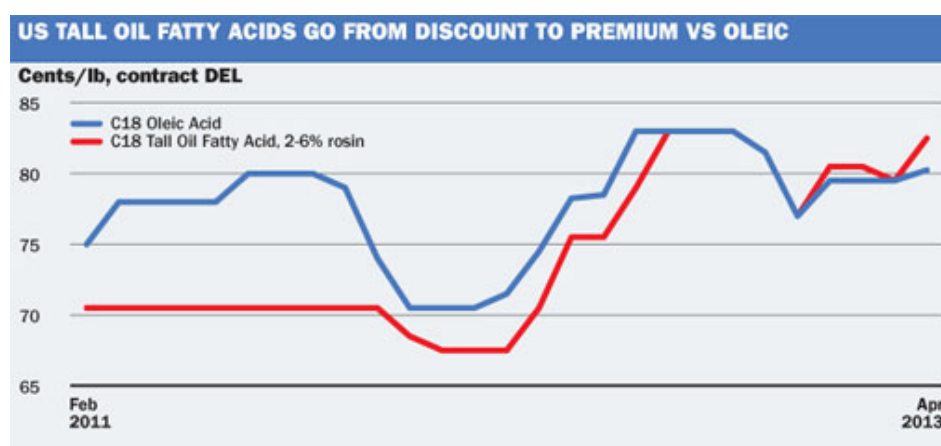


Figura 13 - Relação entre o preço do ácido graxo a partir do tall oil e o preço do ácido oleico
Fonte: ICIS, 2013.

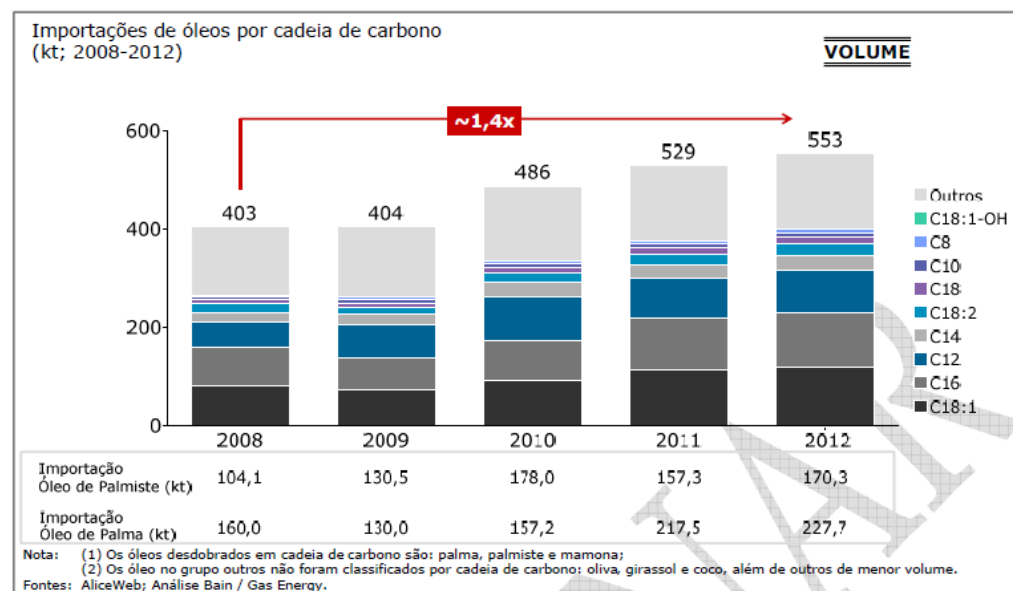


Figura 14 - Histórico da importação de óleos graxos
Fonte: BNDES, 2014.

De acordo com Prakash (1998), a produção de biodiesel no Canadá através da hidrogenação do *tall oil* é mais barata do que por esterificação de óleos. Na Suécia e na Finlândia tem havido um forte desenvolvimento para refinar o breu de *tall oil* (composto de menor valor no refino) na obtenção de combustíveis tal como o biodiesel (Neste Oil 2013, SunPine 2008). Após uma etapa de refino do breu, o biodiesel é hidrogenado para melhorar sua qualidade.

O mercado de biodiesel é comoditizado. No Brasil, o mercado é de cerca de R\$ 3 milhões t/a, a um preço de cerca US\$ 800 a 1200/t.

Pesquisa

No laboratório estão previstos dois pesquisadores para a extração de *tall oil* e terebintina, e dois pesquisadores para trabalhar com o refino desses componentes. Os pesquisadores serão responsáveis tanto pelo processo em laboratório como na planta piloto. Estão previsto quatro técnicos. O custo anual de custeio é estimado em R\$ 1,5 milhões/a.

Lignina

A lignina é uma macromolécula que perfaz cerca de um terço a um quarto da biomassa. Essa sua significativa abundância a faz um componente de grande interesse. Por isso, a pesquisa na extração e aplicação da lignina tem sido intensa tanto mundialmente como no Brasil nos últimos dez anos.

Há necessidade de se extrair lignina com eficiência sem interferir significativamente no processo kraft e de obtê-la em diferentes frações para ser derivatizada. O método mais conhecido na literatura e estudado é a extração por precipitação e filtração, mas também é possível removê-las por ultrafiltração e por eletrodialise. A ultrafiltração possibilita a remoção de fragmentos de lignina impossíveis de se remover por filtração, enquanto que a eletrodialise é uma alternativa também à recuperação de químicos pelo método atual (possivelmente interessante para plantas de menor porte).

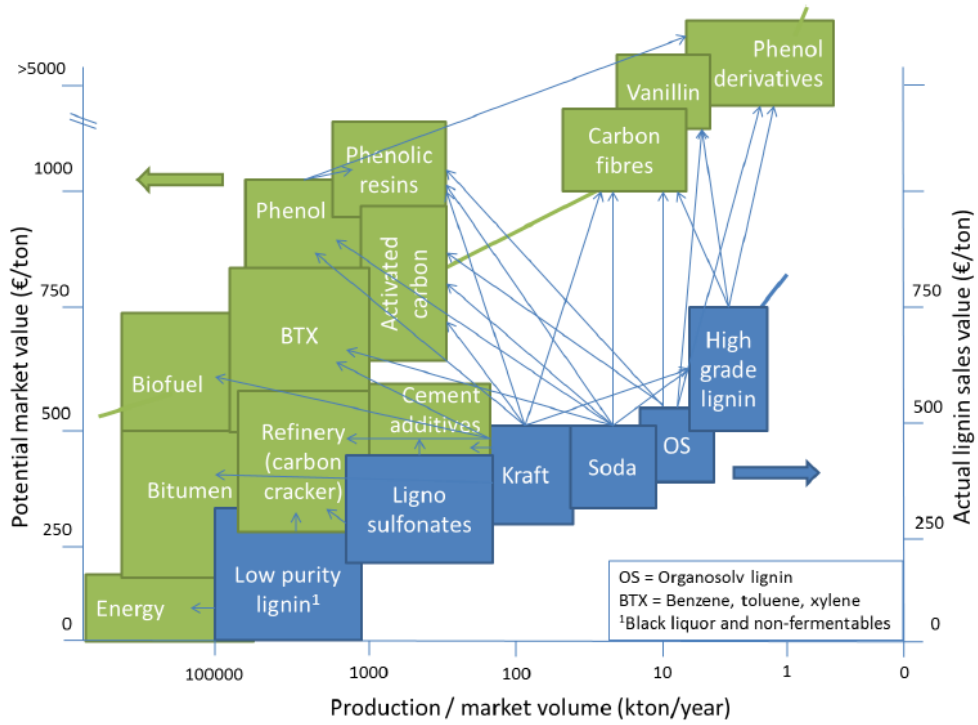


Figura 15 - Mercado atual e potencial de aplicação de lignina
 Fonte: Gosselink, 2011.

Compound or Class	Technologies Barriers/ Needed Technologies
BTX Chemicals <ul style="list-style-type: none"> • Benzene • Toluene • Xylene 	Catalysis – selective dehydroxylations and demethoxylations; dealkylations. Application of catalytic-reforming chemistry from petrochemical industry
Phenol	Catalysis – selective dehydroxylations and demethoxylations; hydrogenolysis; dealkylations. Application of catalytic reforming chemistry from petrochemical industry
Lignin monomer molecules (substituted coniferols) <ul style="list-style-type: none"> • Propylphenol • Eugenol • Syringols • Aryl ethers • Alkylated methyl aryl ethers 	Catalysis – selective hydrogenolysis; formylation, hydrotreating, understanding of reactivity ratios, polymerization technology, formulations; catalytic dealkylation, demethoxylation, hydrolysis; control of side chain structure; controlled reduction, preservation of aromaticity; aromatic side chain cleavage, applications for mixtures; demethylation; ether cracking
Oxidized lignin monomers <ul style="list-style-type: none"> • Syringaldehyde • Vanillin • Vanillic Acid 	Catalysis – selective oxidation
New Diacids and Aromatic diacids	Selective oxidations, catalysis, carbonylations, activation of ArOH bonds polymerization technology, formulation, understanding of polymer properties
β -Keto adipic acid, aliphatic acids, new Polyesters, new polyols	Biocatalysis; selective bioconversion of aromatics; selective oxidations- understanding of lignin peroxidases, laccases, etc.; polymerization technology, formulations; <i>P. Putida</i> transformations, development of new lignin converting organisms.
Aromatic polyols <ul style="list-style-type: none"> • Cresols • Catechols • Resorsinols 	Catalytic hydroxylation processes, dehydrations, dealkoxylations, selective reductions, selective aromatic ring reduction technology
Cyclohexane and substituted cyclohexanes	Selective reductions and dealkylations
Quinones	Catalysis – selective oxidation (O ₂ , air, HOOH); radical-based oxidants; reactivity of phenolics and phenolic radicals

Figura 16 - Tecnologias de conversão de longo prazo
 Fonte: Bozell et.al, 2007.

Bozell et. al. (2007) dividem o mercado de aplicação da lignina em três grupos com complexidades e tempos de maturidades distintos, nomeadamente como biocombustíveis, como macromoléculas e como químicos aromáticos.

A aplicação que demandará maiores recursos e de maior potencial, ainda que em médio e longo prazos, trata-se da obtenção de químicos aromáticos. O mercado e o preço variam bastante. A vanilina, por exemplo, tem um mercado de dezenas de milhares de toneladas anuais a um preço de cerca R\$ 15 mil/t. Já o mercado (norte-americano) de BTX (Benzeno, Tolueno, Xileno) é de 20 milhões de toneladas anuais (Figura 15 e Bozell et. al, 2007) com preços por volta de US\$ 15 mil/t.

De acordo com Bozell et. al. (2007), a maioria dos produtos BTX e derivados de fenólicos que podem ser obtidos a partir da lignina podem obtidos por via catalítica (Figura 16). Rota que, segundo eles, é a que deveria receber maior esforço de pesquisa para aplicação da lignina no mercado de químicos aromáticos.

Um outra rota que deve ser explorada é a despolimerização da lignina por pirólise – tratamento térmico na ausência de oxigênio, e que pode ser feito com ou sem catalizador. Prandey e Kim (2011) fizeram uma revisão dos métodos de despolimerização térmica. Os principais processos de despolimerização por pirólise estão ilustrados na Figura 17.

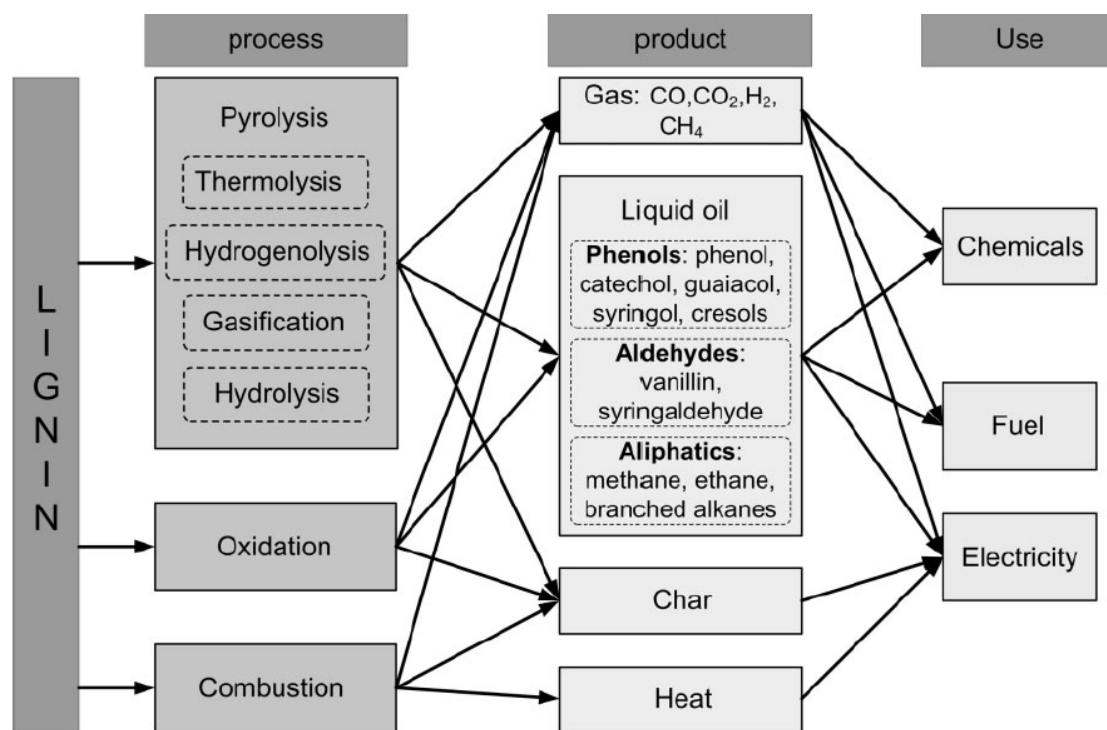


Figura 17 - Principais conversões termoquímicas da lignina e seus produtos principais
 Fonte: Prandey e Kim, 2011.

Dentro as variações do processo, a hidrogenólise e a hidrólise e apresentam-se como as mais interessantes. Na hidrólise, a despolimerização a temperaturas mais brandas favorece a conversão à fase líquida incluindo monômeros de fenol. Há também a oxidação (não-pirólise), que favorece a conversão a aldeídos.

Pesquisa

No laboratório estão previstos um pesquisador para a extração da lignina, e três pesquisadores para trabalhar com a despolimerização dessa macromolécula, um para trabalhar com pirólise, um para craqueamento com catálise e um para trabalhar com oxidação da lignina. Os pesquisadores serão responsáveis tanto pelo processo em laboratório como na planta piloto. Estão previsto quatro técnicos. O custo anual de custeio é estimado em R\$ 1,5 milhões/a.

Hemicelulose

As hemiceluloses apesar de perfazerem uma grande fração da biomassa, (pelo processo kraft) não estão presentes em grande quantidade no licor negro. Parte por ficar em quantidades razoáveis na polpa celulósica, mas também por degradar-se durante o cozimento a ácidos orgânicos como ácido fórmico, acético, láctico, e outros em menor quantidade chamados de hidroxiácidos. Há, no entanto, quantidades significativas de hemiceluloses no licor negro que podem ser retiradas por ultrafiltração, após a retirada das fibras e dos extrativos (Figura 18), e antes da extração da lignina precipitada (não ilustrada).

As hemiceluloses têm baixo poder calorífico inferior (PCI), o que significa que seu custo de oportunidade de removê-las é relativamente baixo (especialmente se comparado com a lignina). O valor das hemiceluloses como combustível na caldeira de recuperação é de US\$ 45/t, em caldeiras modernas com alta pressão de trabalho (80bar).

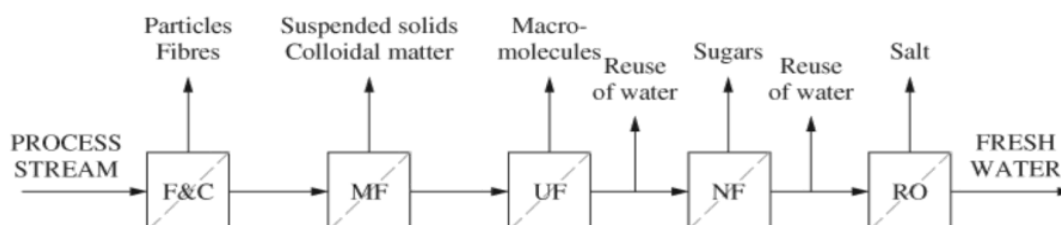


Figura 18 - Separação fracionada dos componentes do licor negro

Fonte: Jönsson, A-S, "Microfiltration, ultrafiltration and diafiltration" in *Separation and Purification Technologies in Biorefineries* by Rawaswamy et al.

Outra forma comumente utilizada de extração de hemiceluloses é a extração em meio alcalino anterior ao cozimento em processos de produção de celulose solúvel. Essas hemiceluloses têm peso molecular maior, e também são queimada em caldeiras (no processo de polpa solúvel). Relacionado a esse processo é o paradigma VPP, "Valor antes do Cozimento" (em inglês "Value Prior to Pulping"), em que 5 a 15% da biomassa seria removida anteriormente à polpação.

Cerca de um quarto é extraído como ácido acético e três quartos como hemiceluloses, em sua maioria pentosanas, que podem ser fermentadas a etanol, butanol ou outros produtos de maior valor agregado tais como os ácidos itacônico e levulínico, que estão no grupo dos "dez-mais" interessantes blocos de construção elencados pelo estudo do NREL (Terpy e Petersen, 2004). As hemiceluloses podem

também ser utilizadas para produção de xilitol ou arabinitol por hidrogenação catalítica. O xilitol é produzido comercialmente a partir de xilanas e não apresenta necessidade de pesquisa para seu desenvolvimento. O ácido levulínico pode ser utilizado como acrilatos. Os acrilatos apresentam mercado de milhões de toneladas anuais a um preço de cerca US\$ 2600/t. Há também mercados de compostos de maior valor agregado mas de menor tamanho de mercado (Terpy e Petersen, 2004). O ácido itacônico, que também pode ser utilizado no mercado de acrilatos, tem um preço de mercado da ordem de US\$ 2500/t (van Heiningen, 2006).

Há também uma linha de pesquisa para se utilizar as hemiceluloses na produção de filmes para introduzir barreiras ao oxigênio (Hartman et. al. 2006) e à gordura. De fato, já há uma companhia sueca (Xylophane AB) comercializando barreira à base de hemicelulose para empresas parceiras. O polietileno de baixa densidade, que é usualmente utilizado em barreiras, tem preço de cerca US\$ 1500/t. Há prêmio para plásticos de fonte renovável de cerca 20 a 30%.

Pesquisa

No laboratório estão previstos um pesquisador para obtenção da hemicelulose por extração do cavaco e um para a extração e purificação da hemicelulose a partir do licor negro. Estão também previstos pesquisador para trabalhar com fermentação da hemicelulose, um para hidrogenação e um para obtenção de filmes. Estão previsto cinco técnicos. O custo anual de custeio é estimado em R\$2,0 milhões/a.

Ácidos Orgânicos e Hidroxiácidos

Os ácidos orgânicos e os chamados hidroxiácidos (ácidos orgânicos que contém também hidroxila, grupo funcional álcool) estão em relativa abundância no LN, ainda que a composição de cada um, em geral, seja baixa (Figura 19). Vários destes compostos têm alto valor, fazendo sua extração atrativa. Se retirados em grupo e não purificados, podem ser utilizados em aplicações de *hot melt*.

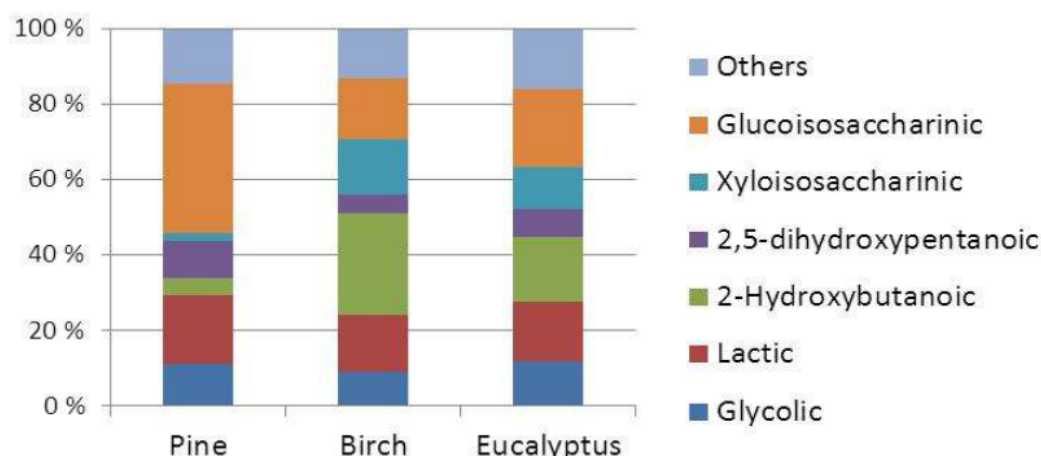


Figura 19 - Hidroxiácidos presentes no licor negro
Fonte: Niemelä, 1999.

O ácido glicólico tem valor de cerca US\$ 4000/t e mercado de “poucos milhares” de ton/a em aplicações como corante na indústria têxtil, como aromatizante na indústria alimentícia e com agente esfoliante na indústria farmacêutica. O ácido láctico tem preço de cerca US\$ 1200/t e apresenta um mercado crescente de 200 kt anuais para aplicações na indústria alimentícia (45%), farmacêutica, detergentes, alimentação animal, bioplásticos. Há um grande interesse pelo polilactídeo (PLA) por ser de fonte renovável e apresentar biodegradabilidade. Seu preço é de cerca 2200 U\$/t. O ácido láctico presente no licor negro é racêmico e sua utilização em polilactídeo apresenta desafios. O 2-Hydroxybutanoico apresenta um mercado pequeno e os ácidos isosacarínicos e 2,5 hidroxipentadióico não têm mercados existentes, mas são “parecidos” com dois blocos de construção presente na lista dos *top value-added* do DOE. Hytönen (2014) também testou a aplicação da mistura desses ácidos como adesivo para cola *hot melt* e como quelante, obtendo bons resultados.

Pesquisa

No laboratório estão previstos dois pesquisadores para trabalhar com a extração e purificação dos ácidos – como há várias técnicas de extração - e está previsto um pesquisador para trabalhar com aplicação e modificação dos hidroxiácidos. Estão previstos dois técnicos. O custo anual é estimado em R\$ 1,0 milhão anuais. Os equipamentos propostos para realizar a extração dos componentes do LN estão apresentados na Tabela 8.

Tabela 8 - Lista com os equipamentos e preços selecionados para laboratório de extração de componentes do LN.

Lista de Equipamentos	Origem	Preço em Reais
Lab. de extração de componentes do Licor Negro		
Terebintina:	Sub total 1	25.000,00
Ciclone	Nacional	15.000,00
Condensador	Nacional	5.000,00
Tanque de decantação	Nacional	5.000,00
Tall oil:	Sub total 2	445.000,00
Tanque de decantação	Nacional	5.000,00
Tanque de separação	Nacional	15.000,00
Evaporador rotativo	Importado	45.000,00
Reator multi-propósito Vidro	Importado	320.000,00
Centrifugas de prato	Importado	60.000,00
Hemiceluloses:	Sub total 3	27.595,00
Modulo por membrana UF/NF	Nacional	13.595,00

Coluna de ultra filtração	Importado	2.000,00
Sistemas de adsorção em celulose	Nacional	6.000,00
Extração com solvente	Nacional	6.000,00
Lignina:	Sub total 4	868.595,00
Reator Gás-líquido	Importado	250.000,00
Filtro-prensa	Nacional	66.000,00
Centrífuga de Cestos	Importado	300.000,00
Estufa	Nacional	32.000,00
Modulo por membrana UF/NF	Nacional	13.595,00
Coluna de ultra filtração	Importado	2.000,00
Celulas para eletrodialise	Nacional	55.000,00
Filtro Nutsch	Importado	150.000,00
Ácidos orgânicos e Hidroxiácidos:	Sub total 5	554.376,58
Modulo por membrana UF/NF	Nacional	13.595,00
Coluna de ultra filtração	Importado	2.000,00
Cromatografia Líquida de Alta Eficiência	Importado	462.000,00
Cromatografo de Íons	Importado	70.781,58
Destilação em batelada (Vidraria)	Nacional	6.000,00
Laboratório de processo:	Sub total 6	951.027,76
Refratômetro	Importado	28.843,76
Analisador de tamanho de partículas	Importado	123.684,00
Potencial Zeta (Potenciômetro)	Nacional	132.000,00
Viscosímetro Brookfield	Importado	25.000,00
Reômetro	Importado	176.000,00
Densímetro	Importado	78.000,00
Analisador de umidade/Sólidos	Importado	38.000,00
Titulador automático	Importado	250.000,00
Medidor pH/Cond./Íon	Importado	12.000,00

Medidor pH/Cond./Íon	Importado	12.000,00
Espectrofotometro UV/VIS	Importado	26.500,00
Balança analítica	Importado	49.000,00
Total Geral	Subtotal (1+2+3+4+5+6)	R\$ 2.871.594,34

5.6.2 Grupo de Laboratórios da Rota Termoquímica

O maior argumento para a linha de pesquisa termoquímica se apoia na significativa diferença de custo da energia a partir da biomassa e de fonte fóssil líquida (ou gasosa em alguns mercados, como o brasileiro) (Tabela 2 **Error! Reference source not found.**). Combinado ao fato de os combustíveis fósseis terem uma significativa contribuição no custo caixa total de produção de celulose, o desenvolvimento de soluções a partir da biomassa, melhoraria o custo caixa – e consequentemente a competitividade – do setor como um todo.

A partir desse raciocínio há duas linhas de especial interesse para o setor. A primeira foca na substituição dos combustíveis fósseis por biomassa, enquanto que a segunda visa a obtenção de combustíveis a partir da biomassa. Ambos os processos levam a uma agregação de valor significativa para a biomassa (Figura 20), após processo de torrefação ou gaseificação, com eficiência de 90%, ou como bio-óleo, com eficiência de cerca 75%. O valor como combustível foi estimado pelo preço do petróleo).

O setor vem consistentemente reduzindo sua demanda por combustíveis fósseis através do aumento de eficiência do processo e de sua substituição por biomassa (Berni et. al. 2010). Apesar da grande redução, os combustíveis fósseis apresentam ainda uma das maiores contribuições no custo caixa da produção de celulose.

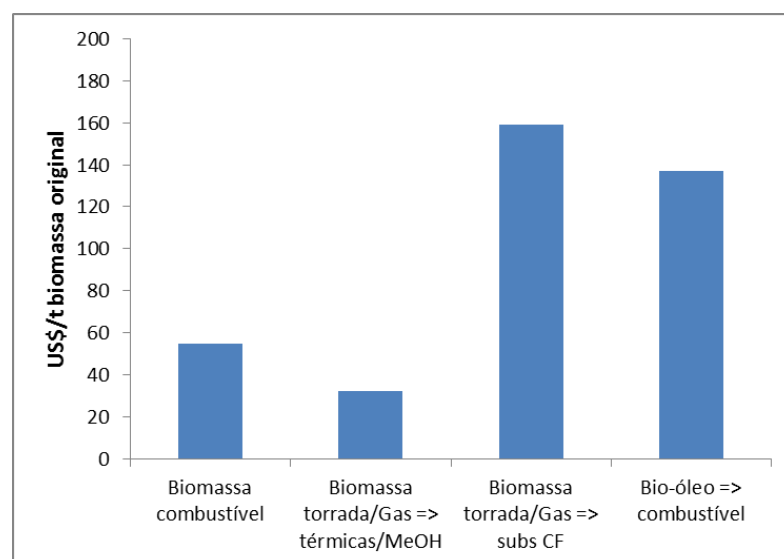


Figura 20 - Agregação de valor de biomassa para queima em substituição a combustíveis fósseis

Assim, há um grande potencial de se utilizar as rotas termoquímicas para produzir combustíveis que sejam passíveis de substituir os combustíveis fósseis atualmente utilizados no processo – um potencial de redução de custo energético de até cerca 60% nesse quesito.

A gaseificação e a torrefação apresentam rendimentos energéticos (cerca 90% contra 50%) melhores que a pirólise (Basu 2013), mas o potencial destes fora do âmbito do processo kraft é mais limitado. A pirólise apresenta uma menor conversão em termos energéticos ao bio-óleo do que a gaseificação e a torrefação. Estas duas últimas, no entanto, convertem a biomassa a produtos que podem ser obtidos ou substituídos a partir de combustível sólido (leia-se carvão mineral), que tem baixo custo (US\$ 70 /t). Já o bio-óleo se estabilizado como líquido tem potencial de substituição de combustível líquido, de valor muito mais alto, como mencionado. O mercado de petróleo é de uma ordem de magnitude maior que o mercado de celulose (cerca 5 bt/a ~ 90 MM barris/dia) e é pouco provável que a produção de biocombustível possa perturbar a formação de preços no médio ou mesmo longo prazo.

Gaseificação

A gaseificação consiste em transformar biomassa em gás de síntese, que inclui basicamente hidrogênio, metano e monóxido de carbono, empregando ar ou oxigênio e/ou vapor d'água. Apesar de a gaseificação ser um processo relativamente antigo e apresentando diversas plantas em operação no mundo, a especificidade do setor de celulose e papel apresenta oportunidades de tanto na produção de combustíveis para substituição aos fósseis utilizados internamente como para venda ao mercado externo.

Em termos gerais, a gaseificação efetiva de biomassa pode permitir uma substituição mais abrangente de combustíveis fósseis na indústria. O desafio é obter uma tecnologia que viabilize esta aplicação e que se posicione entre os gaseificadores mais sofisticados e muito caros e os gaseificadores rudimentares de baixa eficiência e de difícil operação.

Um laboratório de gaseificação deve contar com reatores de gaseificação e combustão, sistema de limpeza de gases e de conversão em energia elétrica bem como reatores catalíticos e sistema de análise dos produtos (gás de síntese, alcatrão e particulados).

Pirólise Rápida

O processo de pirólise rápida é, tal como o processo de gaseificação, um processo de conversão térmica de biomassa. A pirólise rápida é feita a temperaturas mais brandas sem a presença de oxigênio, por isso, obtém seus principais produtos em fase líquida (50 - 60 %). Há também uma fração gasosa (que pode ser utilizada na secagem da biomassa) e uma fase sólida, o carvão, que tem algumas aplicações como fixador de carbono, ou combustível.

A transformação da biomassa sólida em material líquido apresenta vantagens sob o aspecto logístico e de aplicação, em especial como biocombustível. O combustível na forma líquida apresenta alta densidade energética, é de fácil transporte e utilização, e por isso tem alto valor.

Com respeito à aplicação como biocombustível, há desafios importantes na estabilização do bio-óleo (que sem tratamento tende a se polimerizar e se solidificar), padronização e acreditação do biocombustível com normas específicas e estudo e desenvolvimento do produto em aplicações de combustão. Na tentativa de se refinar o bio-óleo e obter produtos de maior valor agregado, há demanda de desenvolvimento na separação de frações por destilação a vácuo e por extração líquida com solventes orgânicos, bem como a utilização de membranas para separação de componentes.

Com respeito às outras correntes, há a fase sólida (carvão) e a fase gasosa, que é composta de gases condensáveis e gases não condensáveis. Os gases não condensáveis têm baixo poder calorífico inferior (PCI), mas podem ser utilizados como combustível no forno de cal ou em caldeiras. Há também a necessidade de desenvolver a briquetagem do carvão para aplicações de combustão ou como aditivo na agricultura.

Torrefação

A torrefação é um processo de pré-tratamento que remove a umidade e os componentes mais voláteis da biomassa, quanto o objetivo é obter um combustível sólido de alta densidade energética. Propriedade relevante da biomassa torrada é de se tornar facilmente friável, o que poderia, assim, ser utilizada diretamente no forno de cal ou em caldeiras. Sua utilização como substituto de carvão em termoelétricas praticamente não agrega valor a biomassa e, portanto, não foi considerada como linha de pesquisa.

Equipamentos Rota Termoquímica

Os equipamentos propostos permitem estudar a degradação térmica da biomassa a diferentes temperaturas e caracterizar seus componentes por cromatografia e por infravermelho. Permitem também fazer a análise do bio-óleo como combustível líquido e estudar seu desempenho em câmaras de combustão e fazer reações de derivatização, extração e estabilização do bio-óleo.

Em escala piloto e em laboratório haverá a necessidade de se produzir bio-óleo que possa ser estabilizado na sua forma líquida para que possa ser utilizado como biocombustível, e para que daí se possa extrair biocomponentes de alto valor agregado. Também em piloto está previsto gaseificador. Os equipamentos propostos estão listados na Tabela 9.

Tabela 9 - Lista com os equipamentos e preços selecionados para laboratório da rota termoquímica

Lista de Equipamentos	Origem	Preço em Reais
Equipamentos para estudo dos produtos da rota térmica	Subtotal 1	2.987.192,72
Reator explosão a vapor	Importado	200.000,00
TGA	Importado	222.270,00
Acessório Hifenação (CG/MS + IV + TGA)	Importado	178.412,66
FT-IR + SpotLight	Importado	946.566,06
CG/MS	Importado	521.080,00
DSC	Importado	369.000,00
Análise elementar	Nacional	250.000,00
Bomba calorimétrica	Importado	216.864,00
Analísadores de gas (CO, CO2 e H2S)	Nacional	30.000,00
Balança de precisão	Importado	53.000,00
Equipamentos para Derivatização:	Subtotal 2	481800,00
Reator multi-propósito Vidro	Importado	320.000,00
Reator multi-propósito deMetal	Nacional	39.800,00
Evaporador rotativo	Nacional	45.000,00
Sist. de destilação por batelada (Simples e fracionado)	Nacional	6.000,00
Extração por solvente	Nacional	6.000,00
Balança de precisão	Importado	53.000,00
Medidor pH/Cond./Íon	Importado	12.000,00
Lab. de Biocombustíveis:	Subtotal 3	1.128.991,00
Viscosímetro Brookfield	Importado	25.000,00
Titulador Karl Fischer	Importado	56.000,00
CG + FID + AS	Importado	122.000,00
Densímetro	Importado	78.000,00
Rancimat (Estabilidade Oxidativa)	Importado	85.000,00
Ponto de fulgor (Pensky Martens)	Nacional	101.991,00

Unidade de Laboratório combustão	Importado	300.000,00
Unidade Teste Combustão Interna	Importado	200.000,00
Unidade de estabilidade e progagação de chama	Importado	100.000,00
Medidor pH/Cond./Íon	Importado	12.000,00
Balança analítica	Importado	49.000,00
Total Geral	Subotal (1+2+3)	R\$ 4.597.983,72

5.6.3 Grupo de Laboratórios de conversão e aplicação

Esse grupo de laboratórios se dedica à conversão e à aplicação de interesse particular das frações da biomassa em especial da celulose. Fazem parte desse grupo o laboratório de aplicação da celulose como reforço, o laboratório de produção de celulose regenerada e o laboratório de aplicação em papel.

Há diversas aplicações de interesse e conversões de relevância para as frações da biomassa, mas esses três laboratórios foram consideradas necessários para fazerem parte do centro por distintas razões. A celulose como reforço é uma aplicação promissora, mas ela requer modificações e operações particulares para que aí possa ser utilizada. A utilização como celulose regenerada é uma aplicação específica e de direta competição com materiais fósseis. Finalmente, as aplicações da biomassa em papel é indiscutivelmente a de maior mercado para esse tipo de biomassa, e é habitualmente lidada dentro da área de pesquisa da conversão da biomassa em celulose.

Celulose como reforço material

Existem basicamente dois tipos de nanopartículas que podem ser obtidas a partir das fibras de celulose, a saber: nanocristais de celulose (NCC) e nanofibrilas de celulose (NFC). A extração das regiões cristalinas, na forma de nanocristais (NCC), é um processo simples baseado na hidrólise ácida das fibras de celulose. Ranby and Ribl foram os pioneiros na produção de suspensões coloidais estáveis dos nanocristais de celulose via hidrólise ácida com ácido sulfúrico das fibras de algodão e madeira entre 1949 e 1950. O rendimento é baixo, cerca de 30%.

As dimensões típicas dos nanocristais variam entre 5 e 20 nm em diâmetro e entre 100 a algumas micra em comprimento, dependendo da espécie vegetal utilizada para sua extração. Os nanocristais não são flexíveis e apresentam apenas um pequeno número de defeitos. O módulo de Young⁸ dos nanocristais, determinado por alguns autores entre 130 e 250 GPa, se encontra bem próximo do módulo de um cristal perfeito de celulose nativa. Já as nanofibrilas de celulose (NFC), extraídas por um processo de desintegração mecânica da polpa de celulose foram obtidas por Herick and Tubark em 1983. Ao contrário dos nanocristais (rígidos), as nanofibrilas são

⁸ Parâmetro mecânico que proporciona uma medida da rigidez de um material sólido.

compostas por longas microfibrilas de celulose parcialmente individualizadas, que apresentam diâmetros de 10 a 100 nanômetros e comprimentos na escala micrométrica. Além disso, as nanofibras apresentam estrutura em rede composta por regiões amorfas e cristalinas. A estrutura cristalina da celulose lhe confere propriedades mecânicas singulares (Tabela 10).

Tabela 10 - Propriedades mecânicas de nanofibrilas celulósicas e de outros materiais (FutureMarkets, 2012).

MATERIAL	Tensile Strength (MPa)	Elasticity Modulus (GPa)
Cellulose nanofibrils	10 000	150
302 stainless steel	1280	210
Aluminium alloys 380 and LM6	330	71
Zirconia	240	150
Aluminium with 20% particulate SiC	593	121
Low-density polyethylene	9	0.25
Nylon 6/6 30% glass-filled	186	9
0/90/ ±45 carbon in epoxy	503	65

O uso de nanoceluloses (NCC e NFC) como reforço em nanocompósitos é, no entanto, uma área relativamente nova. Sua aplicação como reforço em principalmente nanocompósitos poliméricos, apresenta inúmeras vantagens quando comparada às fibras sintéticas, como por exemplo: baixa densidade; altas propriedades mecânicas específicas; baixa abrasividade durante processamento; biodegradabilidade; superfície relativamente reativa (que pode ser usada pra acoplamento de grupos funcionais específicos); de fonte renovável e de disponibilidade quase ilimitada e de variadas fontes em todo o mundo.

Por outro lado, considerando-se as aplicações como reforço, as nanoceluloses podem apresentar algumas desvantagens, tais como alta absorção de umidade; baixa “molhabilidade” e incompatibilidade com a maioria das matrizes poliméricas; além de temperaturas de processamento limitadas. Na verdade, os materiais lignocelulósicos começam a se degradar a temperatura próxima dos 220 °C, o que pode restringir o tipo de matriz utilizada em associação com os reforços naturais.

O maior desafio relacionado ao uso dos nanocristais e das nanofibras, como fase de reforço, em uma grande variedade de matrizes poliméricas, deve-se à dificuldade inerente destes materiais de se não se dispersarem em um meio apolar (hidrofóbico), devido suas superfícies polares (hidrofilicas), compostas por grupos hidroxilas (OH).

De forma a melhorar a compatibilidade entre as matrizes poliméricas e as nanoceluloses, diversas estratégias vêm sendo adotadas. Dentre elas pode-se destacar o uso de tensoativos e a modificação química de superfície via reação com os grupos hidroxilas.

Além de aplicações como reforço mecânico em diversos materiais, estes materiais têm sido também aplicados na indústria de papel e celulose para melhoria das propriedades mecânicas e de impressão; na indústria de embalagens, como barreira a vapor de água (além de agente de reforço); para aplicações em displays eletrônicos

flexíveis; estabilização de emulsões; aerogéis para absorção de óleos e captura de CO₂; membranas para tratamento de água; e hidrogéis para liberação controlada de medicamentos.

Como o processo de obtenção de celulose nanofibrilada consome muita energia, torna-se necessário a obtenção de pré-tratamentos (enzimáticos e/ou oxidativos) que possibilitem significativa redução no seu custo de fabricação. Além disso, estes pré-tratamentos permitem a produção de nanoceluloses com propriedades (carga superficial e morfologia) diferentes das nanoceluloses produzidas sem pré-tratamentos, o que pode torná-las mais apropriadas para aplicações de nicho onde alto grau de fibrilação das nanofibras seja necessário.

Para tal a disponibilidade de microscópios eletrônicos – tanto microscopia eletrônica de varredura (MEV) e de transmissão (MET) – para se detectar as características morfológicas dos nanocristais de celulose e a apropriada separação das nanofibrilas é fundamental. O MEV também pode ser empregado na caracterização da interação das nanofibras com as matrizes poliméricas em aplicação com compósitos. Para os compósitos com os nanocristais, utiliza-se principalmente a microscopia de força atômica (AFM) e o MET para verificar sua distribuição e/ou interação com as matrizes poliméricas. Estes microscópios e os outros principais equipamentos propostos para executar as pesquisas aqui propostas estão listados na Tabela 11.

As características morfológicas das nanofibrilas de celulose são extremamente dependentes do processo mecânico empregado, do pré-tratamento e finalmente do grau de desfibrilamento da celulose (e menos dependentes da fonte de celulose). Estas características podem ser facilmente identificadas por MEV e AFM. Por outro lado, as características geométricas como, por exemplo, comprimento, diâmetro e forma dos nanocristais são mais dependentes da fonte de celulose e das condições de hidrólise tais como tempo, temperatura, tratamento com ultrassom e pureza da matéria-prima. As características morfológicas dos nanocristais são melhores detectadas via microscopia eletrônica à transmissão, como mostrado na Figura 21.

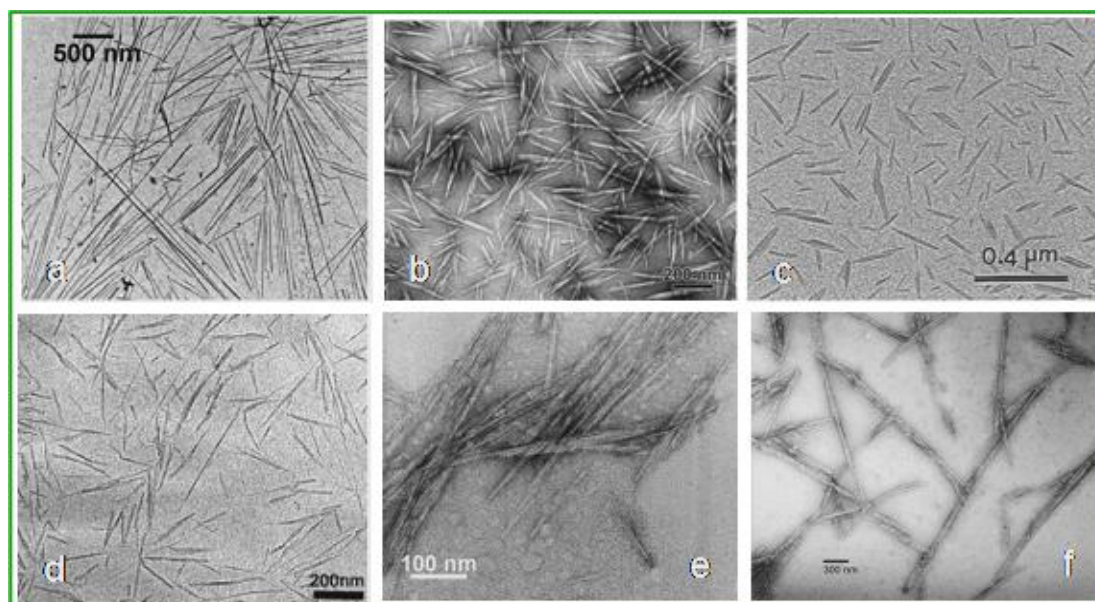


Figura 21 - Micrografias eletrônicas à transmissão (MET) de suspensões diluídas de nanocristais de celulose. Extraídos de (a) tunicate, (b) ramie, (c) algodão, (d) beterraba, (e) celulose microcristalina e (f) celulose bacteriana. Fonte: Siqueira et al., 2010.

Característico desses dois produtos é a necessidade de processos que evitem a agregação das nanofibras e nanocristais, tal como o sonificador e a secagem por liofilização e/ou por “spray-dryer”. O desenvolvimento de um processo de secagem ideal para as nanofibras e nanocristais de celulose é um fator de grande importância, principalmente no que se refere ao seu transporte, já que ambos são produzidos em suspensões aquosas muito diluídas.

A compatibilização da celulose com as matrizes em que serão utilizadas é outro motivo de pesquisa. A XPS (X-Ray Photoelectron Spectroscopy) possibilita detectar e confirmar transformações na superfície da fibra, facilitando a identificação de modificações químicas realizadas nas superfícies das nanoceluloses tanto para compatibilização com matrizes poliméricas hidrofóbicas quanto para o desenvolvimento de nanopartículas com propriedades diferenciadas e mais apropriadas para a produção de hidrogéis e aerogéis, por exemplo.

Espera-se que tanto a celulose nanofibrilada e os nanocristais atinjam altos valores (cerca de US\$ 5000/t) principalmente devido às suas propriedades mecânicas.

O mercado de polipropileno, que é empregada em compósitos, é de cerca de 70 milhões t anuais. Parte significativa desse mercado poderia utilizar a celulose nanofibrilada e os nanocristais em sua composição.

Pesquisa

No laboratório de desenvolvimento de celulose nanofibrilada e de nanocristais estão previstos dois pesquisadores para trabalhar com extração de cada tipo de celulose, dois pesquisadores para trabalhar com suas aplicações e quatro técnicos. O custo anual é estimado em R\$ 1,5 milhões anuais.

Tabela 11 - Lista com os equipamentos e preços selecionados para a linha de pesquisa de nanocelulose e nanocristais.

Lista de Equipamentos	Origem	Preço em Reais
Celulose Microfibrilada	Subtotal 1	1.096.711,28
Reator multi-propósito Vidro	Importado	320.000,00
Homogeneizador de alta pressão	Nacional	250.000,00
Masuko Grinder	Importado	60.000,00
Medido Schopper-Riegler (SR)	Nacional	15.510,00
Sistema de Filtração a vácuo	Nacional	6.000,00
Ultraturax	Importado	50.272,00
Agitador mecânico de alta rotação	Importado	13.000,00
Aparelho de secagem supercrítica (Supercritical dryer)	Importado	60.000,00
Liofilizador (Freeze dryer)	Importado	80.000,00
Refrigerador	Importado	60.000,00
Camara Climática	Importado	23.929,28
Estufa	Nacional	32.000,00
BET (Specific Surface Area Machine)	Importado	120.000,00
Liquidificador	Nacional	6.000,00
Nanocristais de Celulose	Subtotal 2	925.506,00
Reator multi-propósito Vidro	Importado	320.000,00
Analisador de luz polarizada (Cross polarizer light apparatus)	Importado	50.000,00
Nanospraydryer	Importado	140.000,00
Sonificador sonda	Importado	205.000,00
Banho ultrasonico	Importado	20.000,00
Centrífuga com controle temp.	Importado	75.000,00
Refrigerador	Importado	60.000,00
Moinho de facas	Importado	40.000,00

Agitador magnético com aquecimento	Nacional	3.506,00
Medidor pH/Cond./Íon	Importado	12.000,00
Equipamentos para derivatização compostos LN	Subtotal 3	1.714.200,00
4 x Reator multi-propósito Vidro	Importado	1.280.000,00
4 x Reator multi-propósito deMetal	Nacional	159.200,00
4 x Evaporador rotativo	Nacional	180.000,00
4 x Sist. de destilação por batelada (Simples e fracionado)	Nacional	24.000,00
4 x Extração por solvente	Nacional	6.000,00
4 x Balança de precisão	Importado	53.000,00
4 x Medidor pH/Cond./Íon	Importado	12.000,00
Total Geral	Subtotal (1+2+3)	R\$ 3.736.417,28

Celulose Regenerada

Área muito ativa em pesquisa e que visa evitar a necessidade de utilizar CS₂, que é muito agressivo ao meio ambiente. Tem havido significativo esforço para se substituir o CS₂ como solvente por líquido iônico, e para se produzir fibras com melhores qualidades que as naturais. A melhora nas propriedades da celulose irá permitir maior grau de substituição com relação às fibras naturais (algodão), que consomem muita água na sua produção, e às fibras químicas.

O mercado têxtil é de cerca 80 milhões t anuais, mas a celulose regenerada, utilizada na produção de viscose, absorve apenas uma pequena fatia desse mercado (Figura 22). A melhoria da qualidade dessas fibras poderia possibilitar deslocamento da fibra natural e das fibras químicas, feitas a partir de fontes fósseis.

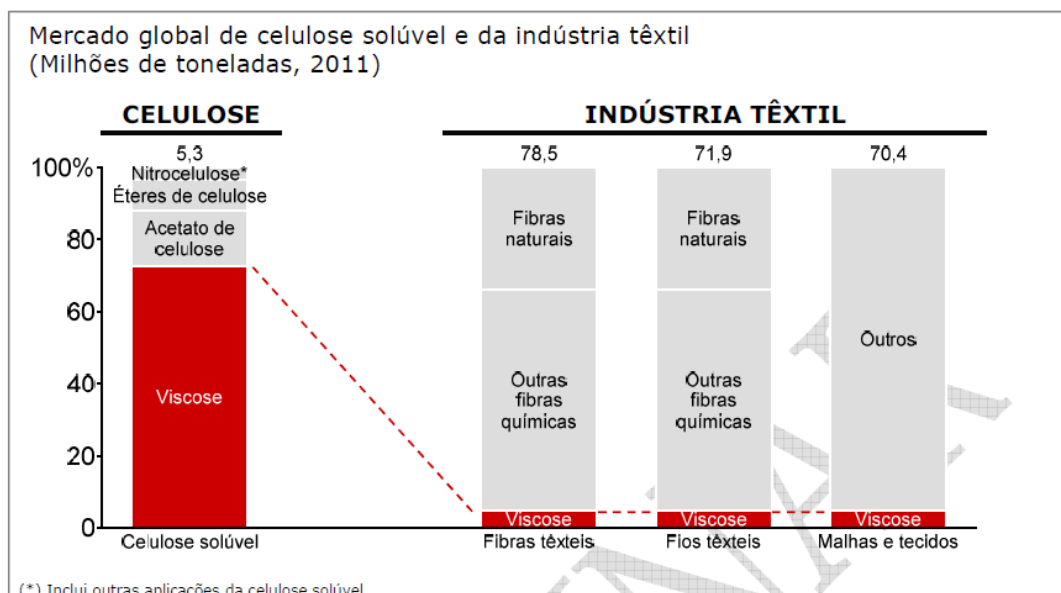


Figura 22 - Mercado de celulose regenerada e sua contribuição no mercado têxtil
Fonte: BNDES, 2014.

A celulose solúvel tem preço (aprox. US\$ 950/t) pouco acima do valor da celulose para papel já que seu rendimento e mercado são menores. As fibras feitas de celulose regenerada agrega um pouco mais de valor (aprox. US\$ 3300/t) e os éteres de celulose ainda mais (US\$ 6300/t) (BNDES, 2014).

Pesquisa

No laboratório estão previstos um pesquisador para trabalhar com a solubilização da celulose solúvel em líquido iônico e um pesquisador com a conversão. Estão previsto dois técnicos. O valor anual de custeio é estimado em R\$ 8 milhões/a.

Laboratório de Aplicação

Foi considerado um laboratório de aplicação em materiais (Tabela 12), várias aplicações das macromoléculas e seus derivados são em matrizes poliméricas. Da mesma forma foi considerado um laboratório de aplicação em papel, pela razão que o setor tem grande facilidade em aplicar novas soluções nesse produto.

Tabela 12: Lista com os equipamentos e preços selecionados para o laboratório de aplicação

Laboratório de Aplicação		
Lista de Equipamentos	Origem	Preço em Reais
Lab. de Processamento de Matrizes Celulósicas:	Subtotal 1	1.420.579,28
Refinador de discos "BAUER" 50 L	Nacional	109.450,00
Canadian Freeness	Nacional	24.420,00
Schopper-Riegler pneumático	Nacional	15.510,00
Análise de morfologia	Importado	7.568,00
Desintegrador de polpa	Nacional	25.190,00
Distribuidor	Nacional	16.940,00
Formador de folhas (Rapid köthen)	Nacional	94.800,00
Secador de folhas	Nacional	43.200,00
Formador de folhas dinâmico	Nacional	952.000,00
Balança gramatura	Importado	12.000,00
Balança analítica	Importado	49.000,00
Mufla	Nacional	5.200,00
Incinerador elétrico	Nacional	9.372,00
Camara Climática	Importado	23.929,28
Estufa	Nacional	32.000,00
Propriedades Físicas:	Subtotal 2	3.531.740,00
Medidor de espessura	Nacional	37.180,00
Simulador de vinco-	Nacional	30.000,00
Permeabilidade ao Ar-Gurley	Importado	50.000,00
Densímetro tipo "Gurley"	Importado	36.520,00
Medidor de rigidez L&W	Importado	100.000,00
Medidor de rigidez	Nacional	40.590,00
Guilhotina manual de dois cortes Rigidez	Nacional	10.890,00
Resistência ao arrebentamento papelão	Nacional	36.300,00
Guilhotina para amostra de gramatura 10X10	Nacional	5.000,00

Teste de impressão-Prufbau	Importado	300.000,00
Ply bond tester	Importado	100.000,00
Guilhotina manual de dois cortes RCT	Nacional	10.890,00
Ondulador de laboratório	Nacional	32.890,00
Crush Tester com display. RCT, PAT, FCT, CT-CC, SCT	Nacional	54.000,00
Guilhotina pneumática	Nacional	8.140,00
Resistência ao arrebentamento papel	Nacional	36.300,00
Medidor de atrito COF	Nacional	31.460,00
PPS tester-	Importado	150.000,00
Resistência a abrasão	Nacional	24.090,00
Arrancamento e printabilidade	Importado	41.800,00
Dinamometro digital –Tração	Nacional	41.800,00
Guilhotina manual de dois cortes – Tração	Nacional	10.890,00
Permeabilidade a Vapor	Nacional	4.620,00
Cobb tester - 100 cm ²	Nacional	4.290,00
Guilhotina manual de dois cortes – Rasgo	Nacional	10.890,00
Rasgo Elmendorf	Importado	15.000,00
Zero-span	Importado	360.000,00
Máquinas universais de ensaios (papel)	Importado	270.000,00
Barreira gordura	Importado	540.000,00
Aplicador de revestimento automático	Importado	63.000,00
Medidor de ângulo de contato dinâmico	Importado	35.000,00
Scanner para medição de marmorização	Importado	40.000,00
Medidor de alvura e cor L, a ,b –Cielab	Importado	150.000,00
Medidor de retenção água de tinta couche	Importado	70.000,00
Formador de folhas-Conjunto completo com secador	Importado	150.000,00
Reômetro Hercules-Viscosidade de tinta couche	Importado	150.000,00
Mufla para análise de carga no papel	Nacional	5.200,00
Aplicador de tinta couche de laboratório	Importado	50.000,00

Camara de luz do dia e UV	Importado	25.000,00
Laboratório climatizado 23oC/50%UR	Importado	200.000,00
Sorção dinâmica de vapor (DVS, "Dynamic Vapor Sorption")	Importado	200.000,00
Laboratório de Materiais	Subtotal 3	2.100.000,00
Ensaio universal de tensão-deformação	Importado	250.000,00
DMA (Dynamic Mechanical analyser)	Importado	450.000,00
Medidor de formação papel- Radiação	Importado	1.000.000,00
Taylor Test-Rugoidade superficial	Importado	400.000,00
Total Geral:	Subtotal (1+2+3)	R\$ 7.052.319,28

5.6.4 Grupo de Laboratórios da Central de Análise

Esse grupo de laboratórios servem de apoio aos outros laboratórios de focos específicos. Fazem parte desse grupo o laboratório de pré-tratamento e macro-análise de biomassas, a central analítica e a planta piloto. Característico desses laboratórios é conter uma gama de equipamentos que são demandados por dois ou mais laboratórios de focos específicos, e/ou serem necessidades apenas eventuais desses.

Laboratório de pré-tratamento e macro-análise de Biomassas

Comum a todas as linhas de pesquisa é a necessidade de análise de biomassas. Assim, foi proposto um laboratório que tenha capacidade de fazer a cominuição da biomassa e determinação da composição das principais macromoléculas. Alguns equipamentos foram colocados em outros laboratórios tal como cromatográfica gasosa, análise elementar, espectrometria de emissão atômica por plasma acoplado indutivamente, bomba calorimétrica, entre outros.

Os equipamentos propostos estão listados na Tabela 13.

Tabela 13 - Equipamentos sugeridos para a caracterização da biomassa

Lista de Equipamentos	Origem	Preço em Reais
Peneiras vibratória	Nacional	20.000,00
Moinho bolas	Nacional	40.000,00
Moinhos faca	Nacional	40.000,00
Estufa	Nacional	32.000,00

Banho termostático	Nacional	65.000,00
Mufla	Nacional	13.630,57
Autoclave	Importado	19.030,00
Espectrofotometro UV/VIS	Importado	26.500,00
Bloco de digestão	Importado	3.130,31
Balança analítica	Importado	49.000,00
Medidor pH/Cond./Íon	Importado	12.000,00
Analizador de umidade/sólidos	Importado	38.000,00
Balança de precisão	Importado	53.000,00
Chapa aquecedora	Nacional	2.915,00
Agitador magnético com aquecimento	Nacional	3.506,00
Total Geral		417.711,88

Central analítica - Análise da biomassa/processo/produto

A central analítica executará uma série de medições que são comuns para as diversas linhas de pesquisa, e que têm alguns procedimentos comuns. Essa forma evita duplicidade de equipamentos e disponibiliza pessoal de grande capacitação nas medições demandadas. Os principais equipamentos propostos para central analítica estão listados na Tabela 14.

Tabela 14 - Lista com os equipamentos e preços selecionados para a central analítica.

Laboratório de Química Analítica		
Lista de Equipamentos	Origem	Preço em Reais
	Subtotal 1	4.735.643,69
QToF-MS	Importado	1.320.000,00
2D RMN (Carbono 13, Hidrogênio e Fósforo)	Importado	1.200.000,00
Análise elementar	Nacional	250.000,00
Espectrofotometro UV/VIS	Importado	26.500,00
CG-MS	Importado	521.080,00
CG + AS HS + FID	Importado	121.884,26
HPLC + IR + PDA	Importado	396.000,00
Cromatografia de íons	Importado	70.781,58

Absorção Atômica	Importado	202.808,00
ICP-OES	Importado	426.000,00
Banho ultrassônico	Importado	20.000,00
Autoclave	Importado	19.030,00
Mufla	Nacional	13.630,57
Estufa	Nacional	32.000,00
Camara Climática	Importado	23.929,28
Medidor pH/Cond./Íon	Importado	12.000,00
Moinho criogênico	Importado	60.000,00
Vidraria - agregado	Importado	20.000,00
Laboratório de Microscopia	Subtotal 2	4.949.000,00
Microscópio Ótico	Importado	65.000,00
MEV (Microscópio eletrônico de varredura)	Importado	1.540.000,00
MET (Microscópio eletrônico de transmissão)	Importado	1.540.000,00
MFA (Microscopia de força atômica)	Importado	264.000,00
XPS	Importado	1.540.000,00
Total Geral	Subtotal (1+2)	R\$ 9.684.643,69

Planta piloto

Segundo levantamento feito com profissionais do setor percebeu-se que havia demanda para uma planta piloto com capacidade de processar uma tonelada de biomassa por dia. Assim, os equipamentos aqui listados foram estimados para um processamento inicial de 300 kg de biomassa por batelada. Os processos a jusante foram feitos de acordo com a eficiência de extração e da quantidade de cada componente presente nas 300 kg iniciais. Os equipamentos propostos estão listados na Tabela 15. Os equipamentos foram estimados pensando em uma capacidade de 300 kg por batelada de desconstrução da biomassa.

Tabela 15 - Lista dos equipamentos sugeridos para a planta piloto.

Planta Piloto		
Composto / Interessados: Equipamento	Procedência	Preço Estimado
Engenharia:	Subtotal 1	930.000,00
Picadores	???	170.000,00
Peneiras	Nacional	45.000,00
Digestores multi-cozimentos	Nacional*	200.000,00
Lavadores de polpa	Nacional	15.000,00
Centrífugas de cesto	Nacional	300.000,00
Reatores para branqueamento	Nacional*	200.000,00
Extração do LN / Klabin, Irani:	Subtotal 2	27.850,00
Ciclones	Nacional*	10.000,00
Condensadores	Nacional*	10.000,00
Tanque decantação	Nacional	850,00
Tanques d'água de resfriamento	Nacional	7.000,00
Tall oil - Extrativos / Klabin, Irani:	Subtotal 3	611.500,00
Tanque de decantação do sabão	Nacional	25.000,00
Tanque de quebra sabão/LN	Nacional	20.000,00
Tanque de acidulação e decantação do tall oil	Nacional	5.000,00
Evaporador	Nacional*	200.000,00
Flotador	Nacional	53.000,00
Separdor d'óleo	Nacional	8.500,00
Centrífuga de pratos	Nacional*	300.000,00
Hemicelulose / BSC, KL (SU, FIB):	Subtotal 4	329.000,00
Sistema de Filtração (UF/NF)	Nacional	300.000,00
Tanques	Nacional	21.000,00
Bombas	Nacional	8.000,00
Lignina / Su, Fib, Kl:	Subtotal 5	1.565.000,00

Reatores multi-propósito	Nacional*	200.000,00
Filtro-prensa	Nacional	200.000,00
Filtros de Cartucho/Bolsa	Nacional	15.000,00
Centrifuga de pratos e cestos	Nacional*	300.000,00
Sistema de Filtração (UF/NF)	Nacional*	300.000,00
Sistema de eletrodialise	Importado*	200.000,00
Secador Flash	Nacional	350.000,00
Hidroxiácidos / KL, Fib, Suz, Eldorado:	Subtotal 6	1.200.000,00
Sistema de Filtração (UF/NF)	Importado	200.000,00
Células de eletrodialise	Importado	200.000,00
Cromatografia industrial	Importado	600.000,00
Cristalização	Importado	200.000,00
Derivatização:	Subtotal 7	1.080.000,00
Reatores multi-propósito	Nacional	200.000,00
Dispensor	Nacional	80.000,00
Moinho	Nacional	100.000,00
Spray-dryer	Importado	500.000,00
Evaporador/Destilador piloto com condensador	Nacional	200.000,00
Tall oil - Terebintina:	Subtotal 8	1.410.000,00
Evaporador/Destilador a vácuo	Nacional	200.000,00
Coluna de absorção	Nacional	250.000,00
Colunas de extração líquido-líquido	Nacional	250.000,00
Sistema de troca iônica	Nacional	250.000,00
Masuko Grinder	Importado	160.000,00
Homogeneizador de alta pressão	Importado	300.000,00
Planta Piloto (continua 2/2)		
Composto / Interessados: Equipamento	Procedência	Preço Estimado
Outros:	Subtotal 9	365.000,00

Trocadores de calor	Importado	30.000,00
Aquecedores	Nacional	50.000,00
Tanques com agitação	Nacional	50.000,00
Moinho PFI	Importado	120.000,00
Câmara de refrigeração	Nacional	40.000,00
Liofilizador	Nacional	75.000,00

5.7 Orçamento Geral

A Tabela 16 apresenta o custo total de investimentos baseados nas linhas de pesquisa e seus laboratórios. É importante ressaltar que estes custos são baseados no valor do dólar na época do cotação de equipamentos. Para a implementação do projeto será necessário fazer a atualização destes valores.

Tabela 16 - Custo total do investimento proposto baseado nas linhas de pesquisas e laboratórios apresentados

Proposta de Investimento - Centro de Biorefinaria Celulósica	
Dólar USD = R\$2,20	
Orçamento Geral	
Divisões especializadas:	Investimento:
Laboratório de Análises de Biomassa (LABIOM)	417.711,88
Laboratório Termoquímico e Biocombustíveis (LTQBIOC)	4.597.983,72
Laboratório de Desconstrução da Biomassa (LabDesc)	1.027.940,00
Laboratório de Química (LQ)	2.871.594,34
Laboratório de Derivatização (LDM)	3.736.417,28
Laboratório de Química Analítica (LQA)	9.684.643,69
Laboratório de Aplicação (LAPL)	7.052.319,28
Plantas Piloto (PP)	15.979.845,83
Prédio	5.000.000,00
Subtotal	50.368.456,02
Contingências (30% do Subtotal)	15.110.536,81
Total	65.478.992,83

Para estimativa do custo total, foi utilizada a estrutura de custo dos centros de pesquisa de referencia internacionais, em que o custo com pessoal é pouco mais da metade do orçamento total. Foi assumido 60% com pessoal e 40% com demais custos. Desta forma, estima-se que ao final de dez anos, o orçamento do centro estará em cerca de R\$23 milhões anuais em valores presente (Figura 23).

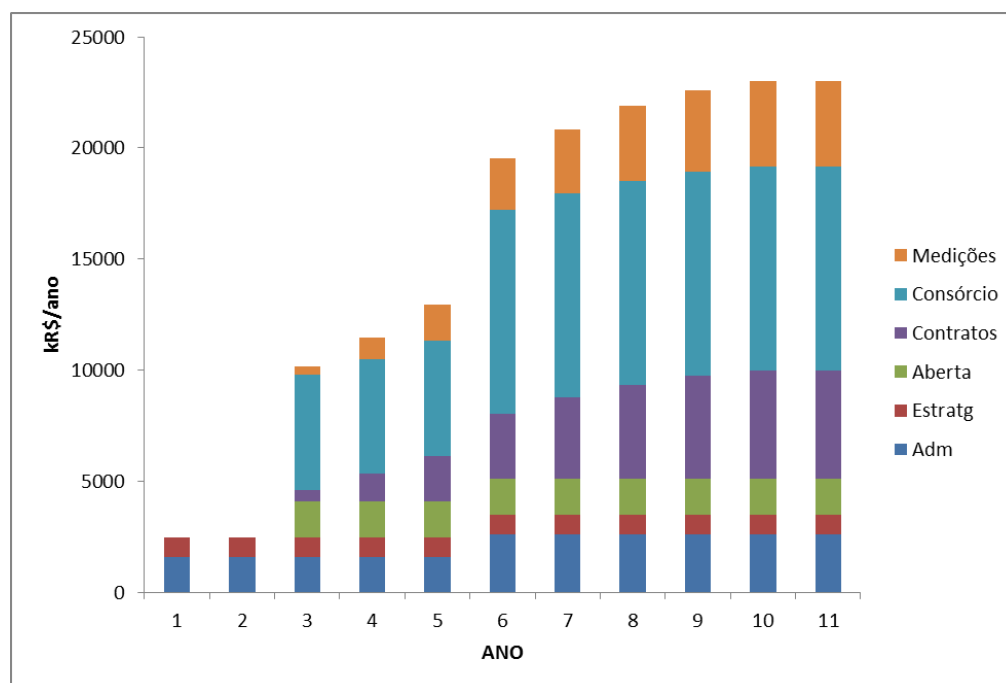


Figura 23 - Previsão de orçamento nos primeiros anos de funcionamento do centro

A demanda por medições virá das mais de 300 empresas do setor no Brasil que muitas vezes não encontram serviço de medição especializado de qualidade no Brasil. Essa parcela será totalmente financiada pelas empresas. As pesquisas executadas tanto na forma de consórcio como na forma de contratos recebem habitualmente contrapartidas de recursos públicos.

5.8 Localização

O instituto de pesquisa deveria ser implantado em local que tenha a melhor combinação das seguintes condições:

- a) Facilidade de atração e fixação recursos humanos ;
- b) localizar-se próximo a universidades e outros laboratórios de pesquisa (em especial em áreas que tenham grande relação com as pesquisas a serem desenvolvidas) para facilitar a sinergia tanto com laboratórios como com intercâmbio de pesquisadores;
- c) estar próximo a um grande número de empresas do setor de celulose e papel;
- d) cenário político favorável com políticas de apoio e incentivo específico à pesquisa;
- e) ter boa logística para se chegar e retirar materiais da planta piloto.

Obs.: O setor de celulose e papel vem indicando, por meio de representantes das empresas do setor, o estado de São Paulo como a localização que melhor atende aos aspectos supracitados.

6 DETALHAMENTO JURÍDICO DO PROJETO DEMONSTRATIVO

O desenvolvimento do projeto demonstrativo “Centro de Tecnologia para o setor de celulose e papel com o foco em biorrefinaria”, além do detalhamento técnico apresentado anteriormente, demanda uma série de análises e considerações para a recomendação dos arranjos institucionais mais adequados para a sua criação.

6.1 Considerações para recomendação dos arranjos institucionais

Em função dos dados pesquisados, da legislação vigente, das reuniões realizadas com os representantes do CGEE e das percepções obtidas junto ao setor privado e por meio de consultas realizadas junto ao TCU, especialistas em tributação, inovação e de atuação do terceiro setor, recomenda-se que a decisão política a cerca da criação do CT considere, entre outros, fatores como:

- capacidade no atendimento às necessidades atuais e futuras do setor privado mas considerando-se os interesses nacionais atrelados às referidas demandas;
- possibilidades de condução, pelo Poder Público, de políticas públicas consistentes e de longa duração nas áreas de interesse; e
- determinação de escolhas que apoiem de modo significativo a inovação, tendo em vista que o Brasil, apesar de possuir várias políticas recentes que a subsidiam consideravelmente, possui indicadores de inovação que são considerados por especialistas como “decepcionantes”.

Ressalta-se que o próprio MCTI indica em Relatório de Análise do Uso dos Incentivos Fiscais à Inovação (2014) que, nos primeiros “sete anos de existência dos incentivos fiscais previstos pela Lei do Bem, 1.468 empresas (...) se cadastraram. No ano base de 2012, aproximadamente 202 empresas utilizaram pela primeira vez o benefício”, o que demonstra um universo muito pequeno de usuários. Além disso, indica o Relatório que o incentivo de IPI de redução de 50% (para aquisição de máquinas, equipamentos, aparelhos e instrumentos, bem como os acessórios sobressalentes e ferramentas que acompanhem esses bens, destinados à pesquisa e ao desenvolvimento tecnológico) “ainda é pouco utilizado, apesar do aumento significativo em seu uso em relação ao ano base de 2011, e não há constância em sua utilização”. Os setores usuários estão concentrados nas áreas de empresas de química, metalurgia, alimentos, software, farmacêutico, moveleiro, papel e celulose e mineração.

Outro dado preocupante indicado pelo MCTI e que reforça a necessidade de que as políticas públicas sejam bem planejadas nessa área é que “apesar do maior número de empresas beneficiárias, viu-se que houve uma redução de 22% dos investimentos em PD&I pelas empresas e conseqüentemente da renúncia fiscal (aproximadamente 26%). De acordo com o Relatório sobre Incentivos Fiscais ano base 2012, essa redução do investimento em PD&I pode estar relacionada a crise econômica que o Brasil vem enfrentando frente a concorrência global”. Já a Associação Brasileira da

indústria de Máquinas e Equipamentos - ABIMAQ relata que, das empresas que realizam atividades de PD&I no Brasil, apenas entre 15 e 20% delas participam dos incentivos fiscais previstos.

Com a aprovação das novas normas, como a Lei de Inovação, o governo federal efetivamente ampliou os mecanismos de subvenção e equalização dos custos de financiamentos, e tem criado mais incentivos fiscais para a inovação tecnológica. A criação de novos centros de pesquisas ou laboratórios nacionais pode ter uma participação pequena, mas eficaz nessa política. A escolha de um modelo jurídico “ideal”, ou, na verdade “mais recomendável”, passa pela identificação mais precisa de como se dará a indução ou o direcionamento de políticas públicas, pois o próprio governo federal reconhece que é preciso mais do que incentivos fiscais para bons resultados de PD&I. Os relatórios recentes sobre o tema indicam que “não há uma relação direta entre uma “generosa” política de incentivos fiscais e o aumento dos investimentos em P&D. Fato é que os estímulos fiscais funcionam como um dos instrumentos fundamentais para o aumento dos investimentos em P&D, porém ainda sim é necessária a criação e consolidação de uma política de inovação bem estruturada e adequada às necessidades econômicas e estratégicas e, ao nível de maturidade de cada país”.

Considerando-se que os especialistas na área de inovação são praticamente unânimes em afirmar que inovação depende em grau elevado de bons níveis de concorrência e ambiente regulatório favorável à atividade econômica específica, tal fato deve ser também considerado para a criação do CT para o caso de celulose e papel.

Ressalta-se ainda que as políticas, no Brasil, direcionadas para incentivo de PD&I estão voltadas para grandes empresas as quais, em boa parte, já possuem considerável capacidade de inovação. A Lei do Bem atua sob essa ótica, mas, em 2010, foi utilizada por apenas 639 empresas “de um total de cerca de 5.000 empresas que desenvolvem atividades de pesquisa, inovação e desenvolvimento tecnológico no país”. Já as empresas de pequeno e médio porte não têm recebido a mesma atenção governamental, e, pior, vêm atuando sob ambientes regulatórios complexos e com alto custo tributário. Desse modo, iniciativas como a de criação dos novos centros, deveriam ser utilizadas, também, para mitigar os efeitos da lógica atual e propiciar oportunidades reais para maior envolvimento das empresas de pequeno e médio porte nas respectivas cadeias produtivas, atuando também os centros para o atendimento das necessidades deste público.

Considerando-se que o sistema legal brasileiro permite diferentes tipos de arranjos institucionais e jurídicos para a criação de entes legais, tanto nas áreas pública, privada, como em regimes híbridos, para a identificação do modelo mais adequado à instalação do Centro de Tecnologia, foram analisados inúmeros entes e pessoas jurídicas, tais como Fundação Pública, Empresa Pública, Sociedade de Economia Mista, Organização Social (OS), Parceria Público-Privada, Sociedade de Propósito Específico, Organização da Sociedade Civil de Interesse Público.

Nesta caracterização foram utilizados os seguintes elementos: tipologia jurídica; características básicas; vantagens na gestão; desvantagens na gestão; forma de

captação e recebimento de recursos; e exemplos de centros ou institutos em funcionamento. Salienta-se que a legislação brasileira é esparsa, ou seja, para cada tipo de ente aplicam-se normas distintas e não necessariamente organizadas. As características jurídicas específicas de cada um destes modelos societários estão apresentadas em detalhe no Anexo 4 e de forma resumida a seguir.

6.1.1 FUNDAÇÃO PÚBLICA

As fundações públicas são pessoas jurídicas, sem fins lucrativos, sob um regime jurídico híbrido, atendendo regras de direito público e de direito privado. Gozam de autonomia administrativa, patrimônio próprio gerido pelos respectivos órgãos de direção, e funcionamento custeado por recursos da União e de outras fontes. Integram a Administração Federal Indireta. A princípio, para a atividade que se pretende desenvolver, não se recomenda a instituição de uma Fundação Pública, pois não possui finalidade lucrativa e a gestão é burocrática.

6.1.2 EMPRESAS PÚBLICAS

Empresa Pública é pessoa jurídica criada por lei, como instrumento de ação do Estado, com personalidade de direito privado, mas submetida a certas regras decorrentes da finalidade pública, constituídas sob qualquer das formas admitidas em Direito, e capital formado unicamente por recursos públicos de pessoa da administração direta ou indireta. Pode ser federal, estadual ou municipal. Para a atividade que se pretende desenvolver, seria preciso haver trâmite legislativo e outros requisitos que demandariam um tempo muito grande para sua criação, além da insegurança jurídica quanto à aplicação de determinadas normas às sociedades empresárias estatais.

6.1.3 SOCIEDADE DE ECONOMIA MISTA

A Sociedade de Economia Mista atua como pessoa jurídica de direito privado, autorizada por lei, mas constituída por capital público e privado. O aporte de capital público deve ser maior, pois a maioria das ações deve estar sob o controle do Poder Público. Está sujeita à fiscalização do Tribunal de Contas da União (TCU).

6.1.4 PARCERIAS PÚBLICO-PRIVADAS.

As PPPs são constituídas para contratos de valores superiores a 20 milhões de reais e duração entre 5 e no máximo 35 anos. Os agentes privados envolvidos nas PPPs são remunerados exclusivamente pelo governo ou numa combinação de parte de tarifas cobradas de usuários dos serviços mais recursos públicos. Na modalidade de PPP, as empresas executam e operam projetos e são remuneradas somente pelo Estado ou pelo Estado e por tarifas de usuários, no prazo de sua duração, conforme estabelece a Lei Federal nº 11.079, de 30 de dezembro de 2004. A criação de uma PPP, porém demandaria um tempo e planejamento maior, além do interesse do setor privando em atuar sob este ente legal.

6.1.5 SOCIEDADE DE PROPÓSITO ESPECÍFICO – SPE

A SPE possui personalidade jurídica própria, tendo em vista que atuará sob forma societária já existente, como por exemplo S/A. Possui prazo de existência

determinado. Ademais, eventuais prejuízos não podem ser compensados com o lucro dos sócios; há solidariedade entre os sócios no limite do capital social do empreendimento.

6.1.6 SOCIEDADE ANÔNIMA

A S.A é pessoa jurídica de direito privado, e será sempre de natureza eminentemente mercantil, qualquer que seja seu objeto, conforme preconiza o art. 2º, § 1º, da Lei 6.404/76. Na área de interesse de celulose e papel, a constituição de uma S.A não é recomendada, em face dos custos elevados associados ao processo de abertura de capital, à remuneração do capital dos novos acionistas e à administração de um sistema de informações específico para o controle da propriedade da empresa.

6.1.7 ORGANIZAÇÕES DA SOCIEDADE CIVIL DE INTERESSE PÚBLICO - OSCIP

As OSCIPs são pessoas jurídicas de direito privado, sem fins lucrativos, cujos objetivos sociais tenham pelo menos uma das finalidades elencadas no artigo 3º da Lei nº 9.790/99. Demandam qualificação do Poder Público. Do ponto de vista da Criação do CT de Pesquisa e Inovação, a principal desvantagem é a exigência de comprovação de funcionamento regular há no mínimo 3 (três) anos, nos termos da Lei de Diretrizes Orçamentárias e do novo marco regulatório das OSCIPs.

6.1.8 ORGANIZAÇÃO SOCIAL – OS

Nos termos da Lei Federal nº 9.637, de 18.5.1998, o Poder Executivo poderá qualificar como organizações sociais pessoas jurídicas de direito privado, embora parcialmente derogado por normas de direito público, sem fins lucrativos, cujas atividades sociais sejam dirigidas ao ensino, à pesquisa científica, ao desenvolvimento tecnológico, à proteção e preservação do meio ambiente, à cultura e à saúde, atendidos os requisitos previstos nesse mesmo diploma. A OS é o ente jurídico que se recomenda para a criação do CT, pois possui articulação estratégica facilitada junto ao governo para indução e execução de políticas científicas de interesse da indústria nacional, facilitação de recebimento de verbas por meio dos contratos de gestão, imunidades tributárias aplicáveis às suas atividades, funcionários atuando em regime de CLT, entre outros benefícios.

Considerando-se todos os entes verificados, cumpre ressaltar que foram destacados 3 destes entes para verificação mais detalhada, quais sejam: as SPE, OS e as OSCIPs. As SPEs, constituídas com finalidade lucrativa, podem ser um executor da referida política, pois agem em nível de concorrência de mercado e busca do lucro, atuando dentro de cenário mais propício à obtenção de bons resultados inovativos e de produção. As OS atuam com apoio dos contratos de gestão e possuem as facilidades e benefícios desse tipo de contrato. Já para a utilização das OSCIPs a qual foi indicada como primeira opção pelo setor privado, deve-se atentar ao fato de que a publicação da Lei nº 13.019/14, mesmo com a vigência adiada para 2015 por Medida Provisória a ser aprovada pelo Congresso Nacional, ratificou requisitos constantes na Lei de Diretrizes Orçamentárias (LDO) 2014, Lei 12.919/2013. Assim, no relacionamento de entes como ONGs e OSCIPs com o setor público (especialmente repasses de valores), exige-se, de acordo com o artigo 58 da Lei, que assinatura dos termos a serem firmados com entidade privada sem fins lucrativos, dependerão da justificativa pelo órgão concedente de que a entidade complementa de

forma adequada os serviços prestados diretamente pelo setor público e ainda que, dentre outros requisitos, seja efetuada a “comprovação pela entidade da regularidade do mandato de sua diretoria, inscrição no CNPJ e apresentação de declaração de funcionamento regular nos últimos três anos emitida no exercício de 2014”.

Outros aspectos observados na análise jurídica foram tópicos da legislação e informações referentes à legislação mínima aplicável a biorrefinarias na área de biomassa de celulose e papel, apresentados no Anexo 5.

Desse modo, considerando-se todos os fatores citados, são apresentadas a seguir sugestões e recomendações finais de arranjos jurídicos para o CT.

6.2 Arranjos jurídicos sugeridos

Considerando-se todos os fatores verificados e necessidades a serem atendidas apontadas pelo CGEE e participantes do estudo, sugere-se atuação do CT via a criação de um ente que permita uma maior integração entre o público e o privado, sendo então o modelo jurídico mais viável a atuação via uma nova OS independente. A seguir apresentam-se as características específicas deste ente legal.

6.2.1 Características e requisitos legais de uma OS

Objeto e Organização Social: as OS demandam qualificação pelo Poder Público e não podem ter finalidade lucrativa. Podem atuar nas áreas como ensino, saúde, cultura, ciência, tecnologia e meio ambiente Celebram contrato de gestão com o Poder Público Federal para a formação de parcerias e no âmbito dos contratos há dispensa de licitação para a contratação de serviços. Todavia, mesmo sendo entes privados, no âmbito do contrato de gestão atuam sob regras de Direito Público.

Captação e gestão de recursos: os recursos financeiros são oriundos de contratos ou outros ajustes firmados com instituições públicas ou privadas, nacionais ou internacionais, subvenções transferidas pelo Poder Público, contribuições dos associados, rendas decorrentes da exploração comercial de suas atividades, rendimentos de ativos e outros oriundos do seu patrimônio, doações ou outros. Podem captar recursos junto à organismos nacionais ou internacionais. A qualificação como OS ocorre pelo Contrato de Gestão e este determina os repasses de verbas. Há a obrigatoriedade de investimento de seus excedentes financeiros no desenvolvimento das próprias atividades.

Política de Inovação: a OS pode atuar no compartilhamento de infraestrutura entre os setores público e privado, prestação de serviços especializados voltados para a inovação em conjunto com instituições públicas e privadas; parcerias para pesquisa científica e tecnológica de desenvolvimento de tecnologia, produtos ou processos. As OS possuem facilidades para contratação e podem atuar na área de inovação com diferentes arranjos. Porém, o fato de não visarem lucros pode limitar a atuação na área de PD&I.

Benefícios Tributários: as OS possuem imunidade tributária sobre o patrimônio, a renda e os serviços de acordo com o art. 150 da Constituição Federal. Ainda, isenção

tributária em relação à Contribuição Social sobre o Lucro Líquido, nos termos do art. 15 da Lei nº 9.532/97. As receitas oriundas de contratos de gestão são isentas, todavia, não há possibilidade de rateio de lucros. A tributação de ISS ocorre para recursos advindos de contratos administrativos e não tem previsão de benefícios fiscais. Já no que se refere à Contribuição para Financiamento da Seguridade Social - COFINS não há incidência para as receitas próprias das entidades sem finalidades de lucros. Ainda, são isentas dos impostos de importação e sobre produtos industrializados e do adicional ao frete para renovação da marinha mercante as importações de máquinas, equipamentos, aparelhos e instrumentos, bem como suas partes e peças de reposição, acessórios, matérias-primas e produtos intermediários, destinados à pesquisa científica e tecnológica (art. 1º lei 8.010/90). Referida isenção só ocorre nos casos em que a pesquisa científica e tecnológica esteja atrelada ao objeto e a finalidade social do ente. Todavia, a isenção não é ilimitada.

Política de PI: as OS podem partilhar sua propriedade intelectual com instituições públicas e privadas, pessoas físicas, conforme contrato celebrado entre as partes no qual devem ser regulados os percentuais de ganhos econômicos (royalties ou outras receitas associados à exploração do bem objeto de compartilhamento). Trabalhos resultantes do contrato de gestão podem ser de propriedade da OS e trabalhos resultantes de contratos administrativos em geral são de propriedade do contratante. No caso da EMPRAPII, por exemplo, os Pólos de Inovação e empresas podem realizar com liberdade acordos de PI sendo que o MCTI e o MEC abriram mão dos direitos nos contratos firmados. No que se refere a Acordos e Políticas de Sigilo em geral estes podem atender a diferentes arranjos relativos a manifestações orais ou escritas, incluindo, sem implicar limitação, know-how, técnicas, designs, fórmulas, modelos, amostras, fluxogramas, fotografias, plantas, relatórios técnicos, memoriais, manuais de procedimentos, discos, planos de negócios, processos, projetos, conceitos de produto, softwares, informações técnicas, financeiras ou comerciais, entre outros. Considerando-se as possibilidades legais e vantagens de atuação deste ente legal, poderia ser estabelecida uma nova OS para estruturação e funcionamento do CT, conforme esquematizado na Figura 24.

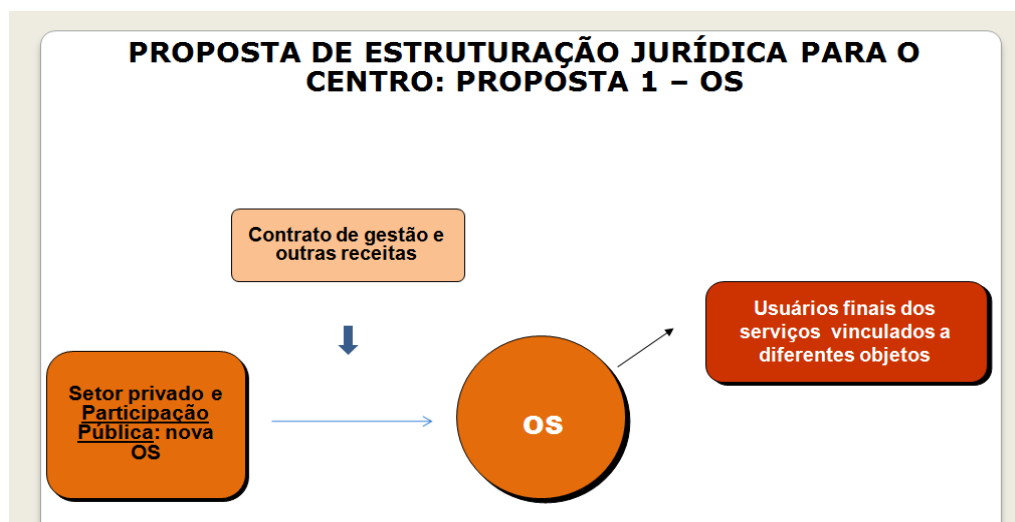


Figura 24 – Proposta para estabelecimento de nova OS

Desse modo, a OS atuaria com articulação estratégica facilitada junto ao governo para indução e execução de políticas científicas de interesse nacional, facilitação de recebimento de verbas por meio dos contratos de gestão, imunidades tributárias aplicáveis às suas atividades, funcionários atuando em regime de CLT, entre outros benefícios. Deve-se atentar, todavia, ao fato de que a OS depende, em essência, dos contratos de gestão e pode estar sujeita a mudanças e alterações no âmbito das políticas que lhe dizem respeito.

6.2.2 Recomendações para o estabelecimento de uma nova OS

A experiência dos centros internacionais de tecnologia em celulose e papel (apresentada no Capítulo 4) e dos centros nacionais de tecnologias afins, Centro Nacional de Pesquisa em Energia e Materiais (CNPEM) e o Centro de Tecnologia Canavieira (CTC) serviu de base de referência complementar para o estabelecimento de uma OS para o CT.

De um modo generalizado, pode-se verificar que há dois tipos de atividades principais executadas pelos centros internacionais : a) medições e testes em laboratório para atender as demandas mais imediatas da indústria em geral; b) projetos de maior risco e impacto (pesquisa), os quais, dependendo do grau de risco/potencial e de estratégia, recebem mais ou menos dos respectivos governos. Do ponto de vista legal e de governança, as naturezas destes centros indicam as seguintes características comuns: forte apoio orçamentário ou de financiamento público para atividades de pesquisa com maior risco, vinculado ou não ao alcance de metas específicas; participação concertada entre o poder público e os interesses da indústria no sentido de caracterizar tais interesses como “nacionais”; e ações voltadas não apenas para pesquisa, mas para resultados positivos, mensuráveis e concretos de inovação.

O CNPEM é uma associação de direito privado, sem fins lucrativos, credenciada como Organização Social (OS) e o CTC atuava como uma OSCIP e foi reestruturado

em 2011, passando a constituir uma Sociedade Anônima. Um aspecto positivo enfatizado pelos gestores do CNPEM é a articulação estratégica junto ao Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação no sentido da indução e execução de políticas científicas de interesse nacional. Uma desvantagem, porém, é que desta forma pode haver dificuldades em determinadas linhas de pesquisa demandadas pelo setor privado. A transformação do CTC em uma Sociedade Anônima possibilitou a atração de mais recursos às pesquisas e uma atuação mais forte em termos de inovação. Em contrapartida, o modelo estritamente privado da S/A dificulta a aproximação com as políticas públicas. Maiores informações sobre os aspectos positivos e negativos do funcionamento e dia-a-dia destes centros podem ser verificadas no Anexo 6.

Já a criação e implantação do CT atuaria com foco em desenvolvimento de inovações, desenvolvimento de pesquisas básicas e de tecnologias proprietárias (patentes) em processos e produtos para as biorrefinarias e outras indicadas pela área técnica, alavancagem de novos negócios em aplicações da biomassa florestal, incentivos à parcerias, avaliações mercadológicas e plantas piloto e demonstrativas, entre outras. Ressalta-se que praticamente todas as atividades elencadas acima possuem características de atuação e foco principalmente do setor privado. Nesse sentido, deverá atentar-se de que o modelo de governança e gestão CT conte com a participação efetiva deste setor com vistas ao atendimento das demandas indicadas e realmente focado na busca de resultados concretos de inovação.

Nesse sentido, analisando-se os entes legais verificados como mais adequados, verifica-se que a criação de uma OS poderia atender aos interesses públicos e privados levantados e indicados pelos relatórios técnicos, desde que a gestão fosse fortemente direcionada para as demandas e necessidades indicadas.

Conforme os passos de criação do CT descritos anteriormente, recomenda-se a consideração dos fatores indicados a seguir.

- a) É relevante que a Comissão atue como um ator vinculado ao Conselho Executivo da OS, podendo inclusive indicar participantes para compor tal Conselho. É sabido que os Conselhos determinam linhas de pesquisa, influenciam a forma de gestão e orientam o foco de atuação do ente legal. Como, no caso da OS, o ente não visa lucro e as características descritas para o CT apresentam forte componente privado (e com finalidade de lucro) tal aparente contradição entre as características do CT como OS (sem finalidade de lucro) pode ser suplantada com um Conselho que oriente fortemente as ações para atender as necessidades reais da indústria brasileira e apoiem a inovação;
- b) Conforme determina o artigo 3º da Lei 9.637, de 15 de maio de 1998, o Conselho de Administração deve estar estruturado nos termos que dispuser o respectivo estatuto, observados, para os fins de atendimento dos requisitos de qualificação, os seguintes critérios básicos de composição:

- 20 a 40% (vinte a quarenta por cento) de membros natos representantes do Poder Público, definidos pelo estatuto da entidade;

- 20 a 30% (vinte a trinta por cento) de membros natos representantes de entidades da sociedade civil, definidos pelo estatuto;
- até 10% (dez por cento), no caso de associação civil, de membros eleitos dentre os membros ou os associados;
- 10 a 30% (dez a trinta por cento) de membros eleitos pelos demais integrantes do conselho, dentre pessoas de notória capacidade profissional e reconhecida idoneidade moral;
- até 10% (dez por cento) de membros indicados ou eleitos na forma estabelecida pelo estatuto;

Como a Lei determina que os representantes de entidades previstos nas alíneas "a" e "b" do inciso I devem corresponder a mais de 50% (cinquenta por cento) do Conselho, havendo 40% de representação pública (cota máxima) poderia ser reforçada a participação de membros representantes ligados à Comissão Estratégica Nacional e de representantes da Indústria. É importante que estes últimos possam colaborar na manutenção de estratégias de gestão que atendam as demandas da iniciativa privada com relação à pesquisa e busca de resultados positivos para inovação.

Como a OS é um ente que não visa lucro, o reinvestimento de seus excedentes financeiros poderá ser utilizado no desenvolvimento das próprias atividades, justamente para que o ente não dependa exclusivamente do contrato de gestão. Do ponto de vista da captação e gestão de recursos, o aporte inicial do poder público poderá ocorrer, inclusive para o estabelecimento da estrutura física e laboratorial pelo próprio contrato de gestão o qual qualificará o ente como OS.

Como durante os dois primeiros anos de construção do centro, sugeriu-se a atuação de um grupo de análise estratégica, o setor privado poderia colaborar com o referido Grupo no delineamento de um Plano de Negócios e também para fortalecer um sistema de gestão voltado para resultados de políticas de inovação.

Ainda, no que se refere à política de PI a OS poderá partilhar sua propriedade intelectual com instituições públicas e privadas, pessoas físicas, conforme contrato celebrado entre as partes no qual devem ser regulados os percentuais de ganhos econômicos (*royalties* ou outras receitas associados à exploração do bem objeto de compartilhamento).

Por fim, como as OS possuem imunidade tributária sobre o patrimônio, a renda e os serviços (art. 150 da CF), isenção tributária em relação à Contribuição Social sobre o Lucro Líquido (Lei nº 9.532/97) e são isentas dos impostos de importação e sobre produtos industrializados no caso de importações de máquinas, equipamentos, aparelhos e instrumentos destinados à pesquisa científica e tecnológica (art. 1º Lei 8.010/90), poderão ser utilizados tais benefícios na construção dos laboratórios de pesquisa científica e tecnológica do CT.

Desse modo, a OS atuaria com articulação estratégica facilitada junto ao governo para indução e execução de políticas científicas de interesse da indústria nacional de celulose, facilitação de recebimento de verbas por meio dos contratos de gestão, imunidades tributárias aplicáveis às suas atividades, funcionários atuando em regime

de CLT, entre outros benefícios. Deve-se atentar, todavia, ao fato de que como as OS tendem a depender, em essência, dos contratos de gestão e a experiência administrativa do setor privado deve ser considerada para apoiar formas alternativas de auferir receitas e para manutenção do foco do CT em resultados mensuráveis e positivos de inovação.

7 DETALHAMENTO FINANCEIRO E ORÇAMENTÁRIO DO PROJETO DEMONSTRATIVO

Neste capítulo é apresentado o detalhamento financeiro e orçamentário do Projeto Demonstrativo do CT de Biorrefinarias. Este detalhamento é ainda preliminar, uma vez que as questões fundamentais para o estudo de viabilidade, como o modelo de negócio adotado pelo centro, ainda não são definitivas.

É natural, portanto, que as projeções aqui apresentadas sejam aproximações, uma vez que trazem ainda algum grau de incerteza. Neste sentido, se torna importante o registro de como as projeções foram construídas, ressaltando-se as principais premissas e valores considerados. Cabe salientar que não há nenhum custo, legais e/ou regulatórios de grande relevância específicos, para o CT. Os aspectos legais tais como normas (p.ex.: NR-13) para operação de vasos de pressão que deverão ser atendidas, já são inclusos no custo do equipamento.

Inicialmente é apresentada uma breve visão sobre o ambiente de negócio onde o CT se insere.

7.1 Análise do ambiente de negócio

Para que se possam projetar as receitas futuras e/ou novos investimentos uma estimativa realista deveria levar em conta os gastos médios com medições e pesquisa das cerca de 400 empresas no setor de Celulose e Papel no Brasil, a maioria de pequeno porte. Como referência, tem-se também os valores referentes a estas despesas apresentado pelo grupo da Universidade de Maine que prestam esse serviço, ou seja, 1,000,000 de dólares anuais.

Já se a opção for por projetos de alto risco, existe neste caso um caráter diferente e dependerá da habilidade do CT em atrair as empresas do setor. Em um cenário pessimista acredita-se que ao menos poderiam ser contribuídos pelas empresas dado que existam projetos relevantes e que haja os devidos incentivos.

O FPIInnovations tem uma taxa cobrada proporcional a produção de celulose ou papel que fica em torno de 1,5 US\$/t tanto para pesquisas de alto como trabalhos de baixo risco (elas conseguem desconto de cerca 35% na contribuição de imposto).

Assumindo a que metade das empresas brasileiras participassem, tem-se uma contribuição de cerca R\$ 30 milhões anuais. Assim, a demanda do setor deve se situar entre 7,5 e 30 milhões de reais anuais. A contrapartida com fundos públicos deverá se situar entre cerca de 50% e 80%, levando-se em conta institutos os investimentos públicos feitos em institutos similares internacionais, isso perfaz cerca de 20 a 30 milhões de reais anuais.

Cabe destacar que o empreendimento na sua absoluta maioria tem seus projetos conduzidos com equipamentos adquiridos que podem fornecer os serviços sem necessidade de aquisição de licenças ou acordos especiais. O desenvolvimento e a comercialização dos produtos e/ou serviços são conduzidos em laboratórios e,

plantas pilotos (internas), não havendo grandes diferenças com relação à localização exceto com respeito à logística. A maioria das empresas do setor se situa entre Santa Catarina e São Paulo, e as maiores empresas do setor têm laboratórios entre Paraná e São Paulo.

7.2 Análise Econômico-Financeira

A análise econômica – financeira foi realizada com projeções para o período de 8 anos sendo que em média se gastam 3 anos na conclusão de um laboratório e os demais 5 anos para a geração de receitas e despesas. Assim, este estudo considerou todo o investimento para a obtenção dos laboratórios e núcleos como acumulados no final do terceiro ano, e desta forma o ano 1 para o estudo é aquele onde se começa a obter entradas e saídas de recursos.

7.2.1 Investimentos e mecanismos de financiamento

As aplicações de recursos em função dos investimentos necessários para a iniciação do projeto são os descritos na Tabela 16 anteriormente apresentada, porém aumentando o valor de contingência totalizando um investimento fixo total de **65.478.992,83**.

Cabe destacar que se trabalhou com a hipótese de que todo este investimento seja feito nos dois primeiros anos e que somente a partir do terceiro ano é que se consiga obter uma receita operacional. Desta forma o Ano I do projeto ocorre na verdade dois anos após os investimentos pré-operacionais.

Os investimentos utilizados nas projeções econômicas e financeiras foram baseados nas informações disponibilizados nos capítulos anteriores. O valor global é de R\$ 146.532.546,86 e considera os gastos para a criação dos laboratórios e diretorias acrescidos dos valores a serem gastos nos 5 primeiros anos com pessoal e serviços de terceiros .

Sabe-se que a construção e aquisição de equipamentos para os laboratórios, demora cerca de 3 anos para ocorrer e desta forma, visando facilitar o modelo de avaliação econômica e financeira, se considerou este valor total como ocorrendo no Ano Zero, ou seja, como um valor futuro acumulado em 3 anos. Desta forma, para os próximos 5 anos, o modelo considera as entradas de recursos provenientes das receitas de operação com pesquisas, medições, testes e certificações e como gastos aqueles referentes a pessoal, serviços e amortizações de empréstimos.

Quanto aos mecanismos de financiamento, sugerem-se 3 origens de recursos: fundos públicos, contribuições privadas e participações internacionais, nas proporções de 60%, 30% e 10%, respectivamente.

As diversas tabelas utilizadas para as projeções financeiras são apresentadas no Anexo 8.

7.2.2 Estimativas de custos e despesas

Os principais gastos consolidados do projeto (Custos e Despesas) se resumem em pessoal, serviços de terceiros e amortização de empréstimos. No que se refere a

financiamentos, admitiu-se que o setor público vá financiar o montante de R\$ 194.982.496,86, gastos nos 5 anos, primeiros anos, a custo zero, em quinze anos, ou seja, haverá unicamente amortização anual do capital financiado. Trata-se de recursos que irão custear os gastos de - Investimentos, Equipe Própria + Encargos, Despesas Administrativas. Cabendo ao CT gerar recursos financeiros. O setor privado aportará os recursos complementares tendo como retorno os serviços executados pelo CT. Os gastos com os produtos importados não foram contemplados neste primeiro momento.

Pessoal Técnico e Administrativo

A Tabela 17 foi gerada a partir das quantidades de pessoas estimadas para o Ano V pela área técnica, para cada laboratório e os respectivos salários para técnicos, engenheiros, pesquisadores e administradores.

Tabela 17 – Pessoal e Encargos

Quadro B4: Pessoal & Encargos (Valores em R\$)

Descrição	%	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Total (R\$)	% Médio
EQUIPE PRÓPRIA	-	4.547.028,97	5.366.337,66	6.265.278,72	8.962.101,89	10.139.004,99	35.279.752,24	100,00%
Rota Termoquímica e	-	513.086,91	667.012,99	803.836,16	1.214.305,68	1.265.614,38	4.463.856,13	12,65%
Desconstrução da Biomassa	-	733.666,33	953.766,23	1.149.410,59	1.736.343,66	1.809.710,29	6.382.897,11	18,09%
Central Analítica	-	594.605,39	772.987,01	931.548,45	1.407.232,77	1.466.693,31	5.173.066,93	14,66%
Laboratório de Derivatização	-	959.040,96	1.246.753,25	1.502.497,50	2.269.730,27	3.205.434,57	9.183.456,55	26,03%
Planta Piloto	-	340.459,54	442.597,40	533.386,61	805.754,24	839.800,20	2.961.998,00	8,40%
Grupo Estratégia	-	230.169,83	299.220,78	360.599,40	544.735,27	567.752,25	2.002.477,53	5,68%
Conselho	-	360.000,00	360.000,00	360.000,00	360.000,00	360.000,00	1.800.000,00	5,10%
Diretoria	-	240.000,00	240.000,00	240.000,00	240.000,00	240.000,00	1.200.000,00	3,40%
Jurídico	-	96.000,00	96.000,00	96.000,00	96.000,00	96.000,00	480.000,00	1,36%
Marketing	-	96.000,00	96.000,00	96.000,00	96.000,00	96.000,00	480.000,00	1,36%
TI	-	96.000,00	96.000,00	96.000,00	96.000,00	96.000,00	480.000,00	1,36%
Contabilidade	-	96.000,00	96.000,00	96.000,00	96.000,00	96.000,00	480.000,00	1,36%
RH	-	96.000,00	96.000,00	96.000,00	96.000,00	96.000,00	480.000,00	1,36%
Suporte	-	96.000,00	96.000,00	96.000,00	96.000,00	96.000,00	480.000,00	1,36%
ENCARGOS SOCIAIS: 80% do Σ da Equipe Própria	80%	3.637.623,18	4.293.070,13	5.012.222,98	7.169.681,51	8.111.204,00	28.223.801,79	80%
Total = Equipe Própria + Encargos Sociais	-	8.184.652,15	9.659.407,79	11.277.501,70	16.131.783,40	18.250.208,99	R\$ 63.503.554,	-

Fonte: Dados e cálculos estimados pela Consultoria Financeira e em conformidade com as tabelas 14 e 15 da Consultoria Técnica

Tabela 18 – Custo da mão de obra
 Quadro B3: Custos da Mão de Obra (Valores em R\$)

CUSTOS DA MÃO DE OBRA						
	Custo Anual					Custo
	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Total
Profissional						
Técnico	101.818,18	101.818,18	101.818,18	101.818,18	101.818,18	509.090,91
Engenheiro	174.545,45	174.545,45	174.545,45	174.545,45	174.545,45	872.727,27
Pesquisador	261.818,18	261.818,18	261.818,18	261.818,18	261.818,18	R\$ 1.309.090,91
Taxa de Crescimento Anual	0	0	0	0	0	0
Técnico	0	0%	0%	0%	0%	0
Engenheiro	0	0%	0%	0%	0%	0
Pesquisador	0	0%	0%	0%	0%	0

Fonte: Valores fixos anuais estimados pela Consultoria Financeira, sem Taxa de Crescimento entre os anos.

Tabela 19 – Serviços de terceiros
 Quadro B5: Serviços de Terceiros (Valores em R\$)

Prestadores de Serviços	%	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Total
10%a.a. sobre o Faturamento (R\$30.000.000,00)	10%	3.000.000,00	3.000.000,00	3.000.000,00	3.000.000,00	3.000.000,00	15.000.000,00
Tributação sobre Prestadores de Serviços	17%	510.000,00	510.000,00	510.000,00	510.000,00	510.000,00	2.550.000,00
Total Serviços de Terceiros	10%	3.510.000,00	3.510.000,00	3.510.000,00	3.510.000,00	3.510.000,00	R\$ 17.550.000,00

Despesas Administrativas

As despesas administrativas consideradas são apresentadas na Tabela 20.

Tabela 20 – Despesas administrativas

Quadro B6: Despesas Administrativas (Valores em R\$)

Despesas Administrativas	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Total
Total	13.200.000,00	13.200.000,00	13.200.000,00	13.200.000,00	13.200.000,00	R\$ 66.000.000,00
Manutenção & Conservação	840.000,00	840.000,00	840.000,00	840.000,00	840.000,00	4.200.000,00
Seguros	840.000,00	840.000,00	840.000,00	840.000,00	840.000,00	4.200.000,00
Água, Luz e Telefone	840.000,00	840.000,00	840.000,00	840.000,00	840.000,00	4.200.000,00
Aluguéis, Condomínios e IPTU	3.300.000,00	3.300.000,00	3.300.000,00	3.300.000,00	3.300.000,00	16.500.000,00
Marketing e Publicidade	840.000,00	840.000,00	840.000,00	840.000,00	840.000,00	4.200.000,00
Internet	840.000,00	840.000,00	840.000,00	840.000,00	840.000,00	4.200.000,00
Material de Escritório	1.980.000,00	1.980.000,00	1.980.000,00	1.980.000,00	1.980.000,00	9.900.000,00
Treinamentos e Viagens	840.000,00	840.000,00	840.000,00	840.000,00	840.000,00	4.200.000,00
Pessoal Administrativos	840.000,00	840.000,00	840.000,00	840.000,00	840.000,00	4.200.000,00
Segurança	840.000,00	840.000,00	840.000,00	840.000,00	840.000,00	4.200.000,00
Outros	1.200.000,00	1.200.000,00	1.200.000,00	1.200.000,00	1.200.000,00	6.000.000,00

Fonte: Dados estimados pela Consultoria Financeira.

7.2.3 Projeções de receitas e fluxo de caixa

O montante de R\$30 milhões correspondem as Receitas / Entradas de recursos estimados anualmente (Tabela 21) que foram calculados pela Consultoria Financeira que usou os percentuais, citados no item 5.3 deste estudo, sugeridos pela Consultoria Técnica e detalhado abaixo:

a) Programa de pesquisa radical (pesquisa básica/fundamental): 25% = R\$ 7.500.000,00

b) Projetos de melhoria incremental de alto risco (pesquisa aplicada alto risco em consorcio): 20% = R\$6.000.000,00

c) Pesquisa aplicada de médio risco em consorcio: 20% = R\$6.000.000,00

c) Medições, testes específicos: 25%. = R\$7.500.000,00

d) Pesquisa contratada: 10% = R\$3.000.000,00

Tabela 21 - Projeção de fluxo de caixa

Quadro B9: Projeção do Fluxo de Caixa (Valores em R\$)

PROJEÇÃO DO FLUXO DE CAIXA		Ano I	Ano II	Ano III	Ano IV	Ano V	TOTAL
ENTRADAS		60.000.000	30.000.000	30.000.000	30.000.000	30.000.000	210.000.000
Venda de Produtos e Serviços	-	30.000.000	30.000.000	30.000.000	30.000.000	30.000.000	150.000.000
Empréstimos	60.000.000	-	-	-	-	-	60.000.000
Capital Próprio Investido na Empresa	-	-	-	-	-	-	-
Receitas Diversas	-	-	-	-	-	-	-
SAÍDAS		(65.478.993)	(27.294.652)	(28.769.408)	(30.387.502)	(35.241.783)	(224.532.547)
Demais Despesas		-	(24.894.652)	(26.369.408)	(27.987.502)	(34.960.209)	(147.053.554)
Equipe (com encargos)	-	(8.184.652)	(9.659.408)	(11.277.502)	(16.131.783)	(18.250.209)	(63.503.554)
Prestadores de Serviço	-	(3.510.000)	(3.510.000)	(3.510.000)	(3.510.000)	(3.510.000)	(17.550.000)
Comissões e taxas	-	-	-	-	-	-	-
Despesas Administrativas	-	(13.200.000)	(13.200.000)	(13.200.000)	(13.200.000)	(13.200.000)	(66.000.000)
Investimentos	(65.478.993)	-	-	-	-	-	(65.478.993)
Despesas Tributárias	-	-	-	-	-	-	-
Impostos a Pagar	-	-	-	-	-	-	-
Provisão para Imposto de Renda	-	-	-	-	-	-	-
Despesas Financeiras	-	(2.400.000)	(2.400.000)	(2.400.000)	(2.400.000)	(2.400.000)	(12.000.000)
Juros de Empréstimos	-	-	-	-	-	-	-
Amortização de Empréstimos	-	(2.400.000)	(2.400.000)	(2.400.000)	(2.400.000)	(2.400.000)	(12.000.000)
FLUXO DO PERÍODO	(5.478.993)	2.705.348	1.230.592	(387.502)	(5.241.783)	(7.360.209)	(14.532.547)
SALDO =	(5.478.993)	(2.773.645)	(1.543.053)	(1.930.554)	(7.172.338)	(14.532.547)	R\$(14.532.547)

Fonte: Consultoria Financeira. Receitas estimadas pela Consultoria Técnica

7.2.4 Projeções de receitas e rentabilidade

As receitas / entradas de recursos foram admitidas em função dos gastos anuais de forma a zerar possíveis sobras de caixa. Assim não cabe para o projeto o cálculo de rentabilidade do mesmo. A Tabela 22 demonstra uma simulação.

Tabela 22 – Projeção de resultados
Quadro B8: Projeção de Resultados (Valores em R\$)

PROJEÇÃO DE RESULTADOS							
		Ano I	Ano II	Ano III	Ano IV	Ano V	TOTAL
FATURAMENTO BRUTO		30.000.000	30.000.000	30.000.000	30.000.000	30.000.000	150.000.000
(-) Impostos s/ o faturamento	0%	-	-	-	-	-	-
(-) Comissões e taxas a pagar	0%	-	-	-	-	-	-
(=) RECEITA LÍQUIDA DE VENDAS		30.000.000	30.000.000	30.000.000	30.000.000	30.000.000	150.000.000
(-) DESPESAS OPERACIONAIS		(22.275.492)	(23.750.248)	(25.368.342)	(30.222.624)	(32.341.049)	(133.957.755)
Equipe (com encargos)		(8.184.652)	(9.659.408)	(11.277.502)	(16.131.783)	(18.250.209)	(63.503.554)
Despesas Administrativas		(13.200.000)	(13.200.000)	(13.200.000)	(13.200.000)	(13.200.000)	(66.000.000)
Serviços de Terceiros		(3.510.000)	(3.510.000)	(3.510.000)	(3.510.000)	(3.510.000)	(17.550.000)
Depreciação		2.619.160	2.619.160	2.619.160	2.619.160	2.619.160	13.095.799
(=) RESULTADO OPERACIONAL		7.724.508	6.249.752	4.631.658	(222.624)	(2.341.049)	16.042.245
(-) Juros de Financiamentos		-	-	-	-	-	-
(=) RESULTADO TRIBUTÁVEL		7.724.508	6.249.752	4.631.658	(222.624)	(2.341.049)	16.042.245
(-) Impostos sobre os lucros	0%	-	-	-	-	-	-
(=) LUCRO LÍQUIDO		7.724.508	6.249.752	4.631.658	(222.624)	(2.341.049)	16.042.245

Fonte: Cálculos da Consultoria Financeira com dados estimados pela Consultoria Técnica no Projeto Demonstrativo (item 5.3)

Obs: O valor da depreciação é igual ao investimento total considerado alocado em 25 anos

7.3 Conclusões preliminares da viabilidade econômica – financeira

Neste estudo preliminar, verifica-se que o projeto deverá gerar caixa positivo a partir do primeiro ano no montante de R\$30 milhões, porém o projeto de Biorrefinaria/Celulose e Papel se caracteriza por ter sua viabilidade nos “lucros/sobras” que advêm dos resultados:

- a) Financeiros por meio da economia de divisas;
- b) Sociais por meio da geração de empregos;
- c) Tecnológicos por meio dos conhecimentos disseminados e atendimento as necessidades prementes do setor;
- d) Geração de Patrimônio (bens tangíveis e intangíveis) incalculável para o desenvolvimento nacional.

8 ANÁLISE DE RISCO E FRAGILIDADES DO PROJETO DEMONSTRATIVO

Conforme apresentado anteriormente, existe no Brasil uma significativa demanda reprimida por conhecimentos e aplicações práticas no segmento de biorrefinarias para o setor de celulose e papel. Embora as tecnologias de produção de celulose e papel praticamente sejam dominadas por empresas estrangeiras, as tecnologias de biorrefinaria ainda estão em um estágio anterior, havendo a possibilidade de desenvolvimento e apropriação da tecnologia no País. A internalização de conhecimentos tecnológicos, por meio da implantação de um centro de tecnologia poderá desenvolver e potencializar diversos novos negócios em temas nesta área tão promissora.

Uma vez demonstrada e reconhecida a relevância do CT, o projeto para sua implementação aqui descrito deve ser analisado quanto aos possíveis riscos e fragilidades envolvidos.

Em termos econômico-financeiros o estudo preliminar verificou que o projeto deverá gerar caixa positivo a partir do primeiro ano, no montante de R\$30 milhões. Os números que suportam esta conclusão, especialmente os relacionados à entrada de receitas, no entanto, precisam ainda ser melhor apurados para assegurar estas conclusões.

Possíveis riscos ao projeto são os operacionais / de cronograma, disponibilidade de recursos humanos, estabilidade da tecnologia e de orçamentação. Como não há ainda um plano operacional ou cronograma estabelecido para execução das diversas ações necessárias a implantação do CT, algumas questões importantes não foram previstas. É necessário prever, por exemplo, a equipe que estará à frente da coordenação do processo de implantação, a necessidade de contratação de consultoria internacional e de treinamento para os pesquisadores e técnicos, além de outras contratações e aquisições. Ainda sob o ponto de vista da coordenação dos esforços de implantação, é recomendável o planejamento do modelo de governança do projeto. Além da equipe do CT, há uma série de outros atores que também estarão diretamente envolvidos, como os agentes financeiros, possíveis consultores e os fornecedores de bens e serviços, além do governo. Isto é, trata-se de um projeto interorganizacional, de significativo porte e complexidade, que precisa ser gerenciado através de mecanismos de governança pré-estabelecidos e de técnicas de gestão de projetos.

Como visto, o CT necessitará de grande número de pesquisadores (35), além de outros especialistas técnicos (56). A captação destes recursos no País, com concentração em uma determinada localidade, mesmo que em São Paulo, pode ser uma dificuldade a ser enfrentada.

Em termos dos riscos tecnológicos, a preocupação é com a estabilidade da tecnologia com relação às rotas para se fazer o processo de desconstrução da biomassa. Embora as rotas e linhas de pesquisa estejam bem fundamentadas, trata-se de uma

tecnologia em desenvolvimento, onde mudanças tecnológicas e inovações em produtos e processos podem ocorrer, influenciando o interesse pelo prosseguimento de alguns estudos.

Para a orçamentação geral do projeto, alguns custos foram apenas estimados, incluindo o maior deles, ou seja, o da implantação da infraestrutura laboratorial. Faz-se necessário, portanto, a realização de um processo formal de orçamentação, bem como negocial, de forma a obter-se uma maior clareza dos valores envolvidos.

Além dos riscos acima, outra questão importante se refere ao modelo jurídico e de sustentabilidade a ser adotado pelo CT. A definição do modelo é importante (entre várias outras coisas) porque define como recursos serão transferidos para o instituto. Assim, a sugestão apresentada, atuação via uma nova OS, precisa ainda ser melhor analisada para que se faça uma opção concreta do modelo a ser utilizado pelo CT. A partir desta definição, a análise de viabilidade financeira também deverá ser revista, uma vez que é influenciada em termos das tributações incidentes e na forma da captação de recursos, sendo que outras importantes fontes de receita podem ser incluídas de forma a garantir a sustentabilidade do CT.

9 REFERÊNCIAS

ABRAF – Associação Brasileira de Produtores de Florestas Plantadas **2013. Anuário Estatístico ABRAF 2013**, Brasília.

AZEVEDO, Eurico de Andrade. **ORGANIZAÇÕES SOCIAIS**. Disponível em: <http://www.pge.sp.gov.br/centrodeestudos/revistaspge/revista5/5rev6.htm>. Acesso em: 11 set 2014.

Basu P, **2013** “Biomass Gasification, Pyrolysis and Torrefaction”, Academic Press, Londres.

BERNI, M.D.; BAJAY, S.V.; GORLA, F.D. Oportunidades de eficiência energética para a indústria. Relatório setorial: Setor papel e celulose, Brasília, DF: Confederação Nacional da Indústria – CNI e PROCEL Indústria / Eletrobras, 2010, 88 p.

BNDES 2014, "Potencial de diversificação da indústria química brasileira" Relatório 3 - Oleoquímicos, BNDES/FEP Prospecção n° 03/2011, Rio de Janeiro.

Bozell, J et. al. **2007** “Top Value-Added Chemicals from Biomass. Volume II – Results of Screening for Potential Candidates from Biorefinery Lignin”

BRACELPA. **Evolução da Produtividade das Florestas Plantadas do Setor**. 2014. Disponível em:< <http://bracelpa.org.br/bra2/sites/default/files/estatisticas/booklet.pdf>>

CGEE. **Eficiência Energética: recomendações de ações de CT&I em segmentos da indústria selecionados Celulose e Papel**. Setembro de 2013 - Nº 20. Disponível em:< www.cgée.org.br/atividades/redirect/8625>.

CNPEM. Plano Diretor do Centro Nacional de Pesquisa em Energia e Materiais (CNPEM) para o período 2013-2016. **CNPEM**. Disponível em: <http://www.cnpem.br/wp-content/uploads/2011/07/Plano-Diretor-2013-2016.pdf>

Covey G, Faber G, e Harvey R, **2013** “Small Biorefineries”, *Appita*, 66:4 279-284.

Chornet E, 2005. “Thermochemical Strategies for Biofuels, Green Chemicals, Polymeric Biomaterials and Biofuels”, em Browne, T, 2014 "Biorefinery

implementation: a view from the NAFTA zone", Curso de biorefinaria, 22 a 24 março, Innvetia, Estocolmo.

CTC - **Centro de Tecnologia Canavieiro**. Disponível em: em:<<http://www.ctcanavieira.com.br/grupodecontrole.html>> Acesso em 24 de ago. de 2014.

DI PIETRO, Maria Sylvia Zanella. **Direito Administrativo** - 27ª Ed. 2014. Ed. ATLAS. 2014, PG. 564-583.

Gosselink, 2011, "Lignin as a renewable aromatic resource for the chemical industry", Mini-symposium organised by Wageningen UR Lignin Platform, 6 December 2011, Wageningen.

Governo do Distrito Federal. Tecnologia. PARQUE TECNOLÓGICO CAPITAL DIGITAL. **DISPONÍVEL EM:** <HTTP://WWW.ANUARIODODF.COM.BR/ECONOMIA/TECNOLOGIA/>

Hartman J, Albertsson, AC, Sjöberg J **2006** "Oxygen barrier materials from renewable sources: Material properties of softwood hemicellulose-based films", Applied Polymer 100:4 p 2985–2991.

Hytönen (2014), "Hydroxy Acids Separation from Black Liquor", Curso de biorrefinaria, 22 a 24 março, Innvetia, Estocolmo

ICIS, 2012, "Price and market trends: US oleic and tall oil fatty acids vie to meet rising C18 demand". disponível em <http://www.icis.com/resources/news/2012/11/29/9619718/price-and-market-trends-us-oleic-and-tall-oil-fatty-acids-vie-to-meet-rising-c18-demand/>

Lin B, **1993** "The Basics of Foul Condensate Stripping" Proc. 1993 Kraft Recovery Operations Short Course, Tappi J. 137-146

Ministério da Justiça. **Guia Prático para Entidades Sociais**. 2009. Disponível em: <<http://portal.mj.gov.br/services/DocumentManagement/FileDownload.EZTSvc.asp?DocumentoID=%7B2AB46E95-61DA-46B9-96F6-86D99FAEA6B0%7D&ServiceInstUID=%7B59D015FA-30D3-48EE-B124-02A314CB7999%7D>> Acesso em 10 de out. de 2014.

Neste Oil **2013.** Disponível em:
<http://www.nesteoil.com/default.asp?path=1;41;540;1259;1260;20492;20993>

Niemelä A **1999**, "Characterization of pulping liquors" in Analytical Methods in Wood Chemistry, Pulping and Papermaking, Eds.: Sjöström and Alen, Springer Series in Wood Science

NREL – National Renewable Energy Laboratory. Disponível em:<
<http://www.nrel.gov/about/overview.html> >.

Prandey M e Kim C, **2011** "Lignin Depolymerization and Conversion: A Review of Thermochemical Methods".

Prakash CB, **1998** "A Critical Review of Biodiesel as a Transportation Fuel in Canada", Report, GCSI - Global Change Strategies International Inc., Ottawa, ON

dos Santos M, **2005** "Refino da Terebintina Sulfatada Desodorizada por Destilação e sua Utilização na Síntese de α -Terpineol", Dissertação, Florianópolis.

Siqueira G, Bras J e Dufresne A, **2010** "Cellulosic Bionanocomposites: A Review of Preparation, Properties and Applications" Polymers 2010, 2(4), 728-765.

Stuart, P, **2006** "Identifying the Canadian Forest Biorefinery, PAPTAC Annual Meeting, Montreal

SunPine **2008** http://www.chemrec.se/SunPine_producing_tall_oil_diesel.aspx (acessado 10/JUL/2014).

van Heiningen A. **2006** "Converting a kraft pulp mill into an integrated forest biorefinery"

Villarroel, R. Energia da celulose, desafios e oportunidades. Grau Celsius Website. 03 pp. (2011). Disponível em: <http://www.celsofoelkel.com.br/artigos/outros/Energia_da_Celulose%20-Villarroel.pdf>.

Werpy, Todd, Gene Petersen, A. Aden, J. Bozell, J. Holladay, J. White, Amy Manheim, D. Eliot, L. Lasure, and S. Jones. *Top value added chemicals from biomass. Volume 1-Results of screening for potential candidates from sugars and synthesis gas*. No. DOE/GO-102004-1992. DEPARTMENT OF ENERGY WASHINGTON DC, 2004

10 LEGISLAÇÃO CONSULTADA

FUNDAÇÃO PÚBLICA

Normas gerais que dispõem sobre a organização da Administração Federal: DECRETO-LEI Nº 200, DE 25 DE FEVEREIRO DE 1967.

Normas gerais para licitação e contratação de fundação pública: LEI Nº 8.666, DE 21 DE JUNHO DE 1993.

Normas gerais de regulação da transferência de recursos financeiros oriundos do Orçamento Fiscal e da Seguridade Social da União: Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão: PORTARIA INTERMINISTERIAL Nº 507, DE 24 DE NOVEMBRO DE 2011.

Normas gerais as quais a Administração Pública deve pautar-se: art. 37 da CONSTITUIÇÃO FEDERAL.

EMPRESA PÚBLICA

Normas gerais que dispõem sobre a organização da Administração Federal: DECRETO-LEI Nº 200, DE 25 DE FEVEREIRO DE 1967.

Normas gerais para licitação e contratação de empresa pública: LEI Nº 8.666, DE 21 DE JUNHO DE 1993

Normas gerais que dispõem sobre a celebração de convênios de natureza financeira/regulação da transferência de recursos financeiros públicos: IN STN Nº 1, DE 15 DE JANEIRO DE 1997.

Normas gerais que estabelecem as diretrizes aplicáveis às empresas estatais federais: DECRETO Nº 3.735, DE 24 DE JANEIRO DE 2001.

Normas gerais as quais a Administração Pública deve pautar-se: art. 37 da CONSTITUIÇÃO FEDERAL.

SOCIEDADE DE ECONOMIA MISTA

Normas gerais que dispõem sobre a organização da Administração Federal: DECRET-LEI Nº 200, DE 25 DE FEVEREIRO DE 1967.

Normas gerais para licitação e contratação de sociedade de economia mista: LEI Nº 8.666, DE 21 DE JUNHO DE 1993

Normas gerais que dispõem sobre a celebração de convênios de natureza financeira que tenham por objeto a execução de projetos ou realização de eventos e regulação da transferência de recursos financeiros públicos: INSTRUÇÃO NORMATIVA STN Nº 1, DE 15 DE JANEIRO DE 1997.

Normas gerais relativas à constituição, controle, objeto, das Sociedades de Economia Mista: LEI Nº 6.404, DE 15 DE DEZEMBRO DE 1976.

Normas gerais as quais a Administração Pública deve pautar-se: art. 37 da CONSTITUIÇÃO FEDERAL.

ORGANIZAÇÃO SOCIAL

Normas gerais para licitação e contratação de Organização Social: LEI Nº 8.666, DE 21 DE JUNHO DE 1993

Normas gerais sobre a qualificação de entidades como organizações sociais e regulação da transferência de recursos financeiros públicos por meio dos contratos de gestão: [LEI Nº 9.637, DE 15 DE MAIO DE 1998.](#)

Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação: PORTARIA Nº 967, DE 21 DE DEZEMBRO DE 2011: Disciplina as atividades de promoção, acompanhamento, avaliação e fiscalização dos contratos de gestão celebrados com organizações sociais e dá outras providências.

Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação: PORTARIA No- 777, DE 31 DE OUTUBRO DE 2012: Altera a Portaria MCTI nº 967, de 21 de dezembro de 2011, que disciplina as atividades de promoção, acompanhamento, avaliação e fiscalização dos contratos de gestão celebrados com organizações sociais.

PARCERIA PÚBLICO-PRIVADA

Normas gerais para licitação e contratação de parceria público-privada no âmbito da administração pública: [Lei nº 11.079 de 30/12/2004](#)

Apresentação de projetos, estudos, levantamentos ou investigações, a serem utilizados em modelagens de parcerias público-privadas no âmbito da administração pública federal: [Decreto Federal nº 5.977 de 01/12/2006](#)

Normas gerais relativas à consolidação das contas públicas aplicáveis aos contratos de PPP: [Portaria nº 614 STN de 21/08/2006](#)

Estado de São Paulo

Programa de Parcerias Público-Privadas: [Lei nº 11.688 de 19/05/2004](#)

Regulamenta o Programa de Parcerias Público-Privadas: [Decreto nº 48.867 de 10/08/2004](#)

Medidas relativas à alienação dos imóveis mencionados na Lei nº 11.688: [Decreto nº 50.826 de 25/05/2006](#)

Detalha o procedimento de apresentação, análise e aproveitamento de propostas, estudos e projetos encaminhados pela iniciativa privada: [Decreto nº 57.289 de 30/08/2011](#)

SOCIEDADE DE PRÓPÓSITO ESPECÍFICO

Normas gerais para licitação e contratação de sociedade de propósito específico no âmbito da administração pública: Lei nº 11.079 de 30/12/2004.

Normas sobre os contratos de concessão e permissão da prestação de serviços públicos: Lei n. 8.987/93.

Regulamenta as condições para aprovação dos projetos de investimento considerados como prioritários na área de infraestrutura ou de produção econômica intensiva em pesquisa, desenvolvimento e inovação e dispõe que eles devem ser geridos e implementados por sociedade de propósito específico: [DECRETO Nº 7.603, DE 9 DE NOVEMBRO DE 2011](#).

SOCIEDADE ANÔNIMA

Normas gerais relativas à constituição, controle, objeto, das Sociedades Anônimas: LEI Nº 6.404, DE 15 DE DEZEMBRO DE 1976 e alterações.

OSCIP

Portaria MJ nº 06/2012

Lei nº 9.790/09: Dispõe sobre a qualificação de pessoas jurídicas de direito privado, sem fins lucrativos, como Organizações da Sociedade Civil de Interesse Público, institui e disciplina o Termo de Parceria, e dá outras providências.

Lei nº 13.019/14: Estabelece o regime jurídico das parcerias voluntárias, envolvendo ou não transferências de recursos financeiros, entre a administração pública e as organizações da sociedade civil, em regime de mútua cooperação, para a consecução de finalidades de interesse público; define diretrizes para a política de fomento e de colaboração com organizações da sociedade civil.

MP Nº 658, DE 29 DE JULHO DE 2014: Altera a Lei no 13.019, de 31 de julho de 2014, que estabelece o regime jurídico das parcerias voluntárias, envolvendo ou não transferências de recursos financeiros, entre a administração pública e as organizações da sociedade civil, em regime de mútua cooperação, para a consecução de finalidades de interesse público; altera as Leis nos 8.429, de 2 de junho de 1992, e 9.790, de 23 de março de 1999.

[Medida Provisória nº 658](#), de 30 de outubro de 2014.

ANEXOS

10.1 ANEXO 1 – O Setor de Celulose e Papel no Brasil

O setor brasileiro de celulose e papel é um ramo da indústria do agronegócio de base florestal que tem mostrado enorme crescimento no País a partir dos anos 70's. Atualmente, a produção de celulose e papel impacta fortemente a economia brasileira, seja em sua participação na geração da riqueza nacional (aproximadamente 1,5% do PIB brasileiro) como na geração de divisas fortes pela exportação de produtos destinados a mercados externos (saldo comercial de 5,3 bilhões de dólares em 2013). O setor produziu em 2013 um total de 15,1 milhões de toneladas de celulose e 10,4 de papel. Dessas produções, foram exportadas 9,4 milhões de toneladas de celulose de mercado e 1,87 de papel, equivalente à aproximadamente 62% e 19%, respectivamente, da produção nacional. O valor econômico das vendas externas atingiram 7,1 bilhões de dólares americanos em 2013. Socialmente, o setor apresenta desempenho significativo, pois é grande gerador de empregos (128 mil empregos diretos e 640 mil empregos indiretos), além de ser importante pagador de tributos e impostos (3,5 bilhões de reais em 2013). As produções de celulose e papel têm mantido taxas de crescimento significativas para a indústria brasileira, apesar de variáveis e com uma fraca tendência de queda: 7,1% ao ano entre 1970 e 2013 para a celulose e 5,4% para o papel.

Apesar da fantástica vertente exportadora do setor, tem-se mantido um forte compromisso no atendimento das demandas dos mercados domésticos por celulose e papel, sendo que importações ocorrem apenas para produtos onde nossa indústria ainda não alavancou uma competitividade mais significativa, em função principalmente de escala de produção e dimensões dos mercados. É o caso da produção de polpa fofa para fraldas e absorventes, celulose branqueada de fibra longa e papel jornal. Entretanto, essa situação tenderá a se alterar favoravelmente em futuro próximo com a implantação de uma nova fábrica do grupo Klabin no município de Ortigueira no Paraná para fabricação também de polpa fofa e de celulose de mercado de fibra longa. Existem também diversas oportunidades de verticalização na produção de diversos tipos de papéis, com potencial de exportação para mercados globais e que tenderão a acontecer conforme as facilidades de logística e as dificuldades de “custo Brasil” forem sendo resolvidas. É importante salientar que a exportação de celulose de mercado ocorre em grandes volumes, enquanto a de papel é bastante fragmentada e demanda, exatamente por isso, de processos logísticos eficientes e lubrificados.

A indústria brasileira de celulose e papel caracteriza-se por sua robustez e eficiência gerencial e tecnológica, sendo encarada como um setor organizado, forte e com forte viés competitivo em função de sua atuação exportadora para exigentes mercados globais (América do Norte, Europa, Ásia e América Latina). Dentre suas características principais se destacam pontos de grande competitividade que foram sendo construídos ao longo dos anos por meio de sua base florestal plantada e da implantação de fábricas modernas e de altíssima eficiência operacional.

Fatores de competitividade

Apesar da carência de capital e até mesmo de disponibilidade de recursos florestais para alavancar um crescimento mais rápido do setor, o Brasil tem sido classificado como extremamente competitivo em produção de celulose de mercado e de alguns tipos de papéis em função de características como:

- Altas produtividades florestais.

A produtividade florestal em sua base plantada é de 40 a 45 m³/ha.ano para o eucalipto e 30 a 38 m³/ha.ano para o Pinus, enquanto os países competidores chegam a no máximo 25 e 22 m³/ha.ano respectivamente, como mostrado nas figuras abaixo.

Espécies	Países	Rotação (anos)	Rendimento m ³ /ha/ano
Eucalipto	Brasil	7	44
Eucalipto	África do Sul	8-10	20
Eucalipto	Chile	10-12	25
Eucalipto	Portugal	12-15	12
Eucalipto	Espanha	12-15	10
Bétula	Suécia	35-40	6
Bétula	Finlândia	35-40	4

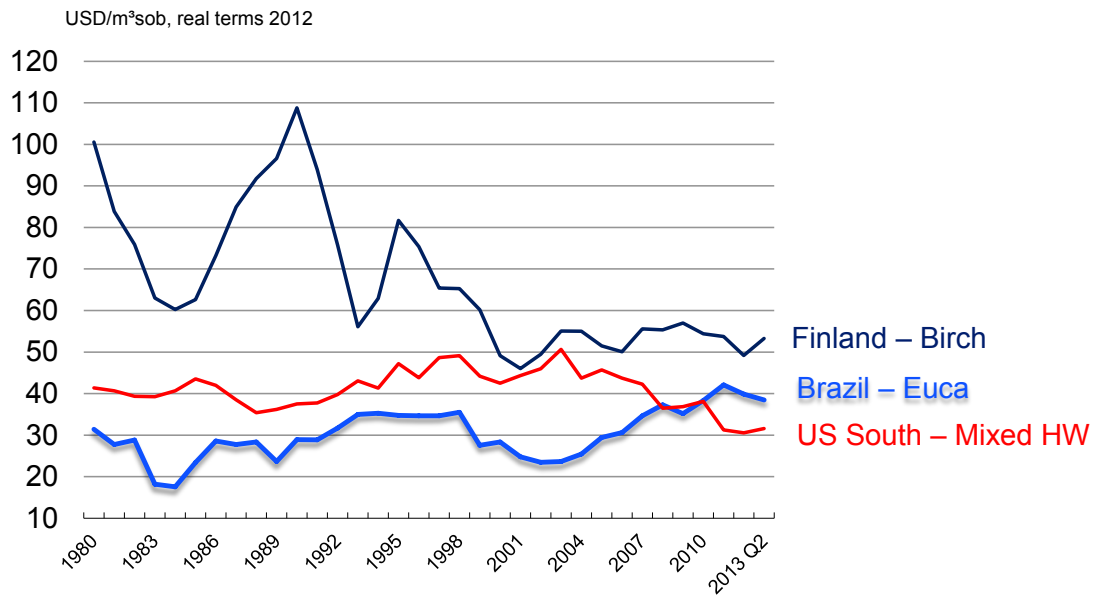
Comparação da rotação e rendimento de espécies de celulose de fibra longa - Eucalipto (Fonte: Poyry)

Espécies	Países	Rotação (anos)	Rendimento m ³ /ha/ano
Pinus spp	Brasil	15	38
Pinus radiata	Chile	25	22
Pinus radiata	Nova Zelândia	25	22
Pinus elliottii / taeda	Estados Unidos	25	10
Pinus de Oregon	Canadá (costa)	45	7
Picea abies	Suécia	70-80	4
Picea abies	Finlândia	70-80	4
Picea glauca	Canadá (interior)	55	3
Picea mariana	Canadá (leste)	90	2

Comparação da rotação e rendimento de espécies de celulose de fibra longa - Pinus (Fonte: Poyry)

- Custo da madeira

O custo da madeira brasileira é competitivo em comparação com a concorrência internacional, onde somente os EUA tem conseguido oferecer valores competitivos devido a crise da indústria florestal americana pós 2008. O custo nacional, comparado com os EUA e Finlândia é apresentado na figura abaixo.



Custa da madeira de fibra curta entregue à fábrica

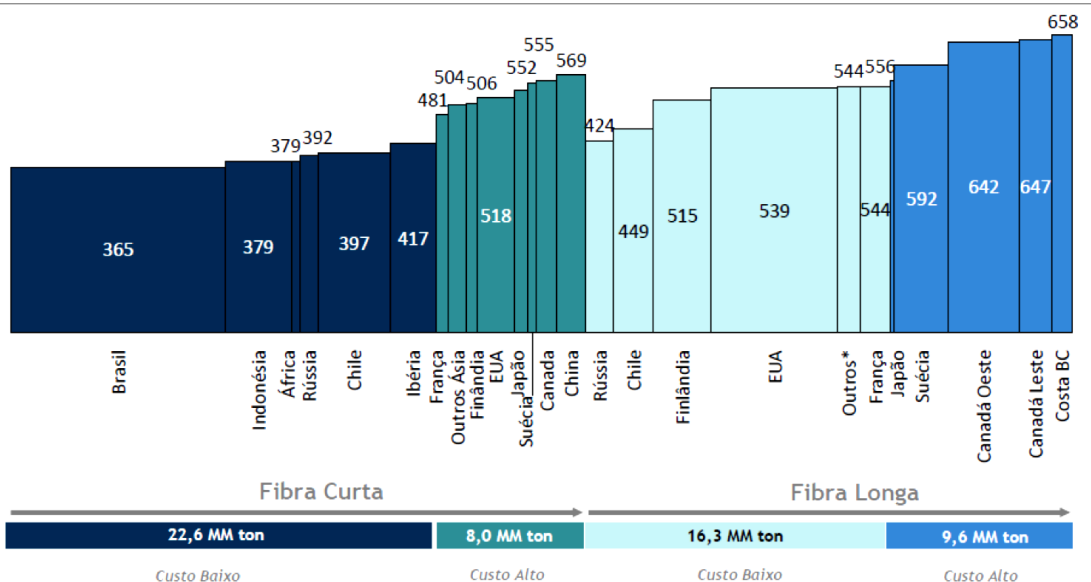
- Fábricas modernas e estado-da-arte

As fábricas brasileiras são modernas quando comparadas com as fábricas equivalentes do hemisfério norte, principalmente no caso das fábricas de celulose de mercado que foram instaladas a partir dos primeiros anos do atual milênio, como o caso da Veracel, Fibria Três Lagoas, Eldorado Brasil, etc.

- Custos operacionais e de produção baixos

As empresas brasileiras de celulose de mercado tem os menores custos de produção como mostrado na figura abaixo, mesmo com os problemas decorrentes da taxa de câmbio e do alto custo do capital;

Custo Caixa CIF / Europa (US\$/ton)



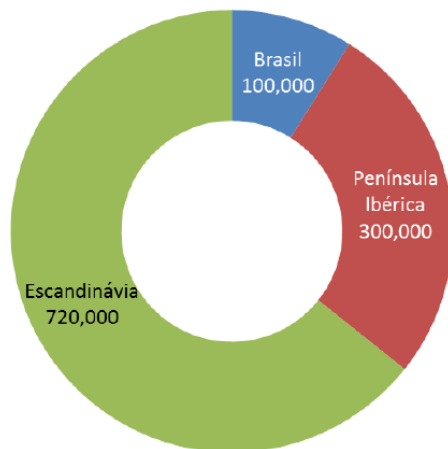
Custo caixa CIF / Europa (US\$/ton). Fonte: Hawkins Wright (mar/2013).

- Patrimônio verde e sustentabilidade comprovada

As empresas brasileiras têm buscado a sua sustentabilidade em suas operações e tem conquistado inúmeras certificações ambientais e florestais. Isso deu uma imagem positiva do setor, garantindo venda a mercados nobres como europeu – que pagam melhor exatamente por receberem madeira certificada (FSC e PEFC) de fábricas também certificadas (ISO 14001);

- Disponibilidade de terras

O Brasil tem grande disponibilidade de terras para expansões da capacidade produtiva. O país possui cerca de 70 milhões de hectares de novas terras aráveis e uma extensão de 180 milhões de hectares de pastagens que podem em muitos casos serem convertidas em florestas plantadas. Outra vantagem é a área necessária para produzir 1 milhão de t/ano de celulose como mostrado na Figura abaixo.



Área florestal (ha) necessária para a produção de 1 milhão t/ano de celulose. Fonte: Poyry

- Qualidade dos produtos

Além da regularidade na qualidade da celulose de eucalipto garantida pela madeira obtida em florestas clonais, a própria celulose do eucalipto oferece vantagens na qualidade de papéis sanitários e de impressão e escrita.

- Logística

A logística da indústria brasileira é adequada e eficiente para exportação de celulose para quaisquer dos principais mercados globais compradores desse produto. Pois existem portos, terminais e navios especializados neste tipo de produto.

- Especialização em produtos commoditizados

Outra característica típica de um setor como esse, que é identificado como fabricante de produtos commoditizados, é a concentração da produção em poucas empresas que se destacam pelas altas escalas de produção. Dessa forma, a maior parte da produção de celulose e de papel se concentra em algumas empresas líderes, tais como: Fibria, Klabin, Suzano, Eldorado, Celulose Riograndense, Cenibra, Veracel, International Paper do Brasil, Rigesa, Santher, CMPC Melhoramentos, Irani, Tedesco, Papyrus, etc.

Características do setor

Em seus processos industriais, existe algumas tipicidades que são muito importantes serem conhecidas:

- Consumo de água

Altos consumos de água por tonelada de produto; chegando a 45 m³ de água por tonelada de celulose e de até 15 m³ por tonelada de papel em fábricas não integradas, enquanto que as fábricas mais modernas operam com um consumo de 23 a 28 m³ de água por tonelada de celulose.

- Consumo de energia

Energeticamente, o setor brasileiro de celulose e papel é intensivo em seu uso, porém, tem trabalhado fortemente na melhoria da eficiência energética e no esverdeamento de sua matriz energética, reduzindo a dependência em combustíveis de origem fóssil. Aproximadamente 85,5% da matriz energética setorial são de origem renovável (licor negro kraft e biomassa), sendo que os principais componentes fósseis são: gás natural (8,7%), óleo combustível (4%) e outros (carvão mineral, óleo diesel, etc. – cerca de 2%).

De uma maneira mais ampla, pode-se dizer que os consumos específicos de eletricidade e de energia térmica do setor (vapor) variam em função do tipo de produto sendo fabricado, mas se situam dentro dos valores apresentados na tabela a seguir.

Gasto de energia para a produção de celulose e papel

	Calor de Processo	Eletricidade
	GJ/t	MWh/t
CELULOSE	9,8 a 12,5	0,5 a 0,65
PAPEL	4,5 a 8	0,8 a 1,4

- Demandas por terra

Alta demanda por terras para plantio para construção da base florestal plantada para suprimento da madeira, fonte das fibras celulósicas. Uma fábrica de 1M/ton/ano de celulose de eucalipto necessita aproximadamente 100 mil ha de efetivo plantio (**Error! Reference source not found.**), mais as áreas de preservação permanente e reservas legais.

- Capacidade de reciclagem de fibras

O setor tem grande capacidade de recuperação e de reciclagem de fibras (papéis reciclados). O Brasil recicla aproximadamente 45% do seu consumo efetivo de papel;

Florestas plantadas

Existe um consenso no setor de que, não obstante o sucesso das modernas fábricas de celulose de mercado, a grande vantagem competitiva está localizada na habilidade de se produzir florestas plantadas de altíssima produtividade, o que significa custos baixos da madeira, a principal matéria-prima do setor. Isso porque as tecnologias de fabricação de celulose e de papel são de propriedade dos grandes fornecedores globais de equipamentos, o que significa em última análise, que não existem barreiras à entrada de novos “players” no setor (exemplo disso foi a recente entrada da empresa Eldorado no setor, onde nunca havia atuado anteriormente).

Em função disso, o setor tem ampliado sua atenção para a produção de biomassa florestal e suas novas e potenciais aplicações comerciais. Isso porque o setor domina com muita segurança algumas etapas chaves na produção florestal, a saber:

- Melhoramento genético florestal;
- Manejo florestal;
- Biotecnologia florestal;
- Sustentabilidade e capacidade produtiva do sítio florestal;
- Qualidade da madeira para usos específicos;
- Custos de implantação florestal e custos operacionais florestais.

Existem algumas rotas tecnológicas sendo privilegiadas pelo setor brasileiro de celulose e papel. Dentre elas, podem ser mencionadas duas tendências muito fortes:

- Foco na maior agregação de valor a partir da biomassa florestal considerada a maior das riquezas competitivas do setor;

- Integração de operações com o objetivo de redução da dependência específica em água e energia. Essa rota tem merecido inclusive uma atenção muito grande em função das expectativas de redução de oferta de água e de energia em futuro não muito distante, tanto devido às mudanças climáticas como pelos esperados usos conflitivos por água e por eletricidade.

O aumento da amplitude de utilização da base florestal pode ser facilmente reconhecido por duas ações setoriais recentes:

- Fusão de três associações de classe em uma mega-associação de base florestal envolvendo mais de 70 empresas dos setores de celulose e papel, siderurgia em base de carvão vegetal e painéis de madeira. A nova associação (IBÁ – Indústria Brasileira de Árvores) traduz em seu próprio nome o claro objetivo de ter a floresta plantada como fonte de inesgotáveis negócios comerciais.
- Mudança da missão e da visão da principal empresa exportadora do setor. A empresa Fibria agora postula ter como missão o desenvolvimento do negócio florestal renovável como fonte sustentável de vida; e como visão, a consolidação da floresta plantada como produtora de valor econômico, dentre outras citações.

Eficiência energética

Diversos documentos elaborados e lançados recentemente comprovam o esforço do setor na busca da eficiência energética em parceria com associações de classe, entidades governamentais, consultorias especializadas, etc.:

- Eficiência energética: recomendações de ações de CT&I em segmentos da indústria selecionados - Celulose e Papel. CGEE – Centro de Gestão e Estudos Estratégicos. Série Documentos Técnicos nº 20. 152 pp. (2013)
- <http://www.cggee.org.br/atividades/redirect/8625>
- Eficiência energética e oportunidades para as biorrefinarias na indústria brasileira de celulose e papel. M.D. Berni; S.V. Bajay. 45º Congresso Internacional. ABTCP - Associação Brasileira Técnica de Celulose e Papel. VII CIADICYP. 09 pp. (2012)
- http://www.celso-foelkel.com.br/artigos/ABTCP/2012_Eficiencia_Energetica_Berni_Bajay.pdf
- Guia técnico. Eficiência energética na indústria de celulose e papel. ABTCP – Associação Brasileira Técnica de Celulose e Papel; CNI – Confederação Nacional da Indústria. 110 pp. (2011)
- http://www.celso-foelkel.com.br/artigos/ABTCP/2011_GuiaTecnico_Eficiencia_Energetica.pdf
- Oportunidades de eficiência energética para a indústria. Relatório setorial - Setor papel e celulose. M.D. Berni; S.V. Bajay; F.D. Gorla. PROCEL/CNI. 88 pp. (2010)
- http://arquivos.portaldaindustria.com.br/app/conteudo_24/2012/09/06/262/2012_1127151918797445a.pdf

- Um guia referencial sobre ecoeficiência energética para a indústria de papel e celulose kraft de eucalipto no Brasil. C. Foelkel. Eucalyptus Online book. Capítulo 19. 140 pp. (2010)
- http://www.eucalyptus.com.br/eucaliptos/PT19_EcoeficienciaEnerg.pdf

Paralelamente aos esforços por melhoria na eficiência energética, existe ainda um novo conceito sendo desenvolvido no setor que seria o aumento de agregação de valor por unidade de energia aplicada nas operações industriais. Para essa conquista são importantes tanto os ganhos em produtividade como a geração de novos produtos de maior valor agregado. Para o atingimento dessas metas a partir da atual base industrial, acredita-se que a diversificação em produtos incluirá necessariamente o conceito de biorrefinarias integradas, que oportunizaria diversas opções de produtos, seja eletricidade e vapor, bem como biocombustíveis e biomateriais para outros tipos de industrializações.

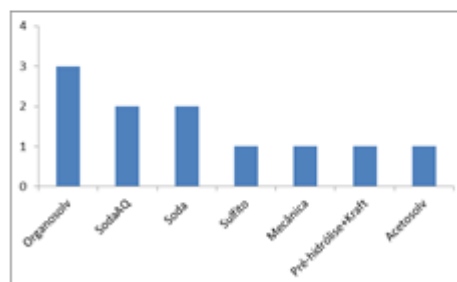
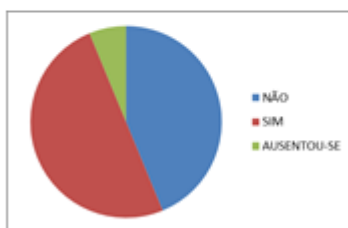
10.2 ANEXO 2 – Resultados dos questionários aplicados

Questionário - 1

. Processo de cozimento

(Objetivo: levantar se há interesse por parte das empresas de se trabalhar com algum processo de separação inicial da celulose que não o kraft.)

Há na empresa interesse por algum processo que alternativo ao kraft? Qual?



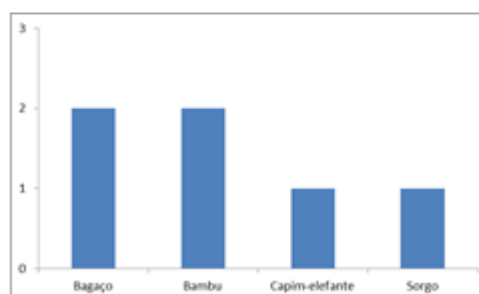
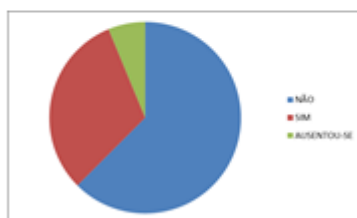
Slide 1

Questionário - 2

. Biomassa

(Objetivo: levantar se há interesse por parte das empresas de se trabalhar com biomassa além do eucalipto e do pinus.)

Há na empresa interesse por utilização de biomassa além do eucalipto e do pinus para a produção de alguns dos seus subcomponentes? Quais?



Slide 10

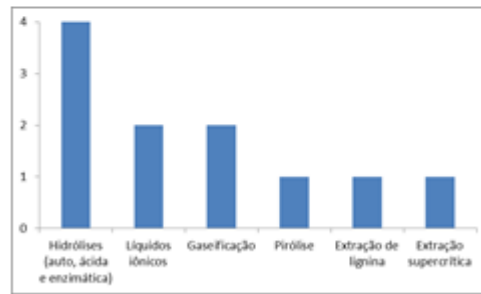
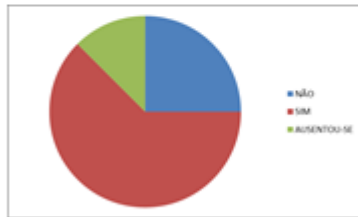


Questionário - 3

. Sinergias

(Objetivo: determinar as mais importantes sinergias com outros institutos.)

Com que outras rotas de biorefinaria (rota térmica, hidrólise ácida e/ou enzimática da celulose, etc.) você considera haja sinergias relevantes com a rota de biorefinaria baseada no kraft?



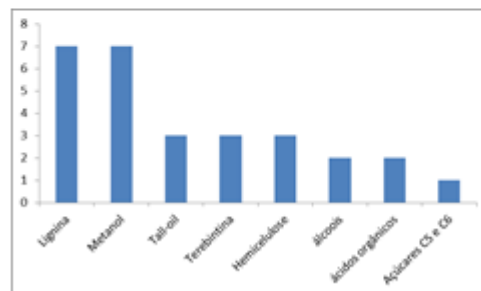
Slide 1



Questionário - 5

. Componentes do licor negro

Que componentes do licor negro (ou produzidos durante o cozimento de uma forma geral) você julga de relevância uma planta de biorefinaria do processo kraft?



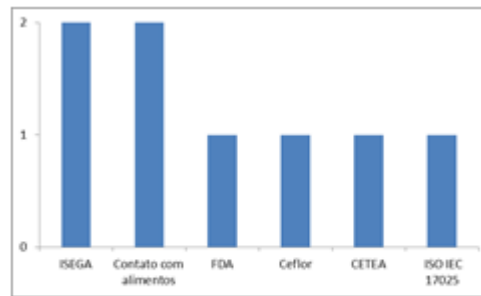
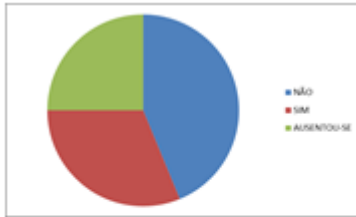
Slide 12



Questionário - 14

. Acreditação

Há na sua empresa demanda por processo de certificação , acreditação e/ou emissão de laudos não existentes no Brasil?



10.3 ANEXO 3 – Posicionamento setor de celulose e papel ao CGEE



Conforme solicitado na Reunião do CGEE com a Comissão de Biorrefinaria, ocorrida no dia 17/09/2014 na ABTCP, segue o posicionamento da Comissão para os questionamentos feitos.

SUGESTÕES DE LINHAS DE PESQUISA PARA O 1º CONSÓRCIO:

- 1) Testes (serviços) ou projetos de combustão de óleo de pirólise;
- 2) Testes (serviços) em produção piloto de bio-óleo (pirólise rápida);
- 3) Projetos em nanocelulose;
- 4) Projetos em fracionamento de licor negro;
- 5) Serviços de cozimento/branqueamento em escala piloto/demo (100-200 kg/batelada);
- 6) Produção de biocombustíveis para transporte a partir de diferentes plataformas (gaseificação/pirólise);
- 7) Produção de biomateriais de alto valor agregado;
- 8) Extração parcial da lignina kraft para uso em materiais de alto valor agregado;
- 9) Processos de separação dos produtos da madeira, com processos adjacentes ao Kraft, como por exemplo, cozimento soda/antraquinona, Organosolv;
- 10) Substituição de combustível fóssil por derivados de biomassa;
- 11) VPP – extração de componentes do cavaco – extrativos, hemicelulose, ácido acético e fórmico e metais;
- 12) Extração, purificação e aplicação de hidroxiácidos;
- 13) Obtenção e aplicação de nanocristais e nanofibrilas;
- 14) Obtenção de celulose regenerada com líquidos iônicos;
- 15) Extração e purificação do metanol;

ANÁLISE DA PROPOSTA TÉCNICA

Rota química Planta piloto – Devemos dar atenção ao tamanho dos digestores para multicozimento. Precisamos ser uma referência mundial em capacidade dos processos, isto é, precisamos ter o maior volume de reator piloto do mundo, de maneira a melhor servir como referência para escalonamento das tecnologias como, por exemplo, simular seqüências de branqueamento a partir da utilização/cominação de diversos produtos químicos. Da mesma forma e de vital importância seriam os projetos voltados à secagem da biomassa / polpa no sentido de otimização do balanço energético. Além de atrair serviços de pesquisas de outras empresas no mundo. Esta linha permitiria não só a substituição da “importação” dos serviços que

hoje são oferecidos por centros de pesquisa no exterior mas também atender diversas empresas que tem demandas com relação a este tipo de análise.

Não menos importante é a estrutura necessária voltada a medição das propriedades físico químicas dos materiais produzidos internamente bem como externamente.

Além disto não podemos deixar de investir numa estrutura que permita a realização de projetos P&D pré-competitivos voltados a gerar e fundamentar os projetos específicos. Incluindo os seguintes equipamentos: flocaadores de polpa, um secador piloto (pode ser de tambor com vácuo, por exemplo) e uma embaladeira para o material produzido (sacos plásticos). Estes últimos equipamentos facilitariam muito a prestação de serviços com a logística do material produzido.

ANÁLISE DA PROPOSTA JURÍDICA

Em atenção ao pedido de avaliação dos modelos de entes jurídicos para a formação do Centro, a Comissão de Biorrefinaria da ABTCP recomenda a Organização da Sociedade Civil de Interesse Público - **OSCIP** como o modelo mais adequado ao Centro. A OSCIP atende às características pretendidas para o Centro, inclusive, a finalidade de promoção do desenvolvimento sustentável.

Para a criação da OSCIP serão necessárias as seguintes principais providências:

- Constituição de uma associação civil;
- formulação de requerimento ao Ministério da Justiça para a obtenção de qualificação da associação como OSCIP;
- celebração de Termo de Parceria com o Poder Público.

As providências acima deverão observar aos requisitos previstos na Lei e Decreto que tratam da OSCIP.

APORTE

Após reuniões realizadas pela Comissão de Biorrefinaria, o aporte definido pelas empresas para o CT nesse primeiro momento seria no montante de 100 a 200 mil reais por (grande) empresa, podendo esse valor aumentar conforme o desenvolvimento do CT.

10.4 ANEXO 4 – Modelos Jurídicos

10.4.1 Fundação Pública

Fundação pública é a entidade dotada de personalidade jurídica de direito privado, sem fins lucrativos, criada em virtude de autorização legislativa, para o desenvolvimento de atividades que não exijam execução por órgãos ou entidades de direito público, com autonomia administrativa, patrimônio próprio gerido pelos respectivos órgãos de direção, e funcionamento custeado por recursos da união e de outras fontes.

A Fundação Pública não pode ter fins lucrativos e atua sob um regime jurídico híbrido, atendendo regras de direito público e de direito privado tendo em vista o interesse público que a norteia. Excepcionalmente as fundações públicas podem vir a ser criadas por lei e, aí, será uma pessoa jurídica de direito público. Nesse caso trata-se de fundação autárquica ou autarquia fundacional. O Quadro a seguir apresenta de forma sintética as características da Fundação Pública.

Do ponto de vista da criação do novo Centro, não seria o ente mais recomendável, tendo em vista que, além de não possuírem finalidade de lucro, comparativamente a outros entes do terceiro setor de criação mais recentes, as fundações possuem menor número de facilidades na gestão.

FUNDAÇÕES PÚBLICAS

FUNDAÇÃO PÚBLICA	CARACATERISTICAS BÁSICAS	VANTAGENS NA GESTÃO	DESVANTAGENS NA GESTÃO	CAPTAÇÃO E RECEBIMENTO DE RECURSOS	EXEMPLOS/ CASOS PRÁTICOS
<p>Pessoa jurídica sem fins lucrativos atuando sob um regime jurídico híbrido.</p> <p>Base Legal: Constituição Federal; Lei n° 8.666/93 Decreto Lei n° 200/67; Decreto n.6.170/2007 (repasses financeiros)</p>	<p>Devem ter sua instituição autorizada e também a extinção feita por lei específica.</p> <p>Possuem autonomia administrativa, patrimônio próprio e tem seu funcionamento custeado por recursos da entidade matriz a que se vinculam (União, Estado, Município) ou oriundos de outras fontes.</p> <p>São fiscalizados pela</p>	<p>Imunidade tributária referente ao imposto de renda ou serviços vinculados a suas finalidades essenciais ou às delas decorrentes (art. 150, §2° da CF).</p> <p>Atuam com presunção de veracidade e executoriedade dos seus atos administrativos.</p>	<p>Equiparação dos seus empregados a funcionários públicos para os fins previstos no art. 37 da CF, inclusive acumulação de cargos e para fins de improbidade administrativa (arts. 1° e 2° da Lei n° 8.429/92).</p> <p>O ato do Poder Público como instituidor não é irrevogável. Como o interesse público determina a sua</p>	<p>Por meio de convênios, acordos, ajuste ou outros instrumentos que discipline a transferência de recursos financeiros entre órgãos ou entidades da administração pública federal, direta ou indireta, e, de outro lado, órgão ou entidade da administração pública estadual, distrital ou municipal, direta ou</p>	<p>CNPq</p> <p>Fundação de Apoio à Pesquisa do Distrito Federal.</p>

	Administração Direta.		criação, se este variar, o destino da fundação também pode ser mudado pelo ente que a instituiu. Para contratações se submetem à Lei nº 8.666/93 (licitações e contratos).	indireta.	
--	-----------------------	--	--	-----------	--

10.4.2 Empresas Públicas (EP)

São pessoas jurídicas de direito privado, criadas pela administração direta por autorização legal com o respectivo registro, para a prestação de serviços públicos ou a exploração da atividade econômica. As empresas estatais se sujeitam a um regime jurídico híbrido, possuem personalidade jurídica de direito privado, mas são regidas por tal regime híbrido: se prestarem serviço público, o regime jurídico tem preponderância de direito público, se for exploradora da atividade econômica o regime jurídico é preponderantemente privado, mesmo que sejam sociedades empresárias controladas pelo Estado. Desse modo, submetem-se ao regime das empresas privadas, ressalvado apenas os casos em que houver sido derogado por norma de hierarquia constitucional. As orientações jurisprudenciais atuais indicam que as empresas estatais não possuem prerrogativas de imunidade tributária quando a atividade for desempenhada em regime concorrencial ou com o objetivo de distribuição de lucros aos sócios.

As EP estão sujeitas ao princípio da eficiência em função da Emenda Constitucional n.19 de 1998 e a finalidade pode ser de atividade econômica ou de prestação de serviços públicos.

Pode ser empresa pública unipessoal (com patrimônio próprio e capital exclusivo da União) ou empresa pública de vários sócios governamentais minoritários. Se for criada originalmente pelo Estado pode ser transformada em autarquia ou empresa privada. O regime de pessoal é celetista (CLT).

Em resumo, a Empresa Pública é pessoa jurídica criada por lei, como instrumento de ação do Estado, com personalidade de direito privado, mas submetida a certas regras decorrentes da finalidade pública, constituídas sob qualquer das formas admitidas em Direito, e capital formado unicamente por recursos públicos de pessoa da administração direta ou indireta. Pode ser federal, estadual ou municipal. O Quadro a seguir apresenta esquematicamente as características deste modelo jurídico.

EMPRESA PÚBLICA

EMPRESA PÚBLICA	CARACATERÍSTICAS BÁSICAS	VANTAGENS NA GESTÃO	DESVANTAGENS NA GESTÃO	CAPTAÇÃO RECEBIMENTO DE RECURSOS	E DE	EXEMPLOS/ CASOS PRÁTICOS
<p>Sujeita a um regime jurídico híbrido.</p> <p>Conforme determina o artigo 5º do Decreto Lei 200/67, pode adotar qualquer das formas prevista em direito, sendo definido no contrato social ou no estatuto da empresa.</p> <p>Base legal:</p>	<p>Deve ter sua instituição e extinção por lei específica, cabendo à lei complementar definir sua área de atuação (art. 37 da CF).</p> <p>Dotadas de patrimônio próprio o qual não se confunde com o patrimônio da Administração.</p> <p>Estão subordinadas à fiscalização e controle administrativo da Administração direta à que se vinculam.</p> <p>Forma de organização: qualquer das formas admitidas</p>	<p>As empresas públicas são controladas pela Administração para gestão de determinados interesses públicos.</p> <p>Há dispensa de licitação para as contratações realizadas por empresa pública com suas subsidiárias e controladas, para a aquisição ou alienação de bens, prestação</p>	<p>Há uma certa insegurança jurídica quanto à aplicação de determinadas normas às sociedades empresárias estatais.</p> <p>Atuam sob responsabilidade objetiva e respondem pelos danos que seus agentes, nessa qualidade, causarem a terceiros, assegurado o</p>	<p>A integralização do capital social será realizada com recursos de dotações consignadas no orçamento da União, bem como pela incorporação de bens e direitos suscetíveis de avaliação em dinheiro.</p> <p>Os recursos de gestão incluem: recursos oriundos de dotações consignadas no orçamento da União, receitas decorrentes da prestação de serviços compreendidos em seu objeto, da alienação de bens e direitos, de aplicações financeiras</p>		<p>Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA.</p> <p>Caixa Econômica Federal</p>

<p>Constituição Federal Lei nº 8.666/93 Dec.-lei nº 200/67 Lei nº 9.648/98</p>	<p>em direito: sociedade civil, sociedade comercial ou ainda forma inédita prevista na lei singular que a instituiu.</p> <p>Composição do capital: capital inteiramente público.</p>	<p>ou obtenção de serviços, desde que o preço contratado seja compatível com o praticado no mercado.</p> <p>Não estão sujeitas à falência (art. 2º da Lei nº 11.101/05), atuam com prescrição quinquenal de dívidas, direitos e ações contra a Fazenda Pública (art. 2º do Dec.-lei nº 4.597/42).</p>	<p>direito de regresso contra os seus funcionários, equiparados a servidores públicos.</p>	<p>que realizar, além dos direitos patrimoniais, tais como aluguéis, foros, dividendos e bonificações.</p> <p>As empresas públicas podem realizar acordos e convênios com entidades nacionais e internacionais dentro de sua área de atuação e determinação legal.</p>	
--	--	---	--	--	--

10.4.3 Sociedade de Economia Mista

A Sociedade de Economia Mista é uma pessoa jurídica de direito privado, mas constituída por capital público e privado. O aporte de capital público deve ser maior, pois a maioria das ações deve estar sob o controle do Poder Público. Somente poderá ser constituída na forma de S/A. A edição de lei continua sendo necessária apenas para autorizar a sua criação, e não para criá-la. Como a Administração Pública detém o controle acionário da sociedade, a maioria das ações com direito de voto serão de propriedade do Estado. Dispõe o artigo art. 37 da CF/88, inciso XIX:

XIX - somente por lei específica poderá ser criada autarquia e autorizada a instituição de empresa pública, de sociedade de economia mista e de fundação, cabendo à lei complementar, neste último caso, definir as áreas de sua atuação; (Redação dada pela Emenda Constitucional nº 19, de 1998).

O artigo 5º, inciso III, do Decreto Lei 200/67 define como Sociedade de Economia Mista a “entidade dotada de personalidade jurídica de direito privado, criada por lei para a exploração de atividade econômica, sob a forma de sociedade anônima, cujas ações com direito a voto pertencem, em sua maioria, à União ou a entidade da Administração Indireta.”

Desta forma, sempre é criada por Lei autorizadora, no qual se permite que um ente público possa se associar com particulares para a instituição da empresa. Geralmente, após a publicação da Lei autorizadora, o poder público, por meio de uma comissão ou algum agente designado, promove o convite de particulares para participarem da sociedade. Parte da doutrina em Direito admite a possibilidade de criação de uma sociedade de economia mista para fins de prestação de serviço público ou de utilidade pública. A instituição de conselhos fiscais e de administração é obrigatória.

A admissão de pessoal deverá atender ao art. 37 da Constituição Federal, ou seja, é obrigatória a aprovação em concurso público de provas e títulos, mas aplica-se o regime jurídico celetista aos empregados contratados.

O Quadro a seguir apresenta esquematicamente as características deste modelo jurídico.

SOCIEDADE DE ECONOMIA MISTA

SOCIEDADE DE ECONOMIA MISTA	CARACATERISTICAS BÁSICAS	VANTAGENS NA GESTÃO	DESVANTAGENS NA GESTÃO	CAPTAÇÃO E RECEBIMENTO DE RECURSOS	EXEMPLOS/ CASOS PRÁTICOS
<p>Regime Jurídico de Direito Privado com forma de organização sob sociedade anônima (art. 5º, III, do Dec.-lei nº 200/67).</p> <p>Base Legal:</p> <p>Constituição Federal</p> <p>Lei nº 8.666/93</p> <p>Lei nº 6.404/76</p> <p>Dec.-lei nº 200/67</p> <p>Lei nº 9.648/98</p>	<p>Deve ter sua instituição autorizada por lei, mas não se exigindo lei específica para a criação (art. 37, XIX da CF).</p> <p>Possuem autonomia administrativa, mas estão subordinadas à fiscalização do órgão da Administração direta a que se vincula.</p> <p>Atuam sob derrogação parcial do regime de direito privado por normas de direito público.</p> <p>A composição do capital é mista e o</p>	<p>Não se exige concurso público dos dirigentes, os quais são nomeados pelo chefe do Poder Executivo da entidade que a estabeleceu.</p> <p>Há dispensa de licitação para as contratações realizadas pelas sociedade de economia mista com suas subsidiárias e controladas, para a aquisição ou alienação de bens, prestação ou obtenção de serviços,</p>	<p>Devem realizar licitação para contratar (art. 119 da Lei nº 8.666/93).</p> <p>Respondem pelos danos que seus agentes, nessa qualidade, causarem a terceiros, assegurado o direito de regresso (art. 37, §6º da CF).</p>	<p>Os recursos financeiros são repassados por meio de termos de convênio, todavia, atuam no mercado público e privado visando lucros.</p>	<p>Banco do Brasil – BB.</p> <p>Petrobrás.</p>

	<p>capital dos particulares é adquirido por meio de compra de ações.</p> <p>Em caso de extinção, o patrimônio será dividido entre os acionistas ou quotistas, na proporção da cota de cada um.</p>	<p>desde que o preço contratado seja compatível com o praticado no mercado. Não estão sujeitas à falência (art. 2º da Lei nº 11.101/05) e atuam sob prescrição quinquenal das dívidas, direitos e ações contra a Fazenda Pública (art. 2º do Dec.-lei nº 4.597/42)</p>			
--	--	--	--	--	--

10.4.4 Organização Social

A *organização social* é uma qualificação, um título outorgado pela Administração Pública a uma entidade privada, sem fins lucrativos, para que ela possa receber determinados benefícios do Poder Público (dotações orçamentárias, isenções fiscais etc.), para a realização de seus fins.

Nos termos da Lei Federal nº 9.637, de 18.5.1998, o Poder Executivo poderá qualificar como organizações sociais pessoas jurídicas de direito privado, sem fins lucrativos, cujas atividades sociais sejam dirigidas ao ensino, à pesquisa científica, ao desenvolvimento tecnológico, à proteção e preservação do meio ambiente, à cultura e à saúde, atendidos os requisitos previstos nesse mesmo diploma.

Integram o terceiro setor porque nem se enquadram inteiramente como entidades privadas, nem integram a Administração Pública, direta ou indireta; todas são organizações não governamentais. Todavia, embora seu regime jurídico seja o de direito privado, este é parcialmente derogado por normas de direito público, precisamente em decorrência do vínculo que as liga ao Poder Público.⁹

Para que se possa qualificar como OS, os seguintes requisitos devem ser atendidos:

I - comprovar o registro de seu ato constitutivo, dispondo sobre:

- a) natureza social de seus objetivos relativos à respectiva área de atuação;
- b) finalidade não-lucrativa, com a obrigatoriedade de investimento de seus excedentes financeiros no desenvolvimento das próprias atividades;
- c) previsão expressa de a entidade ter, como órgãos de deliberação superior e de direção, um conselho de administração e uma diretoria definidos nos termos do estatuto, asseguradas àquela composição e atribuições normativas e de controle básicas previstas nesta Lei;
- d) previsão de participação, no órgão colegiado de deliberação superior, de representantes do Poder Público e de membros da comunidade, de notória capacidade profissional e idoneidade moral;
- f) obrigatoriedade de publicação anual, no Diário Oficial da União, dos relatórios financeiros e do relatório de execução do contrato de gestão;
- g) no caso de associação civil, a aceitação de novos associados se dá na forma prevista no estatuto;
- h) proibição de distribuição de bens ou de parcela do patrimônio líquido em qualquer hipótese, inclusive em razão de desligamento, retirada ou falecimento de associado ou membro da entidade;
- i) previsão de incorporação integral do patrimônio, dos legados ou das doações que lhe foram destinados, bem como dos excedentes financeiros decorrentes de suas

⁹ di pietro, Maria Sylvia Zanella. Direito Administrativo - 27ª Ed. 2014. Ed. ATLAS. 2014, PG. 564-583.

atividades, em caso de extinção ou desqualificação, ao patrimônio de outra organização social qualificada no âmbito da União, da mesma área de atuação, ou ao patrimônio da União, dos Estados, do Distrito Federal ou dos Municípios, na proporção dos recursos e bens por estes alocados;

II - haver aprovação, quanto à conveniência e oportunidade de sua qualificação como organização social, do Ministro ou titular de órgão supervisor ou regulador da área de atividade correspondente ao seu objeto social e do Ministro de Estado da Administração Federal e Reforma do Estado.

Salienta-se que, dispensou-se, na OS, os requisitos de concessão ou permissão para prestação de serviços de interesse público. Todavia, manteve-se o controle sobre entidades privadas que recebem verbas orçamentárias. No caso da OS, os vínculos jurídicos com o Poder Público ocorrem por convênio, termo de parceria, contrato de gestão ou outros instrumentos congêneres. Vinculam-se aos termos do ajuste e têm que prestar contas ao ente da Administração Pública do cumprimento dos objetivos estipulados e ao Tribunal de Contas, na hipótese de receberem recursos públicos.

Segue os requisitos básicos para constituição de Organização Social:

- a) não ter finalidade lucrativa e todo e qualquer legado ou doação recebida deve ser incorporado ao seu patrimônio; de igual modo, os excedentes financeiros decorrentes de suas atividades devem ser reinvestidos;
- b) finalidade social em qualquer das áreas previstas na lei: ensino, saúde, cultura, ciência, tecnologia e meio ambiente;
- c) possuir órgãos diretivos colegiados, com a participação de representantes do Poder Público e da comunidade;
- d) publicidade de seus atos;
- e) submissão ao controle do Tribunal de Contas dos recursos oficiais recebidos;
- f) celebração de um contrato de gestão com o Poder Público, para a formação da parceria e a fixação das metas a serem atingidas e o controle dos resultados.¹⁰

Assim, presta serviço de interesse público e não atividade privada e, em consequência, está sujeita às normas constitucionais e legais que regem os serviços públicos. Mas se o Poder Público cumprir as obrigações assumidas no *contrato de gestão os repasses orçamentários* podem ser de grande interesse para as entidades privadas.

O Conselho de Administração em geral exerce papel fundamental na sua administração, mas o Poder Público constitui maioria absoluta visando controlar os

¹⁰ AZEVEDO, Eurico de Andrade. **Organizações Sociais**. Disponível em: <http://www.pge.sp.gov.br/centrodeestudos/revistaspge/revista5/5rev6.htm>. Acesso em: 11 set 2014.

atos da diretoria executiva. O artigo 3º da Lei federal n. 9.637, define a estruturação do Conselho, que será composto da seguinte forma:

- a) 20 a 40% de membros natos representantes do Poder Público, definidos pelo estatuto da entidade;
- b) 20 a 30% de membros natos representantes de entidades da sociedade civil, definidos pelo estatuto;
- c) até 10% (dez por cento), no caso de associação civil, de membros eleitos dentre os membros ou os associados;
- d) 10 a 30% (dez a trinta por cento) de membros eleitos pelos demais integrantes do conselho, dentre pessoas de notória capacidade profissional e reconhecida idoneidade moral;
- e) até 10% (dez por cento) de membros indicados ou eleitos na forma estabelecida pelo estatuto.

Assim, o Poder Público exerce o controle preponderante e um dos objetivos das parcerias firmadas visa **reforçar o controle social direto** desses serviços, além, é obvio, do controle por meio dos seus conselhos de administração.

As organizações sociais firmam parcerias com o Poder Público por meio de Contratos de Gestão. Nos contratos de gestão devem conter os seguintes itens:

- a) programa de trabalho proposto;
- b) fixação das metas;
- c) prazos de execução;
- d) avaliação de desempenho, mediante indicadores de qualidade e produtividade;
- e) limites e critérios para despesa com remuneração e vantagens a serem percebidas pelos dirigentes e empregadas da organização social, além de outras cláusulas julgadas convenientes pelo Poder Público¹¹.

Ressalta-se, todavia, que a Lei n. 9.637/98 não impõe necessariamente normas gerais aplicáveis aos Estados e Municípios, tanto assim que ela não faz menção ao assunto, como ocorre, por exemplo, com a Lei Geral de Licitações e Contratos (Lei n. 8.666/93, art. 1º, parágrafo único).

No caso, os Estados podem criar normas próprias sobre OS, como no caso do Estado de SP, no qual a Lei Complementar nº 846 de 04/06/1998 dispôs sobre a qualificação de Organizações Sociais no âmbito do Estado de São Paulo, especificamente para atuar nas áreas da saúde e cultura. A Lei Complementar nº 1.095, de 18/09/2009, alterou a LC 846/98 e estendeu a possibilidade de qualificação como Organização Social para entidades da área de esportes e voltadas ao atendimento ou promoção

¹¹ Ibid.

dos direitos da pessoa com deficiência física, não indicando, todavia, outros setores para qualificação como OS Estadual.

O Quadro a seguir apresenta esquematicamente as características deste modelo jurídico.

ORGANIZAÇÃO SOCIAL

ORGANIZAÇÃO SOCIAL	CARACTERÍSTICAS BÁSICAS	VANTAGENS NA GESTÃO	DESVANTAGENS NA GESTÃO	CAPTAÇÃO E RECEBIMENTO DE RECURSOS	EXEMPLOS/ CASOS PRÁTICOS
<p>Regime Jurídico de Direito Privado, e atuação sem fins lucrativos.</p> <p>Base Legal:</p> <p><u>Lei nº 9.637, de 15 de maio de 1998 por Conversão da MPv nº 1.648-7, de 1998.</u></p> <p>Legislações Estaduais específicas.</p>	<p>Criadas por particulares, como por exemplo, via Associações, devem habilitar-se perante a Administração Pública para obter a qualificação de OS para atuação em áreas específicas.</p> <p>A qualificação do Poder Público é discricionária e a entidade é fiscalizada pelo órgão ou pela entidade supervisora.</p>	<p>Atuação com disponibilidade de recursos orçamentários e bens públicos.</p> <p>Há dispensa de licitação para a celebração de contratos de prestação de serviços com as organizações sociais, qualificadas no âmbito das respectivas esferas de governo, para atividades contempladas no contrato de gestão.</p> <p>O apoio do Poder Público poderá incluir:</p>	<p>A atuação sob contratos de gestão está sujeita a determinações políticas.</p> <p>Há um aumento gradativo da "concorrência" na busca da verbas em função do aumento da quantidade de OS.</p> <p>A dependência do contrato de gestão pode gerar acomodação pela busca de outros resultados.</p>	<p>Contrato de Gestão em geral é a maior fonte de recursos, mas não a única fonte. No caso, é um acordo operacional que se aproxima ao Convênio, com direitos e obrigações para a realização de objetivos de interesse comum.</p> <p>Há a obrigatoriedade de investimento de seus excedentes financeiros no desenvolvimento das próprias atividades.</p> <p>As OS podem também receber bens públicos necessários ao</p>	<p>Centro de Gestão e Estudos Estratégicos – CGEE</p> <p>CNPEM</p> <p>Instituto Biofábrica de Cacau - IBC</p>

		<p>recursos orçamentários, bens para atender ao contrato de gestão, cessão especial de servidores públicos, dispensa de licitação nos contratos de prestação de serviços celebrados entre a Administração Pública e a Organização Social.</p>	<p>O fato de não visar lucros pode limitar a atuação na área de P, D&I.</p>	<p>cumprimento do contrato de gestão. Vinculam-se aos termos do ajuste e têm que prestar contas ao ente da Administração Pública do cumprimento dos objetivos estipulados. Podem firmar acordos estaduais e internacionais com facilidade por tratar-se de um ente privado.</p>	
--	--	---	---	---	--

10.4.5 Parcerias Público Privadas

As PPPs são constituídas para contratos de valores superiores a 20 milhões de reais e duração de no mínimo 5 e no máximo 35 anos. Os agentes privados envolvidos nas PPPs são remunerados exclusivamente pelo governo ou numa combinação de parte de tarifas cobradas de usuários dos serviços mais recursos públicos.

Na modalidade de PPP, as empresas executam e operam projetos e são remuneradas somente pelo Estado ou pelo Estado e por tarifas de usuários, no prazo de sua duração, conforme estabelece a Lei Federal nº 11.079, de 30 de dezembro de 2004. Entre os setores que apresentam potencial para projetos de PPP destacam-se: saúde, habitação, energia, educação, presídios e governo eletrônico.

No estado de São Paulo, por exemplo, existe o programa de Parcerias Público-Privadas (PPP), instituído pela Lei nº 11.688 de 19 de maio 2004. Atualmente são três contratos de PPP em operação em São Paulo de linhas de metrô. Nas áreas que desenvolvem projetos de PPP no Estado de São Paulo estão saneamento e transporte, sendo metropolitano, rodoviário, aéreo e ferroviário.

No Programa Estadual de Parcerias Público-Privadas no Estado de São Paulo as propostas preliminares podem ser submetidas tanto pelo setor público quanto pelo setor privado, a ser proposta pelas Secretarias Setoriais, Unidade de PPP, Companhia Paulista de Parcerias. Secretaria Executiva do Conselho Gestor. As propostas preliminares são avaliadas tecnicamente pela Unidade de PPP e da Companhia, que são os órgãos competentes definidos em Lei para manifestação formal sobre estes projetos. É necessário reiterar que as propostas preliminares serão apreciadas sem qualquer ônus para o Estado caso estas não sejam aprovadas pelas entidades competentes acima indicadas.

O Quadro a seguir apresenta esquematicamente as características deste modelo jurídico.

PARCERIAIS PÚBLICO PRIVADAS

PARCERIA PÚBLICO PRIVADA	CARACATERISTICAS BÁSICAS	VANTAGENS NA GESTÃO	DESVANTAGENS NA GESTÃO	CAPTAÇÃO E RECEBIMENTO DE RECURSOS	EXEMPLOS/ CASOS PRÁTICOS
<p>Atua sob regime de Direito Público podendo ser constituída sob todas as formas de sociedade, mas sem a constituição de um novo ente. São organizadas entre os setores público e privado para a consecução de fins de interesse</p>	<p>Tem por objeto a prestação de serviço público de que a Administração Pública seja a usuária direta ou indireta, como a gestão de serviço público feita por contraprestação do parceiro público ao parceiro privado.</p> <p>Duração mínima de 5 anos e máxima de 35 anos em valores de contratos de no mínimo vinte milhões.</p> <p>Não pode ter como objeto único o fornecimento de mão-de-obra, instalação de equipamentos ou a execução de obra pública.</p> <p>A Parceria Público-Privada é realizada por meio de contrato administrativo de</p>	<p>O investimento de capital privado faz crer que haverá eficiência, busca de ganhos e ao mesmo tempo em que se busca atender a demanda social.</p> <p>O subsídio disponibilizado ao parceiro privado será compatível à qualidade dos serviços prestados, servindo de incentivo para desempenho.</p> <p>O Poder Público continua</p>	<p>O art. 1º da Lei nº 11.079/2004 dispõe a necessidade de instituir “normas gerais para licitação e contratação de parceria público-privada no âmbito dos Poderes da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios”, uma vez que a competência legislativa conferida privativamente à União, pelo art. 22, inciso XXVII, da CR/88.</p> <p>O objeto do projeto</p>	<p>Contratos de concessão.</p> <p>A contraprestação da Administração Pública nos contratos de parceria público-privada poderá ser feita por ordem bancária, cessão de créditos não tributários, outorga de direitos em face da Administração Pública, outorga de direitos sobre bens públicos</p>	<p>Linha 4 do Metrô, Estação de Tratamento de Água de Taiaçupeba e trens dedicados à Linha 8 da CPTM em São Paulo.</p>

<p>público (relevância social comprovada).</p>	<p>concessão entre o setor público e a iniciativa privada. De acordo com o art. 2º da Lei nº 11.079/2004, as PPPs podem ser contratadas sob as modalidades de concessão patrocinada ou concessão administrativa.</p>	<p>responsável pelo acompanhamento, fiscalização e controle. A elaboração do projeto básico vincula-se a compromissos, visando garantir qualidade dos serviços.</p>	<p>deve constar do PPA (Plano Plurianual) em vigor.</p>	<p>dominicais, ou outros meios admitidos em lei.</p>	
--	--	---	---	--	--

10.4.6 Sociedade de Propósito Específico

As Sociedades de Propósito Específico são modelos de arranjos de organização empresarial pelo qual se constitui uma nova empresa limitada ou sociedade anônima com um objetivo ou finalidade específica. Também conhecida como Consórcio Societário, pois se aproxima do denominado Consórcio Contratual.

Possui personalidade jurídica de direito privado e características comuns às empresas limitadas ou Sociedades Anônimas. Como sociedade patrimonial pode adquirir bens móveis, imóveis e participações. A partir da definição de modelo com predominância ou composição societária poderão ser trabalhadas situações diversas.

A SPE é uma das recomendações específicas realizadas por essa consultora para a criação dos Centros, principalmente pelo fato de visarem lucro e serem um ente com maior facilidade de atuar em inovação. Assim como a OS, alguns requisitos específicos da SPE são detalhados ao final do presente relatório.

O Quadro a seguir apresenta a caracterização da SPE de forma resumida.

SOCIEDADE DE PROPÓSITO ESPECÍFICO

SPE COM PARTICIPAÇÃO DO SETOR PÚBLICO	CARACATERISTICAS BÁSICAS	VANTAGENS NA GESTÃO	DESVANTAGENS NA GESTÃO	CAPTAÇÃO E RECEBIMENTO DE RECURSOS	EXEMPLOS/ CASOS PRÁTICOS
<p>Composicao societária realizada entre a iniciativa privada e o poder público com o objetivo determinado.</p> <p>Base Legal:</p> <p><u>Lei n. 8.666/93</u>, alterada pela <u>Lei n. 9.074/95</u></p> <p><u>Lei n. 8.987/93</u></p> <p><u>Lei n. 11.079/04</u></p> <p><u>Lei n. 10.406/2002</u> arts. 966 e 1.052.</p>	<p>A sua personalidade Jurídica exige registro e formalidades para ser constituída tendo em vista que será constituída sob forma societária já existente, como por exemplo S/A.</p> <p>Há responsabilidade solidária dos participantes e as regras são estabelecidas no contrato social.</p> <p>Para efeito da Lei 11.079/2004, é também a sociedade empresária incumbida de implantar e gerir a PPP.</p> <p>A SPE deverá obedecer a</p>	<p>Indicada para casos onde visa-se atuar de modo articulado entre o poder público e privado para atingir interesse comum.</p> <p>Pode atuar fortemente em áreas competitivas e com melhores resultados dos que os obtidos apenas por incentivos fiscais ou governamentais, em função da finalidade de lucro.</p>	<p>Existência determinada.</p> <p>Possui poucos casos para análise de resultados em função da previsão legal recente.</p> <p>Não possuirá imunidades tributárias aplicáveis às OS sem fins lucrativos, embora possa se utilizar de isenções</p>	<p>Financiamento induzido ou captação indireta por meio de incentivos fiscais ou isenções.</p>	<p>SPE Parque Tecnológico Capital Digital S/A firmada entre a Terracap e S/A para gerir a infraestrutura do Parque.</p> <p>Contrato firmado entre a UNIÃO e a SPE BR Transmissora de Cearense II de Energia Ltda.</p>

<p><u>LC 123/2006</u> – art. 56 <u>LC 128/2008</u> <u>Decreto n. 6.451/08</u></p>	<p>padrões de governança corporativa e adotar contabilidade e demonstrações financeiras padronizadas. Além disso, é vedado à Administração Pública ser titular da maioria do capital votante da SPE exceto a eventual aquisição da maioria do capital votante por instituição financeira controlada pelo Poder Público em caso de inadimplemento de contratos de financiamento.</p>	<p>Aumento do poder de barganha nas negociações com os fornecedores, com possibilidade de se obter melhores preços e prazos de entrega e pagamentos. Redução de despesas administrativas relacionadas ao processo de orçamentação e compras.</p>	<p>específicas.</p>		
--	---	--	---------------------	--	--

10.4.7 Sociedade Anônima – S/A

As sociedades anônimas são pessoas jurídicas de direito privado, regulamentados pela Lei 6.404/76 e com o capital dividido em ações.

Possui autonomia patrimonial, assim, no que se aplica à responsabilidade limitada dos sócios ou acionistas, o art. 1º da Lei das S/A indica que o sócio ou acionista responderá pelos riscos da atividade exercida pela sociedade no limite do preço da emissão das ações subscritas ou adquiridas, o que indica menos risco interesses financeiros do investidor.

As S/A possuem natureza institucional (como as sociedades em comandita por ações), são regulamentadas pelo seu estatuto social e a assembleia geral é o órgão deliberativo máximo da estrutura da sociedade anônima. Pode ser constituída considerando-se empreendedores (interessadas na exploração de uma atividade econômica) e investidores (com intuito de retorno financeiro).

Ressalta-se que tal ente jurídico de direito privado pode ter capital aberto ou fechado, mas de qualquer modo é pessoas jurídicas com natureza mercantil, qualquer que seja seu objeto, conforme preconiza o art. 2º, § 1º, da Lei 6.404/76. A constituição da sociedade anônima é diferente, conforme seja aberta ou fechada, sendo sucessiva ou pública para a primeira, e simultânea ou particular para a segunda. Para a sucessiva ou pública, sua constituição obedece a fases, como elaboração de Boletins de Subscrição, que devem ser registrados na Comissão de Valores Mobiliários; oferta de subscrição das ações ao público; convocação de subscritores e realização da assembleia de constituição; remessa do estatuto e atas das assembleias para a Junta Comercial e publicação da certidão do arquivamento no jornal oficial. Já a constituição simultânea ocorre com elaboração de boletins de subscrição por fundadores, oferta direta ao público, convocação para assembleia, remessa à Junta Comercial do estatuto e ata da assembleia e publicação no jornal oficial da certidão do arquivamento.

Na área de interesse do presente produto, um exemplo de Centro de Pesquisa que funciona como S/A é o Centro de Tecnologia Canavieira, criado em 1969, na região de Piracicaba, com o objetivo de investir no desenvolvimento de variedades mais produtivas e agregar qualidade à produção de açúcar e álcool. Ao final do presente relatório relatam-se os dados obtidos em razão de entrevistas com o Gerente de Desenvolvimento Estratégico do CTC, o qual, em 2004, foi reestruturado e transformado em S/A visando-se a atração de mais recursos tecnológicos e financeiros às pesquisas do setor e também aumento da competitividade.

SOCIEDADE ANÔNIMA

SOCIEDADE ANÔNIMA	CARACATERISTICAS BÁSICAS	VANTAGENS NA GESTÃO	DESVANTAGENS NA GESTÃO	CAPTAÇÃO E RECEBIMENTO DE RECURSOS	EXEMPLOS/ CASOS PRÁTICOS
<p>Ente e atuação sob o Direito Privado.</p> <p>Base Legal:</p> <p>Lei 6.404/76 Lei 8.021/90 Lei 9.457/97 Lei 10.303/2001 Lei 10.406/2002 Lei 11.638/2007 Lei 12.431/2011 IN Nº100, DE 19/04/2006 -</p> <p>Aprova o Manual de Atos e</p>	<p>As S/A podem ser de capital aberto ou capital fechado.</p> <p>É uma pessoa jurídica de direito privado com natureza eminentemente mercantil, qualquer que seja seu objeto (Lei 6.404/76).</p> <p>A constituição da S/A pode ser aberta ou fechada, sendo sucessiva ou pública para a primeira, e simultânea ou particular para a segunda.</p> <p>A sociedade poderá participar de outras sociedades, e será</p>	<p>É um ente autônomo no qual os sócios não respondem com seu patrimônio particular.</p> <p>A responsabilidade do acionista é limitada ao preço das ações adquiridas ou subscritas.</p> <p>As ações são títulos circuláveis, isto é, o acionista tem a liberdade de cedê-las e negociá-las.</p>	<p>Custos com manutenção de departamentos diversos e serviços especializados como no caso de emissão de ações, planejamento e de corretagem, taxas da CVM e das Bolsas de Valores, contratação de serviços de auditores independentes mais abrangentes que aqueles exigidos para as demais companhias.</p> <p>Necessidade da divulgação de informações sistemáticas ao</p>	<p>Emissão de valores mobiliários (ações, debêntures, bônus de subscrição, <i>commercial papers</i>).</p> <p>Pode fazer captação indireta por meio de incentivos fiscais específicos.</p>	<p>CTC</p> <p>PROLAGOS S.A. - CONCESSIONÁRIA DE SERVIÇOS PÚBLICOS DE ÁGUA E ESGOTO</p>

<p>Registro Mercantil das Sociedades Anônimas.</p>	<p>designada por denominação acompanhada das expressões companhia ou sociedade.</p> <p>A gestão das S/A comporta diferentes áreas e deve ser realizada em atendimento a vários requisitos legais, tendo em vista comportar diferentes participações societárias e interesses.</p>		<p>mercado sobre as atividades da empresa.</p>		
--	---	--	--	--	--

10.4.8 Organizações da Sociedade Civil de Interesse Público - Oscip

O sistema legal brasileiro permite diferentes tipos de arranjos legais e institucionais para a criação de entes legais, tanto com aplicação de regime público, privados ou ainda regimes híbridos, conforme apresentado sobre os diferentes entes legais verificados para este relatório. A criação de uma Organização da Sociedade Civil de Interesse Público – OSCIP foi sugerida inicialmente pela ABTCP para atuar e integrar arranjos jurídicos na área de biorrefinarias de celulose e papel. Em função dessa indicação, analisam-se os elementos jurídicos relativos ao ente OSCIP.

As OSCIPs foram estabelecidas pela Lei Federal nº 9.790/99, e, a partir da vigência da Lei, o Poder Executivo passou a poder qualificar como organizações da sociedade civil de interesse público **as pessoas jurídicas de direito privado, sem fins lucrativos**, cujos objetivos sociais tenham pelo menos uma das seguintes finalidades:

- I - promoção da assistência social;
- II - promoção da cultura, defesa e conservação do patrimônio histórico e artístico;
- III - promoção gratuita da educação, observando-se a forma complementar de participação das organizações de que trata esta Lei;
- IV - promoção gratuita da saúde, observando-se a forma complementar de participação das organizações de que trata esta Lei;
- V - promoção da segurança alimentar e nutricional;
- VI - defesa, preservação e conservação do meio ambiente e promoção do desenvolvimento sustentável;
- VII - promoção do voluntariado;
- VIII - promoção do desenvolvimento econômico e social e combate à pobreza;
- IX - experimentação, não lucrativa, de novos modelos sócio-produtivos e de sistemas alternativos de produção, comércio, emprego e crédito;
- X - promoção de direitos estabelecidos, construção de novos direitos e assessoria jurídica gratuita de interesse suplementar;
- XI - promoção da ética, da paz, da cidadania, dos direitos humanos, da democracia e de outros valores universais;
- XII - estudos e pesquisas, desenvolvimento de tecnologias alternativas, produção e divulgação de informações e conhecimentos técnicos e científicos que digam respeito às atividades mencionadas neste artigo.

Tais entes integram o terceiro setor porque, assim **como as OS, atuam como entidades privadas mas desempenham atividades de interesse público**. Assim, embora o regime jurídico da OSCIP seja o de direito privado (como no caso da OS), este passa a ser parcialmente derogado por normas de direito público a partir do

vínculo que se estabelece com o Poder Público. Isso quer dizer que essas Organizações, quando credenciadas, passam a atuar em um regime jurídico híbrido.

Para que entidades como Associações ou fundações privadas, por exemplo, possam se qualificar como OSCIP, é necessário que o estatuto da Organização disponha, expressamente, sobre:

I -a observância dos princípios da legalidade, impessoalidade, moralidade, publicidade, economicidade e da eficiência;

II - a adoção de práticas de gestão administrativa, necessárias e suficientes a coibir a obtenção, de forma individual ou coletiva, de benefícios ou vantagens pessoais, em decorrência da participação no respectivo processo decisório;

III - a constituição de conselho fiscal ou órgão equivalente, dotado de competência para opinar sobre os relatórios de desempenho financeiro e contábil, e sobre as operações patrimoniais realizadas, emitindo pareceres para os organismos superiores da entidade;

IV - a previsão de que, em caso de dissolução da entidade, o respectivo patrimônio líquido será transferido a outra pessoa jurídica qualificada nos termos desta Lei, preferencialmente que tenha o mesmo objeto social da extinta;

V - a previsão de que, na hipótese de a pessoa jurídica perder a qualificação instituída por esta Lei, o respectivo acervo patrimonial disponível, adquirido com recursos públicos durante o período em que perdurou aquela qualificação, será transferido a outra pessoa jurídica qualificada nos termos desta Lei, preferencialmente que tenha o mesmo objeto social;

VI - a possibilidade de se instituir remuneração para os dirigentes da entidade que atuem efetivamente na gestão executiva e para aqueles que a ela prestam serviços específicos, respeitados, em ambos os casos, os valores praticados pelo mercado, na região correspondente a sua área de atuação;

VII - as normas de prestação de contas a serem observadas pela entidade, que determinarão, no mínimo:

a) a observância dos princípios fundamentais de contabilidade e das Normas Brasileiras de Contabilidade;

b) que se dê publicidade por qualquer meio eficaz, no encerramento do exercício fiscal, ao relatório de atividades e das demonstrações financeiras da entidade, incluindo-se as certidões negativas de débitos junto ao INSS e ao FGTS, colocando-os à disposição para exame de qualquer cidadão;

c) a realização de auditoria, inclusive por auditores externos independentes se for o caso, da aplicação dos eventuais recursos objeto do termo de parceria conforme previsto em regulamento;

d) a prestação de contas de todos os recursos e bens de origem pública recebidos pelas Organizações da Sociedade Civil de Interesse Público será feita conforme determina o parágrafo único do art. 70 da Constituição Federal.

Cumpridos os requisitos legais previstos na Lei nº 9.790/99, o ente privado **sem fins lucrativos**, interessado em obter a qualificação de OSCIP, deverá formular requerimento escrito ao Ministério da Justiça, instruído com cópias autenticadas dos seguintes documentos:

- a) estatuto registrado em cartório (com, ao menos, uma das finalidades listadas no art. 3º da Lei). O estatuto deve conter expressamente as cláusulas obrigatórias do art. 4º da lei; estar autenticado em todas as folhas e registrado em cartório competente, assinado por advogado e de acordo com as normas do Código Civil;
- b) ata de eleição da diretoria (atual, autenticada em todas as folhas. Observação: a mesma pessoa não deve acumular os cargos de diretoria e conselho fiscal);
- c) balanço patrimonial e demonstração do resultado do exercício (originais ou autenticados em todas as folhas, assinado em todas as folhas por contador com indicação do número do CRC, e representante legal da entidade, sempre referente ao exercício fiscal anterior. Caso a entidade seja recém-criada, exige-se balanço intermediário ou de abertura);
- d) Declaração de isenção do imposto de renda (ou declaração assinada pelo representante legal da entidade, afirmando que esta é isenta de imposto de renda, sob as penas da lei);
- e) Inscrição no Cadastro Geral de Contribuintes (cartão do CNPJ);
- f) Declaração dos membros da diretoria que não exercem cargo, função ou emprego público, sob as penas da lei, nos casos em que não conste a vedação no estatuto e nem na ata (aceita-se declaração do representante legal da entidade, em nome de todos os diretores).¹²

Um aspecto muito importante a ser ressaltado é o novo marco regulatório das organizações da sociedade civil, a Lei nº 13.019, de 31 de julho de 2014, que altera o artigo 1º da [Lei nº 9.790, de 23 de março de 1999](#) e estabelece novas exigências às organizações da sociedade civil, passando a exigir, para a qualificação da OSCIP, pessoas jurídicas de direito privado sem fins lucrativos, além de atender aos objetivos

¹² A Lei nº 9.790/99 não permite que servidores públicos ocupem cargos de Diretoria (exceto se aposentados), embora a participação seja permitida na composição dos Conselhos Fiscais, mas neste caso, sem remuneração. Mas a OSCIP pode instituir remuneração para sua diretoria, conforme estabelece o inciso VI, do art. 4º da Lei nº 9.790/99, mas deve especificar no estatuto se remunera ou não diretores, considerando-se duas hipóteses: para as funções na diretoria ou para prestação de serviços específicos. No caso de remuneração, deve constar, obrigatoriamente, que são respeitados os valores de mercado.

sociais e normas estatutárias da legislação, devem estar em funcionamento regular há, no mínimo, 3 (três) anos, além de exigir a ficha limpa tanto para as organizações quanto para os dirigentes.

Ressalta-se que, em 30 de outubro de 2014 foi publicada a Medida Provisória - MP nº 658, de 29 de outubro de 2014, prorrogando para 360 (trezentos e sessenta) dias da publicação oficial da Lei nº 13.019/2014. Assim, o requisito legal dos três anos foi postergado. Na prática, porém, o governo federal vem exigido das OSCIPs, em função das exigências sobre o assunto na Lei de Diretrizes Orçamentárias.

Parcerias com o Poder Público

As OSCIPs, à semelhança das OS, podem firmar parcerias com o Poder Público. A formalização dos termos de parcerias surgiu a partir da Lei 9.970 de 23 de março de 1999, regulamentada pelo Decreto 3.100 de 30 de junho de 1999, tendo em vista que a prática anterior – os convênios, demandam cadastramentos específicos das Organizações Não Governamentais - ONGs e a obtenção do Certificado de Fins Filantrópicos. O Termo de Parceria, por tais razões, é considerado como um marco para a regulamentação do repasse de verbas públicas às ONGs e o seu estabelecimento visou menor burocracia na relação desses entes como o poder público e agilidade gerencial aos projetos, publicidade dos atos e aplicação dos recursos de maneira mais flexível.¹³

A Lei nº 13.019/2014, conhecida como o Marco Regulatório das Organizações da Sociedade Civil – MROSC, a qual passaria a vigor a partir de 1 de novembro de 2014, instituiu novas normas gerais para as parcerias voluntárias, envolvendo ou não transferências de recursos financeiros, estabelecidas pela União, Estados, Distrito Federal, Municípios e respectivas autarquias, fundações, empresas públicas e sociedades de economia mista prestadoras de serviço público, e suas subsidiárias, com organizações da sociedade civil em regime de mútua cooperação, para a consecução de finalidades de interesse público.

Deve ser ressaltado que, preliminarmente à assinatura dos termos de parceria é realizado chamamento público, procedimento destinado a selecionar organização da sociedade civil para firmar parceria por meio de termo de colaboração ou de fomento, visando-se garantir a observância dos princípios da isonomia, da legalidade, da impessoalidade, da moralidade, da igualdade, da publicidade, da probidade administrativa, da vinculação ao instrumento convocatório, do julgamento objetivo e dos que lhes são correlatos.

O termo de colaboração deve ser adotado pela administração pública em caso de transferências voluntárias de recursos para consecução de planos de trabalho

¹³ STANSKI, Kátia. Os efeitos do termo de parceria celebrado entre o poder público e as organizações não governamentais qualificadas como OSCIPs. Disponível em: http://www.ambito-juridico.com.br/site/?n_link=revista_artigos_leitura&artigo_id=11034&revista_caderno=4

propostos pela administração pública, em regime de mútua cooperação com organizações da sociedade civil, selecionadas por meio de chamamento público.

Já o termo de fomento deve ser adotado pela administração pública em caso de transferências voluntárias de recursos para consecução de planos de trabalho propostos pelas organizações da sociedade civil, em regime de mútua cooperação com a administração pública, selecionadas por meio de chamamento público.¹⁴

Para a celebração do Termo de Colaboração e do Termo de Fomento, as organizações da sociedade civil deverão ser regidas por estatutos cujas normas disponham, expressamente, sobre os objetivos voltados à promoção de atividades e finalidades de relevância pública e social, a constituição de conselho fiscal ou órgão equivalente, a previsão de que, em caso de dissolução da entidade, o respectivo patrimônio líquido seja transferido a outra pessoa jurídica de igual natureza normas de prestação de contas sociais a serem observadas pela entidade.¹⁵

¹⁴ Os movimentos sociais ou organizações da sociedade civil podem apresentar propostas ao poder público para que este avalie a possibilidade de realização de um chamamento público objetivando a celebração de parceria, indicando-se entre outros requisitos formais, a identificação do subscritor da proposta, do interesse público envolvido e o diagnóstico da realidade que se quer modificar, aprimorar ou desenvolver e, quando possível, indicação da viabilidade, dos custos, dos benefícios e dos prazos de execução da ação pretendida. Todavia, a publicação do Procedimento de Manifestação de Interesse Social não dispensa a convocação por meio de chamamento público para a celebração de parceria.

¹⁵ Para celebração das parcerias previstas nesta Lei, as organizações da sociedade civil deverão apresentar prova da propriedade ou posse legítima do imóvel, caso seja necessário, certidões de regularidade fiscal, previdenciária, tributária, de contribuições e de dívida ativa, de acordo com a legislação aplicável de cada ente federado, certidão de existência jurídica expedida pelo cartório de registro civil ou cópia do estatuto registrado e eventuais alterações, documento que evidencie a situação das instalações e as condições materiais da entidade, quando essas instalações e condições forem necessárias para a realização do objeto pactuado, cópia da ata de eleição do quadro dirigente atual, relação nominal atualizada dos dirigentes da entidade, com endereço, número e órgão expedidor da carteira de identidade e número de registro no Cadastro de Pessoas Físicas - CPF da Secretaria da Receita Federal do Brasil - RFB de cada um deles; cópia de documento que comprove que a organização da sociedade civil funciona no endereço registrado no Cadastro Nacional da Pessoa Jurídica - CNPJ da Secretaria da Receita Federal do Brasil - RFB; **regulamento de compras e contratações, próprio ou de terceiro, aprovado pela administração pública celebrante, em que se estabeleça, no mínimo, a observância dos princípios da legalidade, da moralidade, da boa-fé, da probidade, da impessoalidade, da economicidade, da eficiência, da isonomia, da publicidade, da razoabilidade e do julgamento objetivo e a busca permanente de qualidade e durabilidade.**

A celebração e a formalização dos termos dependerão ainda da indicação expressa da existência de prévia dotação orçamentária para execução da parceria, da demonstração de que os objetivos e finalidades institucionais e a capacidade técnica e operacional da organização da sociedade civil foram avaliados e são compatíveis com o objeto. Além disso, exige-se aprovação do plano de trabalho, emissão de parecer de órgão técnico da administração pública sobre o mérito da proposta, em conformidade com a modalidade de parceria adotada, da identidade e da reciprocidade de interesse das partes na realização, em mútua cooperação, da parceria prevista nesta Lei, e da viabilidade de sua execução, inclusive no que se refere aos valores estimados, que deverão ser compatíveis com os preços praticados no mercado, além da verificação do cronograma de desembolso previsto no plano de trabalho, entre outros requisitos.

As propostas das organizações serão submetidas ao poder público, por meio do Procedimento de Manifestação de Interesse Social, em que são apresentadas questões de interesse social, que contemple o diagnóstico da realidade que se quer modificar, aprimorar ou desenvolver, para **avaliação do poder público da viabilidade de realização de um chamamento público objetivando a celebração de parceria. Nesse caso, o procedimento se assemelha ao exigido da Organização Social – OS, tendo em vista que há certa discricionariedade do Poder Público no reconhecimento das duas Organizações.**

A formalização do termo de colaboração e do termo de fomento dependerá da adoção das seguintes providências pela administração pública, nos termos do artigo 35 da Lei nº 13.019/14:

I - realização de chamamento público, ressalvadas as hipóteses previstas nesta Lei;

II - indicação expressa da existência de prévia dotação orçamentária para execução da parceria;

III - demonstração de que os objetivos e finalidades institucionais e a capacidade técnica e operacional da organização da sociedade civil foram avaliados e são compatíveis com o objeto;

IV - aprovação do plano de trabalho, a ser apresentado nos termos desta Lei;

V - emissão de parecer de órgão técnico da administração pública, que deverá pronunciar-se, de forma expressa, a respeito:

a) do mérito da proposta, em conformidade com a modalidade de parceria adotada;

b) da identidade e da reciprocidade de interesse das partes na realização, em mútua cooperação, da parceria prevista nesta Lei;

c) da viabilidade de sua execução, inclusive no que se refere aos valores estimados, que deverão ser compatíveis com os preços praticados no mercado;

- d) da verificação do cronograma de desembolso previsto no plano de trabalho, e se esse é adequado e permite a sua efetiva fiscalização;
- e) da descrição de quais serão os meios disponíveis a serem utilizados para a fiscalização da execução da parceria, assim como dos procedimentos que deverão ser adotados para avaliação da execução física e financeira, no cumprimento das metas e objetivos;
- f) da descrição de elementos mínimos de convicção e de meios de prova que serão aceitos pela administração pública na prestação de contas;
- g) da designação do gestor da parceria;
- h) da designação da comissão de monitoramento e avaliação da parceria;
- i) da aprovação do regulamento de compras e contratações apresentado pela organização da sociedade civil, demonstrando a compatibilidade entre a alternativa escolhida e a natureza e o valor do objeto da parceria, a natureza e o valor dos serviços, e as compras passíveis de contratação, conforme aprovado no plano de trabalho;

VI - emissão de parecer jurídico do órgão de assessoria ou consultoria jurídica da administração pública acerca da possibilidade de celebração da parceria, com observância das normas desta Lei e da legislação específica.

§ 1º Não será exigida contrapartida financeira como requisito para celebração de parceria, facultada a exigência de contrapartida em bens e serviços economicamente mensuráveis.

§ 2º Caso o parecer técnico ou o parecer jurídico de que tratam, respectivamente, os incisos V e VI do caput deste artigo conclua pela possibilidade de celebração da parceria com ressalvas, deverá o administrador público cumprir o que houver sido ressalvado ou, mediante ato formal, justificar as razões pelas quais deixou de fazê-lo.

§ 3º Na hipótese de o gestor da parceria deixar de ser agente público ou ser lotado em outro órgão ou entidade, o administrador público deverá designar novo gestor, assumindo, enquanto isso não ocorrer, todas as obrigações do gestor, com as respectivas responsabilidades.

§ 4º Deverá constar, expressamente, do próprio instrumento de parceria ou de seu anexo que a organização da sociedade civil cumpre as exigências constantes do inciso VII do § 1º do art. 24 desta Lei.

§ 5º Caso a organização da sociedade civil adquira equipamentos e materiais permanentes com recursos provenientes da celebração da parceria, o bem será gravado com cláusula de inalienabilidade, e ela deverá formalizar promessa de transferência da propriedade à administração pública, na hipótese de sua extinção.

§ 6º Será impedida de participar como gestor da parceria ou como membro da comissão de monitoramento e avaliação pessoa que, nos últimos 5 (cinco) anos, tenha mantido relação jurídica com, ao menos, 1 (uma) das organizações da sociedade civil partícipes.

§ 7o Configurado o impedimento do § 6o, deverá ser designado gestor ou membro substituto que possua qualificação técnica equivalente à do substituído.

O Plano de trabalho referido no artigo acima deverá ser apresentado pela OSCIP, sendo atendidos aos seguintes requisitos previstos no artigo 22 da Lei n° 13.019/14.

I - diagnóstico da realidade que será objeto das atividades da parceria, devendo ser demonstrado o nexó entre essa realidade e as atividades ou metas a serem atingidas;

II - descrição pormenorizada de metas quantitativas e mensuráveis a serem atingidas e de atividades a serem executadas, devendo estar claro, preciso e detalhado o que se pretende realizar ou obter, bem como quais serão os meios utilizados para tanto;

III - prazo para a execução das atividades e o cumprimento das metas;

IV - definição dos indicadores, qualitativos e quantitativos, a serem utilizados para a aferição do cumprimento das metas;

V - elementos que demonstrem a compatibilidade dos custos com os preços praticados no mercado ou com outras parcerias da mesma natureza, devendo existir elementos indicativos da mensuração desses custos, tais como: cotações, tabelas de preços de associações profissionais, publicações especializadas ou quaisquer outras fontes de informação disponíveis ao público;

VI - plano de aplicação dos recursos a serem desembolsados pela administração pública;

VII - estimativa de valores a serem recolhidos para pagamento de encargos previdenciários e trabalhistas das pessoas envolvidas diretamente na consecução do objeto, durante o período de vigência proposto;

VIII - valores a serem repassados, mediante cronograma de desembolso compatível com os gastos das etapas vinculadas às metas do cronograma físico;

IX - modo e periodicidade das prestações de contas, compatíveis com o período de realização das etapas vinculadas às metas e com o período de vigência da parceria, não se admitindo periodicidade superior a 1 (um) ano ou que dificulte a verificação física do cumprimento do objeto;

X - prazos de análise da prestação de contas pela administração pública responsável pela parceria.

Parágrafo único. Cada ente federado estabelecerá, de acordo com a sua realidade, o valor máximo que poderá ser repassado em parcela única para a execução da parceria, o que deverá ser justificado pelo administrador público no plano de trabalho.

Para celebração das parcerias previstas as organizações da sociedade civil deverão apresentar, nos termos do art. 34 da Lei n° 13.019/14:

- I - prova da propriedade ou posse legítima do imóvel, caso seja necessário à execução do objeto pactuado;
- II - certidões de regularidade fiscal, previdenciária, tributária, de contribuições e de dívida ativa, de acordo com a legislação aplicável de cada ente federado;
- III - certidão de existência jurídica expedida pelo cartório de registro civil ou cópia do estatuto registrado e eventuais alterações;
- IV - documento que evidencie a situação das instalações e as condições materiais da entidade, quando essas instalações e condições forem necessárias para a realização do objeto pactuado;
- V - cópia da ata de eleição do quadro dirigente atual;
- VI - relação nominal atualizada dos dirigentes da entidade, com endereço, número e órgão expedidor da carteira de identidade e número de registro no Cadastro de Pessoas Físicas - CPF da Secretaria da Receita Federal do Brasil - RFB de cada um deles;
- VII - cópia de documento que comprove que a organização da sociedade civil funciona no endereço registrado no Cadastro Nacional da Pessoa Jurídica - CNPJ da Secretaria da Receita Federal do Brasil;
- VIII - regulamento de compras e contratações, próprio ou de terceiro, aprovado pela administração pública celebrante, em que se estabeleça, no mínimo, a observância dos princípios da legalidade, da moralidade, da boa-fé, da probidade, da impessoalidade, da economicidade, da eficiência, da isonomia, da publicidade, da razoabilidade e do julgamento objetivo e a busca permanente de qualidade e durabilidade.

A celebração de parcerias não poderá ter como objeto a delegação das funções de regulação, de fiscalização, do exercício do poder de polícia ou de outras atividades exclusivas do Estado, prestação de serviços ou de atividades cujo destinatário seja o aparelho administrativo do Estado ou ainda para a contratação de serviços de consultoria, apoio administrativo.

Vantagens na gestão

À semelhança das OS as contratações de bens e serviços pelas organizações da sociedade civil, feitas com o uso de recursos transferidos pela administração pública, não requerem a realização de licitação, todavia, deverão observar os princípios da legalidade, da moralidade, da boa-fé, da probidade, da impessoalidade, da economicidade, da eficiência, da isonomia, da publicidade, da razoabilidade e do julgamento objetivo e a busca permanente de qualidade e durabilidade, de acordo com o regulamento de compras e contratações aprovado para a consecução do objeto da parceria.

A principal vantagem de constituição de OSCIP é a imunidade ao imposto de renda garantido no art. 150 da Constituição Federal. Dos benefícios da qualificação, o Ministério da Justiça elenca alguns, como, por exemplo, possibilidade de receber doações de empresas (dedutíveis), possibilidade de remunerar os dirigentes, de firmar os Termos de Parceria com o Poder Público, e, também, de receber bens apreendidos, abandonados ou disponíveis administrados pela Secretaria da Receita Federal. De acordo com o art. 60 da Medida Provisória nº 2.158-35, de 24 de agosto de 2001, a dedutibilidade de imposto de renda de empresas doadoras fica condicionada à renovação anual do título OSCIP. O dispositivo não condiciona o recebimento de doações à observância dos preceitos legais relacionados às OSCIPs, e à prestação de contas anuais, mas apenas sua dedutibilidade¹⁶.

A OSCIP deve prestar contas anualmente perante o órgão da entidade estatal parceira.¹⁷

Desvantagens na Gestão

Do ponto de vista da Criação do Centro de Pesquisa e Inovação, a principal desvantagem é a exigência imposta pelo artigo 1º da [Lei nº 9.790/1999](#), a qual passou a exigir para a qualificação da OSCIP, o funcionamento regular de, no mínimo, 3 (três) anos. **A intenção do legislador com este dispositivo legal, foi, sem dúvida, impedir que entes legais recém criados ou que ainda não tenham desenvolvido atividades de real interesse Público possam usufruir dos benefícios criados para as OSCIPs.**

As únicas exceções trazidas pela Lei e que são genéricas, indicam que os novos requisitos da lei não são aplicáveis para a transferência de recursos homologados pelo Congresso Nacional ou autorizadas pelo Senado Federal por disposições dos tratados, acordos e convenções internacionais específicas e que conflitem com a Lei ou quando os recursos envolvidos forem integralmente oriundos de fonte externa de financiamento. Ainda, são exceções transferências voluntárias regidas por lei específica se houver disposição expressa que contrarie a nova Lei. Porém, ressalta-

¹⁶ Ministério da Justiça. Guia Prático para Entidades Sociais. 2009. Disponível em :<<http://portal.mj.gov.br/services/DocumentManagement/FileDownload.EZTSvc.asp?DocumentID=%7B2AB46E95-61DA-46B9-96F6-86D99FAEA6B0%7D&ServiceInstUID=%7B59D015FA-30D3-48EE-B124-02A314CB7999%7D>> Acesso em 10 de out. de 2014.

¹⁷ A definição da documentação a ser apresentada na prestação de contas dos Termos de Parceria foi definida pela nova Lei, tendo em vista indefinições anteriores. Passam a ser obrigatórios o Relatório anual de execução de atividades, demonstrativo integral da receita e despesa realizadas na execução, extrato da execução física e financeira, demonstração de resultados do exercício, balanço patrimonial, demonstração das origens e das aplicações de recursos, demonstração das mutações do patrimônio social, notas explicativas das demonstrações contábeis, caso necessário e, ainda, parecer e relatório de auditoria, se for o caso.

se que a Lei deverá ser regulamentada e tal regulamentação deverá especificar melhor tais questões.

Ressalta-se que a nova Lei da OSCIPs carece de regulamentação e que tal regulamentação está sendo discutida pelo Ministério da Justiça.

OSCIPs

OSCIPs	CARACTERÍSTICAS BÁSICAS	CAPTAÇÃO E RECEBIMENTO DE RECURSOS	VANTAGENS	DESVANTAGENS
<p>Lei Federal nº 9.790/99</p> <p>Decreto nº 3.100/99</p> <p>Lei nº 13.019/14</p>	<p>Demandam qualificação do Poder Público. Embora represente parcela da sociedade civil que se organiza na defesa de seus interesses coletivos e, em tese, atuarem mais próximas da sociedade civil, desenvolvam atividades importantes em parceria com o Poder Público por meio dos termos de Parceria.</p> <p>A principal diferença com a OS reside na composição ou estruturação, tendo em vista que, na OSCIP, não há exigência de participação de representação pública.</p> <p>Trata-se, portanto, de um ente atuando na esfera privada e com derrogações de Direito Público no que se refere, especificamente, aos contratos de termos de parcerias</p>	<p>As OSCIPs atuam sob o direito privado e podem contratar, receber doações e outras modalidades de captação de origem privada.</p> <p>Os contratos/Termos de Parceria objetivam fomentar o exercício de atividades de interesse público por entidades privadas em conjunto com o Estado.</p>	<p>Possibilidade de cessão de funcionários públicos a OSCIP, desde que estes não exerçam cargos de diretoria.</p> <p>Há dispensa de licitação para a celebração de contratos de prestação de serviços com as organizações sociais, qualificadas no âmbito das respectivas esferas de governo, para atividades contempladas no contrato de gestão. A dispensa de licitação também ocorrem para as contratações realizadas pelas</p>	<p>A principal exigência imposta pela Lei nº 13.019/14 a cerca da necessidade do funcionamento regular de, no mínimo, 3 (três) anos do ente social para serem firmados Termos de Parceria criou um impedimento temporário para que sejam destinadas verbas orçamentárias para as OSCIP recém criadas.</p>

	firmados com o Poder Público.		<p>OSCIPs no âmbito dos termos de Parcerias.</p> <p>A Medida Provisória 2123-32/01 (artigos 59 e 60) previu que a lei 9.249/95, que permite a dedução no Imposto de Renda das Pessoas Jurídicas até o limite de 2% sobre o lucro operacional das doações efetuadas, também alcance a OSCIP.</p>	
--	-------------------------------	--	---	--

10.5 ANEXO 5 - Legislação aplicável e regulamentadora a Celulose e Papel no Brasil

NORMAS GERAIS	
LEI Nº 11.284, DE 2/03/2006	Dispõe sobre a gestão de florestas públicas para a produção sustentável; institui, no MMA, o Serviço Florestal Brasileiro - SFB; cria o Fundo Nacional de Desenvolvimento Florestal - FNDF; altera as Leis nºs 10.683, de 28 de maio de 2003, 5.868, de 12 de dezembro de 1972, 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, 4.771, de 15 de setembro de 1965, 6.938, de 31 de agosto de 1981, e 6.015, de 31 de dezembro de 1973.
<u>DECRETO Nº 6.063, de 20/03/2007</u>	Regulamenta, no âmbito federal, dispositivos da Lei nº 11.284, de 2 de março de 2006, que dispõe sobre a gestão de florestas públicas para a produção sustentável, e dá outras providências.
<u>LEI Nº 11.428, DE 22/12/2006</u>	Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências.
<u>DECRETO Nº 6.660, DE 21/11/2008</u>	Regulamenta dispositivos da Lei nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006, que dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica.
REGULAÇÃO AMBIENTAL	
12.187/2009: Política Nacional de Mudança do Clima	Institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima e determina o Plano Setorial de Reduções de Emissão da Indústria. Abrange a Indústria de Transformação, Bens de Consumo, Química Fina, Base, Papel e Celulose e Construção Civil.*
Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima	Resolução nº 3, de 24 de março de 2006, que estabelece os procedimentos para aprovação das atividades de projeto de pequena escala no âmbito do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo do Protocolo de Quioto, e dá outras providências.
RESOLUÇÃO CONAMA 379/2006	Cria e regulamenta sistema de dados e informações sobre a gestão florestal no âmbito do Sistema Nacional do Meio Ambiente – SISNAMA

IN IBAMA N. - 12/11/2010	Determina que a Diretoria de Licenciamento do IBAMA avalie no processo de licenciamento de atividades capazes de emitir gases de efeito estufa.
--------------------------	---

* O Plano Indústria adotou como referência a meta de redução de emissões de processos industriais e uso de energia de 5% em relação ao cenário tendencial (*Business as usual*) projetado para 2020. **Como as indústrias do setor de papel e celulose se caracterizam pela utilização intensiva de energia em seus processos produtivos, a energia térmica ainda é o componente expressivo na matriz energética do setor.** O trabalho na evolução da redução da intensidade carbônica do setor está associado a: a) manter e dar continuidade a tendência de substituição de combustíveis intensivos em emissões de GEE para outros de menor intensidade carbônica, particularmente biomassa, licor negro e gás natural; b) adotar medidas de eficiência energética, a partir de maior eficiência elétrica e da adoção de fornos e caldeiras mais modernos e eficientes nas plantas em operação; c) aumentar a participação de cogeração de eletricidade a partir de combustíveis renováveis na matriz energética do setor; d) viabilizar o uso de tecnologias e processos industriais de baixo carbono em novas plantas; e) fomentar ações de pesquisa e desenvolvimento associadas a novas tecnologias de baixo carbono e rotas alternativas; g) realização de um estudo de Curvas de Custo Marginal de Abatimento de Emissões (MACC) para o setor de papel e celulose.

10.6 ANEXO 6 – Análise dos Modelos Jurídicos de Centros Afins

CENTRO NACIONAL DE PESQUISA EM ENERGIA E MATERIAIS – CNPEM

No dia 18 de setembro de 2014, foi realizada visita ao CNPEM em Campinas, para realização de entrevistas com a Diretoria de Administração, Gerência Jurídica do Centro Nacional de Pesquisa em Energia e Materiais e com o Sr. Carlos Rossell, responsável pelo CTBE. Como resultante das conversas realizadas no CNPEM, podem ser destacados alguns aspectos positivos e negativos do funcionamento e dia-a-dia do Centro.

O CNPEM é uma **associação de direito privado, sem fins lucrativos, credenciada como Organização Social (OS)**, nos termos da Lei no 9.637/98. O Centro possui sob sua responsabilidade o Laboratório Nacional de Luz Síncrotron (LNLS – criado em 1987 como uma Unidade de Pesquisa do CNPq), o Laboratório Nacional de Biociências (LNBio), o Laboratório Nacional de Ciência e Tecnologia do Bioetanol (CTBE) – estes operando no contexto do Contrato de Gestão com o MCT, além do Laboratório Nacional de Nanotecnologia (LNNano). O CNPEM atua focado em 4 eixos:

Eixo 1: instalações abertas a usuários externos o que inclui, de acordo com a documentação do CNPEM, uma atuação “como Laboratório Nacional aberto, multiusuário e multidisciplinar e provimento às comunidades acadêmica e empresarial com infraestrutura no estado da arte para pesquisa, desenvolvimento e inovação com uso da luz síncrotron”.¹⁸

Eixo 2: pesquisa e Desenvolvimento *in-house* (pesquisa básica, pesquisa aplicada e desenvolvimento experimental) definidos internamente ou por diferentes instâncias governamentais.

Eixo 3: apoio à geração de inovação nos setores da agricultura, indústria e serviços visando contribuir para a promoção da inovação no Brasil incluindo-se cooperação em PD&I; transferência de tecnologias e serviços tecnológicos.

Eixo 4: treinamento, educação e extensão, abrangendo capacitação em conhecimento científico e tecnológico com bolsistas financiados pelo CNPQ e outros órgãos.

O orçamento anual do CNPEM é de ordem de 76,5 milhões consignados na lei orçamentária. Praticamente todo o custo fixo atualmente é bancado pelo contrato de gestão firmado com o MCTI e a Administração do Centro indica que eles são cômicos da necessidade de diversificação das receitas.

Vantagens apontadas como atuação como OS:

¹⁸ Plano Diretor do Centro Nacional de Pesquisa em Energia e Materiais (CNPEM) para o período 2013-2016. **CNPEM**. Disponível em: <http://www.cnpem.br/wp-content/uploads/2011/07/Plano-Diretor-2013-2016.pdf>

Foram apontadas, pelos entrevistados, as seguintes vantagens da Associação atuar como OS:

- as condições criadas são excelentes para pesquisadores e centros de pesquisa no Hemisfério Sul;
- os gestores enfatizam como positiva a articulação estratégica junto ao Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação no **sentido da indução e execução de políticas científicas de interesse nacional especialmente em áreas de:** a) aceleradores de partículas; b) instrumentação científica para uso de luz síncrotron; c) biologia molecular estrutural, genoma estrutural e funcional; d) nanociência e nanotecnologia e pesquisa básica e aplicada relacionadas à bioenergia;¹⁹
- o Centro considera como casos de sucesso os contratos de parceria com atores públicos e privados, e indica que já superou, em parte, os preconceitos relativos às contratações com o setor privado em função de ter sido criado um ambiente de confiança nos contratos;
- Os acordos de confidencialidade são realizados com tranquilidade partindo-se da limitação de conhecimento anterior das partes envolvidas. Há também um trabalho de conscientização dos pesquisadores, que, em certo ponto, devem abrir mão de publicações e outros benefícios em função do sigilo;
- A contratação dos pesquisadores ocorre por mérito tendo em vista que, segundo os administradores, a atuação do CNPEM é similar ao de uma empresa privada;
- **se** o Conselho Gestor do CNPEM se motivar à criação de um novo laboratório já há uma estrutura interna com alguns técnicos em celulose e papel os quais já tem respaldo científico para atuação;
- um dos argumentos mais fortes a favor da existência de mais um laboratório gerido pela associação CNPEM é a estrutura administrativa já existente, centralizada, além de uma controladoria, departamento jurídico e uma área de compras e importação à disposição.
- o compartilhamento de PI atende às questões de sigilo, mas, principalmente com a reforma de política de inovação foi criada uma política própria a qual permite maior flexibilidade contratual. Juridicamente, os contratos estão submetidos à lei de inovação e a participação dos pesquisadores é maior do que a lei federal. Há casos de compartilhamento de PI nos quais os pesquisadores recebem 50% do percentual contratado, limitados a um determinado teto de valor ao longo do contrato (ver planilha Excel sobre OS);
- o fato de aplicação do regime trabalhista da CLT é um facilitador para contratação e demissão, especialmente porque é importante haver flexibilidade em função da oscilação de projetos e fluxo de caixa.

¹⁹ Plano Diretor do Centro Nacional de Pesquisa em Energia e Materiais (CNPEM) para o período 2013-2016. Disponível em: <http://www.cnpem.br/wp-content/uploads/2011/07/Plano-Diretor-2013-2016.pdf>

Desvantagens do Centro na Atuação como OS:

Foram apontadas, pelos entrevistados, as seguintes desvantagens da Associação CNPEM atuar como OS:

- as pesquisas são norteadas por alinhamentos às estratégias institucionais e pode haver dificuldades em determinadas linhas de pesquisa demandadas pelo setor privado;
- o contrato de gestão com MCTI sustenta cerca de 80% das despesas correntes do Centro. Atualmente há metas de alavancagem dos 20% restantes para fontes diversas, mas essa alavancagem é lenta;²⁰
- há dificuldades com o orçamento oriundo do contrato de gestão com o Ministério; como há um crescimento do número de OS no Brasil, e o orçamento da União é o mesmo, os recursos estão sendo reduzidos;
- a diversificação de fontes é lenta e os custos fixos tem aumentado também em função da necessidade de serem mantidos os pesquisadores doutores.
- não há uma setor no Centro voltado para a “busca de novos negócios”, funcionando o Centro mais no atendimento às demandas provocadas, mas, quase sempre, no âmbito do objeto do contrato de gestão.
- como a gestão e as decisões dependem do Conselho de Administração determinados interesses de pesquisa da área privada podem não ser acolhidos.

Recomendações na área de celulose e papel realizada pelo CNPEM:

- Como grande parte dos equipamentos vem do exterior o incentivo à fabricação de bens de capital (equipamentos e seus projetos) no Brasil é fundamental, assim como o setor de engenharia, como ocorre na Petrobras.
- Os gestores recomendam a criação de um novo laboratório gerido pela Associação e não uma nova OS. Todavia, tal situação demanda uma decisão do Conselho de Administração, o qual precisa estar convencido da importância do fato. O melhor arranjo institucional seria, de acordo com o CNPEM, um novo laboratório nacional em uma escala abaixo e vinculado ao CTBE o qual já atua em biomassa.

²⁰ Por vezes são impostas limitações para gastos nos contratos de Gestão. O Contrato firmado entre a EMPBRAPPI e o MCTI, por exemplo, prevê um limite de gastos de até 20% do valor de repasse com despesas de remuneração de pessoal e encargos.

O CENTRO DE TECNOLOGIA CANAVIERIA - CTC

Em 2004, o CTC atuava como uma OSCIP e foi reestruturado com o objetivo de se tornar um centro mundial de desenvolvimento e integração de tecnologias disruptivas da indústria sucroenergética, visando dobrar, de maneira economicamente sustentável, a taxa de inovação do setor.²¹ Indica o CTC que recebeu, ao longo da sua história, investimentos inferiores a R\$ 4 bilhões, e calcula-se que a sua contribuição para a economia brasileira seja de R\$ 1 trilhão²².

De acordo com o CTC, para **dobrar a taxa de inovação e competitividade da indústria sucroalcooleira brasileira**, foram adotadas estratégias baseada em três pilares principais:

- 1 – Concentrar o foco nas atividades em que é especialista, como o desenvolvimento de novos germoplasmas que atendam à tendência de necessidades do setor e a 2ª geração de tecnologias;
- 2 – Assegurar a sustentabilidade econômica, através da comercialização de germoplasmas, mediante pagamento de royalties, ou seja, remunerando o investimento em novas pesquisas; e do investimento maciço em P&D;
- 3 – Estabelecer parcerias com empresas de tecnologias de ponta e especialistas nas áreas de biotecnologia e tecnologias disruptivas, como o etanol celulósico.²³

A transformação do CTC em uma Sociedade Anônima, em 2011, de acordo com as informações do próprio Centro “foi a saída para atrair mais recursos tecnológicos e financeiros às pesquisas do setor, para manter sua competitividade e continuar a assegurar ao Brasil a posição de liderança na indústria sucroalcooleira mundial.” O CTC cobra *royalties* pelo uso de suas variedades e desenvolve parcerias com empresas públicas e privadas de tecnologia de ponta visando um objetivo: retornar esses recursos em benefício ao produtor, na forma de novos produtos e serviços que o tornarão mais competitivo.²⁴ O Grupo de Controle do CTC envolve as empresas Bunge, Raizen, Coperçucar, São Martinho, Usina Coruripe e Tereos Internacional.

Em entrevista realizada com o Sr. Jaime Finguerut, Gerente de Desenvolvimento Estratégico do CTC, este informou o seguinte:

- O CTC atua apenas com financiamento incentivado, sem recursos públicos.
- As maiores acionistas desempenham uma óbvia ascendência sobre o CTC, influenciando em áreas de pesquisa, mas há um conselho para o qual é submetido um **plano estratégico** para o qual se contrata um CEO para a sua execução.

²¹ Centro de Tecnologia Canavieira. Disponível em: <<http://www.ctcanavieira.com.br/grupodecontrole.html>> Acesso em 24 de ago. de 2014.

²² Ibid.

²³ Ibid.

²⁴ Ibidem.

- Não existe um departamento de assistência técnica, mas Planos Diretores sigilosos os quais são executados com agilidade para clientes específicos.

- o CTC “vende” produtos para qualquer cliente interessado, mas dentro de linhas as quais não fogem do determinado pelo Plano Estratégico traçado pela empresa.

- Interpretam os gestores que, como Ente privado sem fim lucrativos (OSCIP) os trabalhos executados eram basicamente incrementais, o que foi realizado em trinta anos, mas que a mudança para um ente que visa lucro foi determinante para atuar mais fortemente com inovação.

- Na visão do representante do CTC, as inovações do BNDES são significativas porque passaram a considerar “inovação na empresa” e não “apenas ciência”.

Desvantagens apontadas pelo CTC na atuação como OSCIP e atualmente S/A:

As impressões e o relato do Gerente de Desenvolvimento Estratégico do CTC indicaram que, pela visão do Centro, o setor público possui grandes dificuldades no Brasil em usar verba pública em inovação em seu real significado. Ainda, ressaltou o interlocutor que:

a) o setor considera a FINEP como demasiadamente burocrática e por demais “acadêmica”;

b) a experiência deles indica que as relações da OSCIP com o governo não foram tão lucrativas quanto esperavam no que se refere a desenvolvimento e inovação.

Por fim, reconheceu o Sr. Jaime que, embora uma S/A possa ter interesse em pesquisa, **uma modelagem estritamente privada dificulta a aproximação com as políticas públicas**. Ainda, no que se aplica à Propriedade Intelectual, 100% é de propriedade do CTC, a não ser em acordos bilaterais firmados com entes como a Embrapa, por exemplo.

Informação relevante fornecida pelo Gerente de Desenvolvimento Estratégico do CTC é que, do orçamento anual de 100 milhões/ano, 70% é de origem do BNDES e FINEP **e que o faturamento cresce 10% ao ano com a venda de royalties**.

10.7 ANEXO 7 – Quadros Consolidados dos Modelos Jurídicos - SPE, OS e OSCIPs

SPE

ENTE JURÍDICO	ARRANJOS DE CAPITAL SOCIAL	GOVERNANÇA	CAPTAÇÃO DE RECURSOS E POLÍTICA DE INOVAÇÃO	TRIBUTAÇÃO	PROPRIEDADE INTELECTUAL
SPE	<p>A SPE surgiu com a Lei de PPPs (Lei n. 11.079/2004), visando convergir interesses dos setores público e privado. É organizada sob um dos tipos societários personificáveis existentes na ordem jurídica, como sociedade limitada ou sociedade anônima aberta. O instrumento de constituição da SPE é o Contrato ou Estatuto Social, cujas cláusulas deverão seguir a legislação que regulamenta o tipo societário com o qual a SPE revestir-se-á. O investimento por parte do setor público ocorre por via capital social, ou pode receber via financiamentos públicos. A SPE pode ter como membros, empresas particulares e a Administração Pública, sendo vedado a esta ser titular da maioria do capital votante (§ 4º do art. 9º da Lei de PPP), salvo sua</p>	<p>Permite maior participação do setor privado, inclusive porque o tipo societário escolhido determinará a forma de governança. Não são permitidas as figuras da "sociedade em conta de participação", prevista no artigo 991 do CC/2002, ou do "consórcio" (artigo 278 da Lei das S/A), incompatíveis com a sociedade de propósito específico em razão de ausência de personalidade jurídica desses modelos. Em geral estruturada como S/A.</p> <p>A responsabilidade dos sócios em relação à SPE depende da forma societária adotada. Se for uma sociedade limitada ou S/A, a responsabilidade dos sócios será restrita ao valor de suas quotas.. Todavia, se assumir a forma das sociedades simples, a responsabilidade dos sócios será ilimitada, podendo atingir seu patrimônio (arts. 1023 e 1052 da Lei nº 10.406/2002; art. 1º</p>	<p>Como S/A, a captação de verbas atende aos critérios usuais aplicáveis aos entes privados. Como participe da SPE, pode receber capital social e bens do ente público integrante da sociedade. Atua normalmente na captação de verbas via financiamentos incentivados, como BNDES e FINEP. A Lei do Bem, todavia, facilita a atuação da empresa privada em parcerias para realização de atividades conjuntas de pesquisa científica e tecnológica e desenvolvimento de tecnologia, produto ou processo. Pode atuar com preferência nas compras governamentais se houver investimento em inovação. Atualmente, a captação de recursos também é indireta por meio de benefícios fiscais para o estímulo a inovação na empresa e direitos ao licenciamento e participação</p>	<p>A SPE é uma sociedade autônoma com controle individual contábil, separado dos sócios/empresas que a integram. Exceção apenas para as SPEs que participam de PPPs, as quais poderão ficar obrigadas a padrões específicos. A SPE pode adotar qualquer regime tributário, e poderá valer-se da forma de apuração dos resultados pelo lucro real ou optar pelo lucro presumido (em caso de lucro presumido, a base de cálculo será obtida pela aplicação dos percentuais de presunção do lucro, que vão de 8% a 32% para o IRPJ e de 12% a 32% para a CSLL. Incidentes sobre a receita bruta mensal).</p> <p>Quando tiver como objeto pesquisa, desenvolvimento de inovação tecnológica, enquadra-se em incentivos fiscais da Lei do BEM, devendo, para tanto, atuar em regime de Lucro real e em regularidade fiscal.</p>	<p>A Lei 10.973/2004, a qual dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica e indica que a União, os Estados, o Distrito Federal, os Municípios e as respectivas agências de fomento poderão estimular e apoiar a constituição de alianças estratégicas e o desenvolvimento de projetos de cooperação envolvendo empresas nacionais, ICT e organizações de direito privado sem fins lucrativos voltadas para atividades de pesquisa e desenvolvimento, que objetivem a geração de produtos e processos inovadores.</p> <p>O art. 5º da Lei autoriza a União e suas entidades autorizadas a participar minoritariamente do capital de empresa privada de propósito específico que vise ao desenvolvimento de projetos científicos ou tecnológicos para obtenção de produto ou processo inovadores. Nesse caso, a LEI determina que a PI sobre os resultados obtidos pertencerá às instituições detentoras do capital social, na proporção da</p>

	<p>eventual aquisição por instituição financeira controlada pelo Poder Público em caso de inadimplemento de contratos de financiamento.</p>	<p>da Lei nº 6.404/76). Possui agilidade para contratações e é encarada positivamente pelo setor privado pois tem finalidade de lucro.</p>	<p>nos resultados da exploração, além de isenções para importação de equipamentos voltados para pesquisa e inovação.</p>	<p>Nesse caso, possuirá os seguintes benefícios fiscais: a) dedução de até 34% no IRPJ e CSLL; b) redução de 50% no IPI na compra de máquinas e equipamentos destinados à P&D; c) depreciação e amortização acelerada desses bens.</p>	<p>respectiva participação.</p>
--	---	--	--	---	---------------------------------

AVALIAÇÃO CRÍTICA DO MODELO

ASPECTOS POSITIVOS	ASPECTOS NEGATIVOS
<p>1) A SPE pode ser utilizada como um instrumento pelo Estado para orientar a alocação de recursos e esforços particulares na consecução de interesses públicos.</p> <p>2) Pode ter como membros, empresas particulares e a Administração Pública.</p> <p>3) Como a SPE organiza-se sob uma forma societária personificável pré-existente e suas atividades sujeitam-se ao regime jurídico de direito privado e possui agilidade para consecução de projetos.</p> <p>4) Mesmo que a Administração detenha menor participação acionária, há transparência para a alocação de verbas públicas, pois há fiscalização dos Tribunais de Contas indiretamente. A integralização poderá ser feita pelos sócios com dinheiro, bens móveis e imóveis e, ainda, com direitos que tenham valor econômico.</p> <p>5) Diferencia-se do consórcio pelo fato de que, uma vez constituída, adquire personalidade jurídica própria e, portanto, estrutura destacada das sociedades que a constituíram, passando a responder pelos direitos e obrigações decorrentes da realização do empreendimento para a qual foi constituída.</p> <p>6) Há vantagens para o investidor pelo isolamento das outras atividades comerciais dos acionistas controladores e um acesso direto e menos complicado aos ativos e recebíveis pelos agentes financiadores.</p> <p>7) A sociedade poderá assumir a forma de companhia aberta, deverá obedecer a padrões de governança corporativa e adotar contabilidade e demonstrações financeiras padronizada</p>	<p>1) A SPE não pode possuir existência indeterminada.</p> <p>2) Deverá funcionar como um projeto intermediário, mesmo que de longo prazo (p. ex. 30 anos), mas não como uma opção definitiva, sendo necessário prever-se atos subsequentes.</p> <p>3) Se há interesse do Poder Público no controle do Projeto, não é a melhor opção, pois é vedada à Administração ser titular da maioria do capital votante (§ 4º do art. 9º da Lei de PPP), salvo sua eventual aquisição por instituição financeira controlada pelo Poder Público em caso de inadimplemento de contratos de financiamento.</p> <p>4) Como a legislação é recente, há poucos casos exemplificativo nos país, o que dificulta uma avaliação mais concreta de resultados, especialmente no que se refere à inovação e atendimento aos interesses públicos.</p>

ORGANIZAÇÃO SOCIAL

ENTE JURÍDICO	ARRANJOS INSTITUCIONAIS	GOVERNANÇA	CAPTAÇÃO DE RECURSOS E POLÍTICA DE INOVAÇÃO	TRIBUTAÇÃO	SIGILO E PROPRIEDADE INTELLECTUAL
ORGANIZAÇÃO SOCIAL	As OS são entidades privadas atuando sob regime privado, com algumas derrogações em função do interesse público. Recebem verba pública para gestão por meio de convênios ou outros instrumentos de transferência de recursos financeiros de dotações da União.	O setor privado atua conforme a formação da OS e no Conselho Executivo com membros representantes de entidades da sociedade civil. O Conselho de Administração em geral exerce papel fundamental na sua administração, mas o Poder Público constitui maioria absoluta visando controlar os atos da diretoria executiva. Os temas de	Os recursos financeiros podem vir de diferentes fontes: convênios, contratos ou outros ajustes firmados com instituições públicas ou privadas, nacionais ou internacionais, subvenções transferidas pelo Poder Público, contribuições dos associados, rendas decorrentes da exploração comercial de suas atividades, rendimentos de ativos e outros oriundos do seu patrimônio, doações ou legados. As OS podem contrair empréstimos ou financiamentos junto a organismos nacionais ou internacionais+L[4]C. Do ponto de vista de POLÍTICA DE INOVAÇÃO, pode atuar no compartilhamento de infraestrutura entre os setores	Possuem imunidade tributária sobre o patrimônio, a renda e os serviços de acordo com o art. 150 da Constituição Federal. Ainda, isenção tributária em relação à contribuição social sobre o lucro líquido CSLL, nos termos do art. 15 da Lei nº 9.532/97. As receitas oriundas de contratos de gestão são isentas, todavia, há a necessidade de reinvestimento nas atividades da OS. A tributação de ISS ocorre para recursos advindos de contratos administrativos, não tem previsão de benefícios fiscais. Já no que se refere ao COFINS não há incidência para as receitas próprias das entidades sem finalidades de lucros. São isentas dos impostos de importação e sobre produtos industrializados e do adicional ao frete para	As OS podem partilhar sua propriedade intelectual com instituições públicas e privadas, pessoas físicas, conforme contrato celebrado entre as partes no qual devem ser regulados os percentuais de ganhos econômicos (royalties ou outras receitas associados à exploração do bem objeto de compartilhamento). Trabalhos resultantes do contrato de gestão podem ser de propriedade da OS e trabalhos resultantes de contratos administrativos em geral são de propriedade do contratante. A EMPRAPII , por exemplo, no seu contrato de gestão que as Unidades da EMBRAPPII, os Pólos de Inovação e empresas podem realizar com liberdade acordos de PI sendo que o MCTI e o MEC abrem mão de quaisquer direitos. No que se refere à Acordos e Políticas de Sigilo em geral estes podem atender a diferentes arranjos relativos a manifestações orais ou escritas, incluindo, sem implicar limitação, know-how, técnicas, designs, fórmulas, modelos, amostras, fluxogramas, fotografias, plantas, relatórios técnicos, memoriais, manuais de procedimentos,

		<p>pesquisa e objeto de atuação da OS devem estar de acordo com o Estatuto e Conselho Gestor.</p>	<p>público e privados, prestação de serviços especializados voltados para a inovação à instituições públicas e privadas; parceria com instituições públicas e privadas para pesquisa científica e tecnológica de desenvolvimento de tecnologia, produtos ou processos. A OS tem muitas facilidades para contratação e pode atuar na área de inovação com diferentes arranjos.</p>	<p>renovação da marinha mercante as importações de máquinas, equipamentos, aparelhos e instrumentos, bem como suas partes e peças de reposição, acessórios, matérias-primas e produtos intermediários, destinados à pesquisa científica e tecnológica (art. 1º lei 8.010/90). Referida isenção só ocorre nos casos em que a pesquisa científica e tecnológica esteja atrelada ao objeto e a finalidade social do ente. Todavia, a isenção não é ilimitada.</p>	<p>discos, planos de negócios, processos, projetos, conceitos de produto, softwares, informações técnicas, financeiras ou comerciais, entre outros. O CNPEM, por exemplo, criou um regulamento de PI no qual permite liberdade de contratação entre os entes envolvidos e prêmios aos inventores na ordem de 50% dos créditos até o limite de de 40 vezes a maior remuneração do CNPEM. Dos valores retidos pelo CNPEM decorrentes de PI, 50% são destinados ao Laboratório responsável e 50% para um fundo de custeio, apoio e fomento das atividades de inovação do CNPEM.</p>
--	--	---	---	---	---

ASPECTOS POSITIVOS	ASPECTOS NEGATIVOS:
<p>1) Articulação estratégica facilitada junto ao governo para indução e execução de políticas científicas de interesse nacional.</p> <p>2) Facilitação de recebimento de verbas por meio dos contratos de gestão.</p> <p>3) Dispensa de licitação para prestação de serviços no âmbito do contrato.</p> <p>4) Imunidades tributárias aplicáveis às suas atividades.</p> <p>5) facilitação de verbas via Fundos Setoriais para apoio a projetos em conjunto com ICTs e NITs nacionais.</p> <p>6) Os funcionários são regidos pela CLT e funcionários públicos podem ser cedidos (mas remunerados pela OS).</p> <p>7) No caso de celulose e papel, se utilizado o CNPEM para um novo laboratório já existe disponível uma estrutura administrativa, centralizada, além de controladoria, departamento jurídico e uma área de compras e importação à disposição no dovo laboratório.</p>	<p>1) Grande dependência do contrato de gestão e sujeição à mudanças políticas.</p> <p>2) Aumento gradativo da "concorrência" na busca da verba em função do aumento da quantidade de OSs.</p> <p>3) Necessidade de que o Conselho Gestor da OS esteja "motivado" aos interesses do setor eólico brasileiro e de celulose e papel.</p> <p>4) Há preconceito do setor privado na utilização da OS como um indutor eficiente de políticas de inovação.</p> <p>5) O fato de ser ente sem fim lucrativo desestimula a participação direta do setor privado.</p>

OSCIP

ENTE JURÍDICO	ARRANJOS INSTITUCIONAIS	GOVERNANÇA	CAPTAÇÃO DE RECURSOS E POLÍTICA DE INOVAÇÃO	TRIBUTAÇÃO	SIGILO E PROPRIEDADE INTELECTUAL
<p>ORGANIZAÇÕES DA SOCIEDADE CIVIL - OSCIP</p>	<p>Formação e instituição totalmente privada. Dotada de uma Assembléia Geral de Associados (Órgão soberano) formada exclusivamente por associados, uma Diretoria Executiva subordinada à Assembleia Geral e um Conselho Fiscal.</p>	<p>Responsabilidade exclusiva da OSCIP pelo gerenciamento administrativo e financeiro dos recursos recebidos, inclusive em despesas de custeio, de investimento e de pessoal.</p> <p>A OSCIP indicará ao menos um dirigente que se responsabilizará, de forma solidária, pela execução das atividades e cumprimento das metas pactuadas na parceria.</p> <p>Responsabilidade exclusiva da organização da sociedade civil pelo pagamento dos encargos trabalhistas, previdenciários, fiscais e comerciais relativos ao funcionamento da instituição e ao</p>	<p>A verba pública é repassada à OSCIP por:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Termos de Colaboração, em que são executados os planos de trabalhos propostos pela administração pública; - Termos de Fomento, em que são executados os planos de trabalho propostos pelas organizações. A formalização dos Termos de Colaboração e Fomento exige edital de chamamento público, o qual indica o valor previsto para realização do objeto. Para a celebração de parceria com o poder público, as organizações devem comprovar: <ul style="list-style-type: none"> (i) no mínimo 3 (três) anos de existência, (ii) experiência prévia na realização do objeto da parceria, e (iii) capacidade técnica e operacional para desenvolvimento das atividades previstas no chamamento. Possibilidade de receber doações de empresas, dedutíveis; b) Possibilidade de receber bens móveis considerados irrecuperáveis; c) Possibilidade de remunerar os dirigentes; 	<p>São aqueles garantidos a uma entidade de direito privado sem fins lucrativos, ou seja, imunidade ao imposto de renda garantido no art. 150 da Constituição Federal.</p> <p>De acordo com o art. 60 da Medida Provisória nº 2.158-35, de 24 de agosto de 2001, a dedutibilidade de imposto de renda de empresas doadoras fica condicionada à renovação anual do título Oscip. O dispositivo não condiciona o recebimento de doações à observância dos preceitos legais relacionados às Oscips, e à prestação de contas anuais, mas apenas sua dedutibilidade</p>	<p>As OSCIPS podem partilhar sua propriedade intelectual com instituições públicas e privadas, pessoas físicas, conforme contrato celebrado entre as partes no qual devem ser regulados os percentuais de ganhos econômicos (royalties ou outras receitas associados à exploração do bem objeto de compartilhamento). Possuem liberdade de atuação para a instituição de arranjos ou políticas nessa área. A Lei n. 13.019, de 31 julho de 2014 não criou restrições no âmbito das parcerias.</p>

		<p>adimplemento do termo de colaboração ou de fomento, não se caracterizando responsabilidade solidária ou subsidiária da administração pública pelos respectivos pagamentos, qualquer oneração do objeto da parceria ou restrição à sua execução.</p>	<p>d) Possibilidade de firmar Termo de Parceria com o Poder Público; e) Possibilidade de receber bens apreendidos, abandonados ou disponíveis administrados pela Secretaria da Receita Federal.</p>		
--	--	--	---	--	--

ASPECTOS POSITIVOS	ASPECTOS NEGATIVOS:
<p>1) Articulação estratégica facilitada junto ao governo para indução e execução de políticas científicas de interesse nacional.</p> <p>2) Facilitação de recebimento de verbas por meio dos termos de parcerias.</p> <p>3) Dispensa de licitação para prestação de serviços no âmbito dos termos.</p> <p>4) Imunidades tributárias aplicáveis às suas atividades.</p> <p>5) Os funcionários são regidos pela CLT.</p> <p>6) Maior controle e agilidade por parte do setor privado para consecução de objetivos representativos de um determinado setor.</p>	<p>1) Os Termos de Parceria só podem ser firmados a partir do terceiro ano da existência da OSCIP.</p> <p>2) Aumento gradativo da "concorrência" na busca da verba em função do aumento da quantidade de OSCIPS.</p> <p>3) Se a OSCIP adquirir equipamentos e materiais permanentes com recursos provenientes da celebração da parceria, o bem será gravado com cláusula de inalienabilidade, e ela deverá formalizar promessa de transferência da propriedade à administração pública, na hipótese de sua extinção.</p> <p>6) A organização da sociedade civil indicará ao menos 1 (um) dirigente que se responsabilizará, de forma solidária, pela execução das atividades e cumprimento das metas pactuadas na parceria, devendo essa indicação constar do instrumento da parceria. A indicação de dirigentes nesse caso das parcerias implica na fusão das responsabilidades entre o ente social e a pessoa física.</p>

10.8 ANEXO 8 – Tabelas usadas nas Projeções Financeiras

Cotação: US\$1,00 = R\$2,00 e €1,00 = R\$ 2,50

Projeto CT em Biorrefinaria / C&P

Quadro B1 – Investimentos - Valores em R\$

Orçamento Geral - Produto 3	
Aplicações de Recursos	Totais
Laboratório de análises de Biomassa (LABIOM)	417.711,88
Laboratório termoquímico e biocombustíveis (LTQBIOC)	4.597.983,72
Laboratório de Desconstrução da Biomassa (LabDesc)	1.027.940,00
Laboratório de Química (LQ)	2.871.594,34
Laboratório de Derivatização (LDM)	3.736.417,28
Laboratório de Química Analítica (LQA)	9.684.643,69

Laboratório de Aplicação (LAPL)	7.052.319,28
Plantas Piloto (PP)	15.979.845,83
Prédio	5.000.000,00
Sub-total	50.368.456,02
Contingencia de 30% sobre subtotal	15.110.536,81
Investimentos Fixos Totais	65.478.992,83

Fonte: Consultoria Financeira dados e cálculos em conformidade com a Consultoria Técnica – Tabela 13

Orçamento Geral e Tabelas 3, 5, 6, 8,10,11 e 12

Observação: O Quadro B1 indica a estimativa inicial e necessária à concepção do **CT**

Projeto CT em Biorrefinaria / C&P

Quadro B2 – Distribuição de Pessoal

Período	Total	Pessoal Adm	Pessoal Técnicos	Pessoal Técnicos
Ano -1				
Ano -2				
Ano 1	41	11	30	33%
Ano 2	50	11	39	43%
Ano 3	58	11	47	52%
Ano 4	82	11	71	78%
Ano 5	85	11	74	81%
Ano 6	100	11	89	98%
Ano 7	100	11	89	98%
Ano 8	101	11	90	99%
Ano 9	102	11	91	100%

Fonte: *Consultoria Financeira* dados e cálculos em conformidade com a *Consultoria Técnica* – Tabela 2
Estimativa de profissionais por área de trabalho e linha de pesquisa

Projeto CT em Biorrefinaria / C&P

Quadro B3 – Custo da Mão de Obra - Valores em R\$

CUSTOS DA MÃO DE OBRA					
	Custo anual	Custo anual	Custo anual	Custo anual	Custo anual
	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5
Técnico	R\$ 101.818,18	R\$ 101.818,18	R\$ 101.818,18	R\$ 101.818,18	R\$ 101.818,18
Engenheiro	R\$ 174.545,45	R\$ 174.545,45	R\$ 174.545,45	R\$ 174.545,45	R\$ 174.545,45
Pesquisador	R\$ 261.818,18	R\$ 261.818,18	R\$ 261.818,18	R\$ 261.818,18	R\$ 261.818,18
Taxa de Crescimento Anual					
Técnico		0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Engenheiro		0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Pesquisador		0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Fonte: Consultoria Financeira: Valores estimados.					

Projeto CT em Biorrefinaria / C&P

Quadro B4 – Pessoal & Encargos-Valores em R\$

Descrição		Ano I	Ano II	Ano III	Ano IV	Ano V	TOTAL	% Medio
EQUIPE PRÓPRIA		4.547.029	5.366.338	6.265.279	8.962.102	10.139.005	35.279.752	100,00%
<i>Rota Termoquímica e Laboratorio de Combustíveis</i>		513.087	667.013	803.836	1.214.306	1.265.614	4.463.856	12,65%
<i>Desconstrução da Biomassa e Branqueamento</i>		733.666	953.766	1.149.411	1.736.344	1.809.710	6.382.897	18,09%
<i>Central Analítica</i>		594.605	772.987	931.548	1.407.233	1.466.693	5.173.067	14,66%
<i>Laboratório de Derivatização</i>		959.041	1.246.753	1.502.498	2.269.730	3.205.435	9.183.457	26,03%
<i>Planta Piloto</i>		340.460	442.597	533.387	805.754	839.800	2.961.998	8,40%
<i>Grupo Estratégia</i>		230.170	299.221	360.599	544.735	567.752	2.002.478	5,68%
<i>Conselho</i>		360.000	360.000	360.000	360.000	360.000	1.800.000	5,10%
<i>Diretoria</i>		240.000	240.000	240.000	240.000	240.000	1.200.000	3,40%
<i>Juridico</i>		96.000	96.000	96.000	96.000	96.000	480.000	1,36%
<i>Marketing</i>		96.000	96.000	96.000	96.000	96.000	480.000	1,36%
<i>TI</i>		96.000	96.000	96.000	96.000	96.000	480.000	1,36%
<i>Contabilidade</i>		96.000	96.000	96.000	96.000	96.000	480.000	1,36%
<i>RH</i>		96.000	96.000	96.000	96.000	96.000	480.000	1,36%
<i>Suporte</i>		96.000	96.000	96.000	96.000	96.000	480.000	1,36%
ENCARGOS SOCIAIS - Equipe Própria	80,00%	3.637.623,18	4.293.070,13	5.012.222,98	7.169.681,52	8.111.204,00	28.223.801,80	80,00%
Total Equipe Própria + Encargos Sociais		8.184.652,15	9.659.407,79	11.277.501,70	16.131.783,42	18.250.208,99	63.503.554,05	

Fonte: Consultoria Financeira dados e cálculos em conformidade com a Consultoria Técnica – Tabela 15

Projeto CT em Biorrefinaria / C&P

Quadro B4 – Pessoal & Encargos-Valores em R\$

Descrição		Ano I	Ano II	Ano III	Ano IV	Ano V	TOTAL	% Medio
EQUIPE PRÓPRIA		4.547.029	5.366.338	6.265.279	8.962.102	10.139.005	35.279.752	100,00%
<i>Rota Termoquímica e Laboratorio de Combustíveis</i>		513.087	667.013	803.836	1.214.306	1.265.614	4.463.856	12,65%
<i>Desconstrução da Biomassa e Branqueamento</i>		733.666	953.766	1.149.411	1.736.344	1.809.710	6.382.897	18,09%
<i>Central Analítica</i>		594.605	772.987	931.548	1.407.233	1.466.693	5.173.067	14,66%
<i>Laboratório de Derivatização</i>		959.041	1.246.753	1.502.498	2.269.730	3.205.435	9.183.457	26,03%
<i>Planta Piloto</i>		340.460	442.597	533.387	805.754	839.800	2.961.998	8,40%
Grupo Estratégia		230.170	299.221	360.599	544.735	567.752	2.002.478	5,68%
<i>Conselho</i>		360.000	360.000	360.000	360.000	360.000	1.800.000	5,10%
<i>Diretoria</i>		240.000	240.000	240.000	240.000	240.000	1.200.000	3,40%
<i>Juridico</i>		96.000	96.000	96.000	96.000	96.000	480.000	1,36%
<i>Marketing</i>		96.000	96.000	96.000	96.000	96.000	480.000	1,36%
<i>TI</i>		96.000	96.000	96.000	96.000	96.000	480.000	1,36%
<i>Contabilidade</i>		96.000	96.000	96.000	96.000	96.000	480.000	1,36%
<i>RH</i>		96.000	96.000	96.000	96.000	96.000	480.000	1,36%
<i>Suporte</i>		96.000	96.000	96.000	96.000	96.000	480.000	1,36%
ENCARGOS SOCIAIS - Equipe Própria	80,00%	3.637.623,18	4.293.070,13	5.012.222,98	7.169.681,52	8.111.204,00	28.223.801,80	80,00%
Total Equipe Própria + Encargos Sociais		8.184.652,15	9.659.407,79	11.277.501,70	16.131.783,42	18.250.208,99	63.503.554,05	

Fonte: Consultoria Financeira dados e cálculos em conformidade com a Consultoria Técnica – Tabela 15

Projeto CT em Biorrefinaria / C&P

Quadro B5 – Serviços de Terceiros - Valores em R\$

Prestadores de Serviços		Ano I	Ano II	Ano III	Ano IV	Ano V	Total
		3.000.000,00	3.000.000,00	3.000.000,00	3.000.000,00	3.000.000,00	15.000.000,00
Tributação sobre Prestadores de Serviços	17,00%	510.000,00	510.000,00	510.000,00	510.000,00	510.000,00	2.550.000,00
Total Serviços de Terceiros	10,00%	3.510.000,00	3.510.000,00	3.510.000,00	3.510.000,00	3.510.000,00	17.550.000,00

Fonte: Consultoria Financeira, cálculos elaborados com 10% sobre o faturamento

Projeto CT em Biorrefinaria / C&P

Quadro B6 – Despesas Administrativas - Valores em R\$

Despesas Administrativas	Ano I	Ano II	Ano III	Ano IV	Ano V	TOTAL
Totais	13.200.000,00	13.200.000,00	13.200.000,00	13.200.000,00	13.200.000,00	66.000.000,00
Manutenção & Conservação	840.000,00	840.000,00	840.000,00	840.000,00	840.000,00	4.200.000,00
Seguros	840.000,00	840.000,00	840.000,00	840.000,00	840.000,00	4.200.000,00
Água, Luz e Telefone	840.000,00	840.000,00	840.000,00	840.000,00	840.000,00	4.200.000,00
Aluguéis, Condomínios e IPTU	3.300.000,00	3.300.000,00	3.300.000,00	3.300.000,00	3.300.000,00	16.500.000,00
Marketing e Publicidade	840.000,00	840.000,00	840.000,00	840.000,00	840.000,00	4.200.000,00
Internet	840.000,00	840.000,00	840.000,00	840.000,00	840.000,00	4.200.000,00
Material de Escritório	1.980.000,00	1.980.000,00	1.980.000,00	1.980.000,00	1.980.000,00	9.900.000,00
Treinamentos e Viagens	840.000,00	840.000,00	840.000,00	840.000,00	840.000,00	4.200.000,00
Pessoal Administrativos	840.000,00	840.000,00	840.000,00	840.000,00	840.000,00	4.200.000,00
Segurança	840.000,00	840.000,00	840.000,00	840.000,00	840.000,00	4.200.000,00
Outros	1.200.000,00	1.200.000,00	1.200.000,00	1.200.000,00	1.200.000,00	6.000.000,00

Fonte: Consultoria Financeira: dados estimados

Projeto CT em Biorrefinaria / C&P

Quadro B7 – Financiamento - Valores em R\$

Empréstimo / Financiamento							
Valor do financiamento:	60.000.000,00			Prazo de carência:	0	mês	
Data do Empréstimo (aporte):	01/01/2015			Prazo para amortização:	25	anos	
Taxa de Juros:	0,00%	a.a		Sistema de amortização:	sem juros		
		Ano I	Ano II	Ano III	Ano IV	Ano V	TOTAL
RECEBIMENTOS	-	60.000.000,00	-	-	-	-	60.000.000,00
PAGAMENTOS	-	2.400.000,00	2.400.000,00	2.400.000,00	2.400.000,00	2.400.000,00	12.000.000,00
Juros	-	-	-	-	-	-	-
Amortização	-	2.400.000,00	2.400.000,00	2.400.000,00	2.400.000,00	2.400.000,00	12.000.000,00
SALDO DEVEDOR =	60.000.000,00	57.600.000,00	55.200.000,00	52.800.000,00	50.400.000,00	48.000.000,00	48.000.000,00

Fonte: Consultoria Financeira: dados estimados

Observação: O site do BNB - Banco do Nordeste do Brasil noticia que a prática do mercado para Empréstimos e Financiamentos aos Projetos deste porte (Valores + Tecnologia Os Tomadores terão cinco anos de carência e quinze para saldar seu Empréstimo.

Projeto CT em Biorrefinaria / C&P

Quadro B8 –Projeção de Resultados - Valores em R\$

PROJEÇÃO DE RESULTADO							
		Ano I	Ano II	Ano III	Ano IV	Ano V	TOTAL
FATURAMENTO BRUTO		30.000.000	30.000.000	30.000.000	30.000.000	30.000.000	150.000.000
(-) Impostos sobre o faturamento	0,0%	-	-	-	-	-	-
(-) Comissões e taxas a pagar	0,0%	-	-	-	-	-	-
(=) RECEITA LÍQUIDA DE VENDAS		30.000.000	30.000.000	30.000.000	30.000.000	30.000.000	150.000.000
(-) DESPESAS OPERACIONAIS		(22.275.492)	(23.750.248)	(25.368.342)	(30.222.624)	(32.341.049)	(133.957.755)
Equipe (com encargos)		(8.184.652)	(9.659.408)	(11.277.502)	(16.131.783)	(18.250.209)	(63.503.554)
Despesas Administrativas		(13.200.000)	(13.200.000)	(13.200.000)	(13.200.000)	(13.200.000)	(66.000.000)
Serviços de Terceiros		(3.510.000)	(3.510.000)	(3.510.000)	(3.510.000)	(3.510.000)	(17.550.000)
Depreciação		2.619.160	2.619.160	2.619.160	2.619.160	2.619.160	13.095.799
(=) RESULTADO OPERACIONAL		7.724.508	6.249.752	4.631.658	(222.624)	(2.341.049)	16.042.245
(-) Juros de Financiamentos		-	-	-	-	-	-
(=) RESULTADO TRIBUTÁVEL		7.724.508	6.249.752	4.631.658	(222.624)	(2.341.049)	16.042.245
(-) Impostos sobre os lucros	0,00%	-	-	-	-	-	-
(=) LUCRO LÍQUIDO		7.724.508	6.249.752	4.631.658	(222.624)	(2.341.049)	16.042.245

Fonte: Consultoria Financeira. Receitas estimadas pela consultoria técnica

Obs: O valor da depreciação é igual ao investimento total considerado alocado em 25 anos

Projeto CT em Biorrefinaria / C&P

Quadro B9 –Projeção do Fluxo de Caixa - Valores em R\$

PROJEÇÃO DO FLUXO DE CAIXA		Ano I	Ano II	Ano III	Ano IV	Ano V	TOTAL
ENTRADAS	60.000.000	30.000.000	30.000.000	30.000.000	30.000.000	30.000.000	210.000.000
Venda de Produtos e Serviços		30.000.000	30.000.000	30.000.000	30.000.000	30.000.000	150.000.000
Empréstimos	60.000.000	-	-	-	-	-	60.000.000
Capital Próprio Investido na Empresa							-
Receitas Diversas							-
SAÍDAS	(65.478.993)	(27.294.652)	(28.769.408)	(30.387.502)	(35.241.783)	(37.360.209)	(224.532.547)
Demais Despesas	-	(24.894.652)	(26.369.408)	(27.987.502)	(32.841.783)	(34.960.209)	(147.053.554)
Equipe (com encargos)	-	(8.184.652)	(9.659.408)	(11.277.502)	(16.131.783)	(18.250.209)	(63.503.554)
Prestadores de Serviço	-	(3.510.000)	(3.510.000)	(3.510.000)	(3.510.000)	(3.510.000)	(17.550.000)
Comissões e taxas	-	-	-	-	-	-	-
Despesas Administrativas	-	(13.200.000)	(13.200.000)	(13.200.000)	(13.200.000)	(13.200.000)	(66.000.000)
Investimentos	(65.478.993)						(65.478.993)
Despesas Tributárias		-	-	-	-	-	-
Impostos a Pagar		-	-	-	-	-	-
Provisão para Imposto de Renda		-	-	-	-	-	-
Despesas Financeiras	-	(2.400.000)	(2.400.000)	(2.400.000)	(2.400.000)	(2.400.000)	(12.000.000)
Juros de Empréstimos	-	-	-	-	-	-	-
Amortização de Empréstimos	-	(2.400.000)	(2.400.000)	(2.400.000)	(2.400.000)	(2.400.000)	(12.000.000)
FLUXO DO PERÍODO	(5.478.993)	2.705.348	1.230.592	(387.502)	(5.241.783)	(7.360.209)	(14.532.547)
SALDO =	(5.478.993)	(2.773.645)	(1.543.053)	(1.930.554)	(7.172.338)	(14.532.547)	(14.532.547)

Fonte: Consultoria Financeira. Receitas estimadas pela consultoria técnica