

PLANEJAMENTO DE PRODUÇÃO EM UMA EMPRESA DE CELULOSE

ARTIGAS, Gabriel Dourado¹

ORTIZ, Mateus Alves¹

SILVA, Lucas Almeida¹

OLIVEIRA, Luciane Rosa de¹

MARQUES, Tiago Rolim²

SAGGIONO, Dirnei²

RESUMO:

O presente artigo tem o intuito de explorar, explicar e observar na prática o processo de produção e planejamento de produção em uma empresa de celulose, que atua no Rio Grande do Sul. A produção da celulose é um dos principais mercados mundiais, e tem um enorme potencial no Brasil. O artigo tem por objetivo compreender como funciona o plano mestre de produção e o planejamento de vendas. A partir disso os resultados obtidos foram utilizados para uma pesquisa qualitativa, com a finalidade de entender, analisar e indicar no processo de produção da empresa que atua no mercado de celulose. Ao realizar o estudo na empresa foi possível entender quais as dificuldades, qual o processo e qual o custo para a produção.

Palavras-chave: Produção, Planejamento e Celulose.

This article aims to explore, explain and observe in practice the production process and production planning in a pulp company, which operates in Rio Grande do Sul. Pulp production is one of the world's main markets, and has enormous potential in Brazil. The article aims to understand how the master production plan and sales planning work. From this, the results obtained were used in a qualitative research, with the purpose of understanding, analyzing and indicating in the production process of the company that operates in the cellulose market. By carrying out the study at the company, it was possible to understand the difficulties, the process and the cost of production.

Keywords: Production, Planning, Cellulose.

1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Com o avanço da tecnologia e da globalização, propiciou um novo desafio para as empresas no quesito da capacidade de produção e logística de uma empresa, especialmente no meio da extração de celulose, onde existe um amplo controle de qualidade e de produção, respeitando normas sustentáveis e que vão de acordo com leis rígidas. Contudo, o princípio de uma organização é gerar seu lucro para subsistência e futuramente a expansão da organização. Logo se tornou crucial entender como as indústrias no ramo da celulose buscam maximizar sua produção em um ambiente de competição, respeitando os limites já provisionados e padronizados. Localizado essa problemática no Brasil, é possível captar que em um país potencial como esse ainda caminha a pequenos passos no âmbito da competitividade da produção de celulose.

Como afirma (HORA, et al. 2018.), o Brasil é um dos destaques globais de produção de celulose, principalmente no setor de química branqueada de eucalipto. Apesar disso, é nítido como a falta de incentivo e competitividade causam uma dificuldade no crescimento de um produto com tanto potencial. Diante disso, é notável que a competição é um dos fatores que travam um pouco o avanço, mesmo bem avançado o processo ainda necessita de melhorias. O mercado da celulose junto com a tecnologia que foi crescendo durante os anos criou um aumento significativo nos custos de produção, no Brasil. Portanto, é crucial que as empresas do ramo se reposicionam no âmbito do mercado, para que supram lacunas do processo e consigam manter um meio competitivo e em alto nível.

Com isso, é válido entender que as cadeias de produção da celulose abordam sobretudo a cadeia de produção da madeira, energia e papel. Como afirma Osorio (2007), citado por Ribeiro et al, o setor produtivo de papel e celulose tem uma contribuição relevante para o desenvolvimento do Brasil, por ter um menor custo de produção. Esses investimentos são considerados excelentes multiplicadores de renda, pois estimulam a produção de bens de capital e construção civil. Isso demonstra que além de ser um setor consolidado, o país ainda tem um enorme potencial a ser explorado, para isso é preciso compreender como funciona o planejamento e a produção desse setor tão valioso para a economia mundial.

A partir disso, o presente artigo tem como objetivo a absorção dos conhecimentos relacionados ao processo de produção de celulose, em uma indústria Chilena que tem como uma de suas sedes o estado do Rio Grande do Sul. Também, busca compreender como funciona o plano mestre de produção baseado no planejamento de vendas, além de elaborá-lo. Além disso, elaborar planejamento logístico que contemplem as fases do processo de

produção, especialmente na cadeia de suprimentos, e também fazer uma análise de como foi o procedimento. Além disso, criar um planejamento de custos e também verificá-lo.

Por fim, será discutido como a empresa aplica seus sistemas de produção na prática, se outros modelos apresentados poderiam se encaixar na indústria e qual a eficiência relatada. Esses dados serão utilizados para compreender quais decisões a empresa está tomando e quais ela poderia alternar, baseado em projeções obtidas que auxiliem a mesma.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 PROCESSOS DE PRODUÇÃO DE CELULOSE

Existe uma série enorme de processos em uso, todos viáveis do ponto de vista técnico-econômico. Didaticamente, estes processos podem ser classificados como segue: a) processo mecânico; termo-mecânicos, mecano-químicos e termo-mecano-químicos; processos químicos e processos semi-químicos. Todos estes processos visam transformar a madeira até uma forma desfibrada ou desintegrada sem a remoção da lignina ou com a remoção parcial desta. A madeira assim transformada recebe o nome de pasta, polpa ou celulose.

O processo mecânico por exemplo, para ser utilizada neste processo, a madeira é inicialmente descascada e desintegrada em aparelhos especiais denominados “grinders”, ou é transformada em cavacos e, em seguida, submetida à ação de moinhos ou refinadores de discos. Dada a inexistência de qualquer tratamento prévio da madeira, o produto final, denominado pasta mecânica, apresenta a maioria das fibras quebradas e, consequentemente, é de baixa qualidade em termos de resistências físico-mecânicas. As matérias-primas empregadas são, de preferência, coníferas pouco resinosas ou algumas folhosas claras e de densidade média ou baixa. A grande vantagem do processo é o seu rendimento que gira em torno de 95%. As principais características da pasta mecânica são: cor clara, boa capacidade de impressão, alta opacidade, alto volume específico aparente e baixo custo. Seus principais usos são: papel de jornal, papel para livros de segunda, revistas, catálogos, papelão, papéis absorventes (guardanapos, toalhas, etc.).

Processos termo-mecânicos, mecano-químicos, etc. Fundamentalmente estes processos são semelhantes ao mecânico. A única diferença reside no fato de se lançar mão de temperatura e/ou impregnação com soluções diluídas de produtos químicos, visando plastificar a lignina da lamela média e, com isso, facilitar a separação das fibras. Assim, a quantidade de fibras é em parte preservada e, conseqüentemente, as resistências físico-mecânicas das pastas produzidas são superiores a anterior. Por outro lado, a pasta resultante é de cor mais escura. Os rendimentos dos processos estão entre 80 e 90%, e as matérias-primas empregadas são as mesmas do processo mecânico e algumas outras folhosas mais densas. De uma maneira geral, as principais características e usos se aproximam de pasta mecânica. Processos químicos são os que visam a remoção parcial da lignina existente na lamela média, permitindo a separação ou individualização das fibras. O produto resultante do processo recebe o nome de celulose, polpa ou pasta celulósica. A operação do processo destinada à deslignificação da madeira recebe o nome de cozimento ou digestão e é executada em cozinhadores ou digestores. Dependendo dos agentes usados na deslignificação, os processos são classificados em alcalinos ou ácidos. Dentre os alcalinos, os principais são: processos soda, sulfato e Kraft. Dentre os ácidos: processos sulfito-ácido e bissulfito.

Processos soda, sulfato e kraft. A obtenção de celulose, através destes processos, é feita em digestores nos quais a madeira, na forma de cavacos, é colocada em contato com soluções de produtos químicos, durante um certo tempo. Para facilitar a ação do agente de deslignificação geralmente se empregam altas temperaturas e pressões. Os processos soda e sulfato são muito semelhantes, estando a diferença fundamental na composição do licor de cozimento. O processo soda utiliza exclusivamente hidróxido de sódio (NaOH), enquanto que o sulfato emprega uma mistura de hidróxido de sódio (NaOH) e sulfeto de sódio (Na₂S), numa proporção aproximada de 75% do primeiro e 25% do segundo. Atualmente o processo soda está sendo abandonado em favor do processo sulfato, pelo fato de dar menor rendimento e qualidade inferior à celulose. Todavia, o processo soda ainda é largamente empregado na produção de celulose a partir de palhas, bagaço e outros resíduos agrícolas. A diferença entre processo sulfato e Kraft reside no fato deste último produzir uma celulose escura, com teor de lignina residual mais elevado, o que o torna antieconômico por não ser recomendado, tecnicamente, o branqueamento da mesma. As grandes vantagens do processo Kraft sobre o sulfato são: maior rendimento e celulose de excepcionais resistências físico-mecânicas. Em termos de matérias-primas, os processos sulfato e Kraft se destacam pela sua versatilidade, não havendo praticamente limitação alguma do ponto de vista técnico. No Brasil, o processo

sulfato é empregado sobretudo para a produção de celulose sulfato branqueada a partir de folhosas, principalmente, do gênero *Eucalyptus*. Por outro lado, o processo Kraft é utilizado na produção de celulose Kraft não branqueada a partir de coníferas, entre as quais se destacam as do gênero *Araucária* e *Pinus*. O rendimento destes processos está entre 50 e 60%. As aplicações das celulosas (branqueadas ou não branqueadas) vão desde papéis altamente resistentes para embalagens até papéis finos para escrita e impressão.

Processos Semi-químicos são intermediários aos químicos e mecânicos e, conseqüentemente, requerem um tratamento químico suave, seguido de um tratamento mecânico, visando a separação das fibras. As principais matérias-primas recomendadas são folhosas e resíduos de serrarias. O número de processos é bastante grande e, comercialmente, se destacam: processo soda a frio, processo sulfito neutro (NSSC), processo soda a frio, processo sulfito neutro (NSSC), processo kraft-semi-químico e processo bissulfito semi-químico.

2.2. BRANQUEAMENTO DA CELULOSE

Branquear significa eliminar os compostos não - celulósicos ou transformá-los em outros que refletem a luz branca. É, por conseguinte, um processo de purificação da celulose. O branqueamento pode ser feito sem ou com deslignificação. O branqueamento sem deslignificação baseia-se na utilização de agentes seletivos que transformam uma parte dos grupos cromóforos sem, todavia, alterar a lignina. Este método é utilizado para celulosas com alto teor de lignina residual (pasta mecânica, semiquímica e químico-mecânica). Em termos práticos, este tipo de branqueamento equivale a um alveamento. O grande inconveniente é que a cor da celulose resultante possui baixa permanência (reversão da alvura). O branqueamento com deslignificação permite uma eliminação quase total da lignina residual e compostos cromóforos. É utilizado para celulosas químicas que possuem um teor relativamente baixo de lignina residual. Os principais produtos químicos utilizados no alveamento do branqueamento da celulose são cloro gasoso e derivados (hipocloritos, dióxido de cloro), oxigênio, peróxidos (de hidrogênio e sódio), compostos de enxofre (anidrido sulfuroso, sulfitos e bissulfitos, hidrossulfitos), etc. O branqueamento da celulose pode ser conseguido em um ou mais estágios. O desenvolvimento de processos em vários estágios propicia a obtenção de celulosas com elevada alvura a custos econômicos.

2.3. A ORIGEM DA CELULOSE

A primeira fábrica de celulose foi criada entre os anos de 1885 e 1925, era um grupo de empresas que ficavam em Salto São Paulo que posteriormente se denominou grupo Klabin, que é uma empresa que existe até os dias de hoje. Nesta época o Brasil não produzia as pastas de madeiras e a celulose, pois no país não se tinha conhecimento sobre a silvicultura. (SANTOS 2001)

Só no ano de 1934 o grupo Klabin conseguiu começar a construção da primeira de pasta de madeira e celulose no Brasil que foi inaugurada no de 1946, o que ocasionou no início das plantações de eucalipto este empreendimento mudou de patamar o Brasil na cadeia de produção de celulose. (SANTOS 2001)

Em primeiro lugar, porque trata-se do primeiro projeto significativo de uma fábrica de papel integrada (produção conjunta de celulose e papel) e, sobretudo, utilizando recursos florestais nacionais. Em segundo lugar, porque é o primeiro projeto onde aparece uma relação explícita entre o Estado e a iniciativa privada, através de uma política pública deliberada de apoio ao desenvolvimento do setor (SANTOS 2001)

Já no ano de 1950 o Brasil se tornou auto suficiente em produção de papel, já nessa época havia a preocupação com a produção de matéria prima, visto que era um processo que demandava de muitas hectares de campo para plantações de madeiras, com isso a fábrica utilizou-se de florestas de eucaliptos que o país tinha como reserva para a movimentação dos trens na época (SANTOS 2001)

2.4. A EVOLUÇÃO DA INDÚSTRIA BRASILEIRA E SUA ATUAÇÃO NO MERCADO MUNDIAL

Nesse período algumas empresas de capital estrangeiro entraram no setor de produção de celulose de fibra curta, com o avanço da produção o mercado foi se tornando mais promissor aos olhos de outros países. Já em 1966 surge a primeira empresa de grande porte no Brasil, com capacidade de produção de 500 mil toneladas de celulose por dia. Nesse meio tempo surgiram leis do governo que asseguravam a produção de fábricas com produção de +100 t/dia e que liberaria mais áreas para a produção de matéria prima. (Santos 2001)

Ao propor que só apoiaria projetos de celulose com capacidade de mais de 100 t/dia, o Banco estava adotando uma atitude pioneira: evitar desperdícios de matérias-primas e energia. Em outras palavras, redução de custos e maior eficiência no processo produtivo. (SANTOS 2001).

2.5 MANEJOS SUSTENTÁVEIS NA PRODUÇÃO DA CELULOSE

O desenvolvimento sustentável das fabricas ainda é nos dias de hoje é um assunto com bastante relevância no mercado para os clientes. A CMPC celulose rio-grandense conta com 324 mil hectares, sendo 155 mil hectares de área de preservação ambiental permanente. (SILVA 2020)

Já na área urbana a CMPC fez projetos de modificação de trânsito para os caminhões chegarem até a fábrica sem passar por dentro da cidade. Com as florestas plantadas ela sequestra mais carbono do que produz, utiliza-se de 100% da produção de energia na fábrica. (SILVA 2020)

Conseguimos fomentar a cadeia econômica decorrente do nosso negócio de forma sustentável, com contratação de fornecedores locais, geração de empregos priorizando moradores dos municípios onde operamos, ampliação da renda das comunidades, investimentos pesados em qualificação da mão de obra e em infraestrutura urbana, e atentamos para os aspectos sociais e ambientais de forma rigorosa. (SILVA 2020)

Além dos já citados acima, existem outros vários fatores em que a CMPC faz reuniões com os cidadãos de Guaíba para tratar de assuntos para melhoria da qualidade de vida. São vários os projetos sociais e ambientais liderados pela CMPC e os investimentos chegam na casa dos 20 milhões anuais (SILVA 2020).

3. METODOLOGIA

O presente estudo buscou referências bibliográficas para servir de embasamento teórico do artigo, abordando a implementação de planejamentos de produção aplicados em uma empresa de celulose. A metodologia utilizada se baseou na pesquisa bibliográfica aliada com a pesquisa qualitativa, para obter uma visão interna de como a indústria se comporta, e como é feito o planejamento de produção, na ótica de um especialista no setor.

A abordagem é feita de forma qualitativa, pois busca exemplificar e analisar as relações da indústria perante a maneira como é feito o processo de produção. Essa pesquisa consiste em perguntas semiestruturadas direcionadas para o administrador e planejador do processo de produção, onde o entrevistado segue a linha tênue de raciocínio da pesquisa e

acrescenta conhecimentos subjetivos e pessoais, baseados em sua experiência e aplicação no mercado de trabalho.

Além disso, será utilizada pesquisa de caso na empresa estudada, onde é analisado como funciona esse processo de maneira prática. Nessa pesquisa foi utilizada com base em entrevistas com operadores, que contribuíram para melhor visualização dessa estrutura, e como funciona o processo de planejamento de vendas e seu plano mestre.

Denzin e Lincoln (2006) afirmam que a pesquisa qualitativa nasceu na forma de entendimento do outro, criando uma análise interpretativa do macro. Ou seja, os pesquisadores buscam estudar os cenários e a forma de como eles ocorrem e quais fenômenos ocorrem.

Logo, é imensurável a utilização de resultados que sejam refletidos para uma pesquisa qualitativa, pois busca incorporar entrevistas de operadores no ramo com um mapa de visualização de simples entendimento.

Por fim, compreende-se a necessidade da utilização da pesquisa qualitativa, pois é um método mais interpretativo e que aborda um cenário, para que se possa compreender como funciona uma produção na prática e poder entender os fenômenos nela envolvidos. Baseado no que foi abordado no referencial, essa pesquisa teve como proposta se inserir diretamente na empresa, utilizando dados para compreensão de como funciona o planejamento diário. A confiabilidade apresentada nesse tipo de pesquisa também é um fator importante, como é abordado por Vieira (2004) citado por Chueke e Lima, que mostra que esse quesito está alinhado com a descrição dos detalhes de maneira minuciosa, a fim de relatar mais precisamente o resultado obtido. Com isso, entende-se que é um tipo de pesquisa que pode trazer uma visão e um escopo mais amplo do cenário analisado, podendo chegar mais próximo do que o público entrevistado pensa.

4. RESULTADOS

Ao realizar o estudo na empresa foi observado que os mesmos atuam com a capacidade instalada dentro do seu planejamento diário. Durante a visita realizada por um membro do grupo foram analisados os métodos que a empresa usa para a fabricação da madeira, que vai do plantio até o carregamento para a produção da celulose.

Após analisar os dados observados na visita, o grupo marcou um encontro para estudar formas que pudessem auxiliar a empresa no dia a dia da produção. Foi montado um questionário com perguntas e pesquisas de satisfação para apresentar para o gestor da empresa aprovar e decidir se gostaria de utilizá-lo dentro da sua produção.

O grupo teve a ideia de criar uma pesquisa de desempenho e capacidade para verificar como estava a qualidade e o quanto estava rendendo o serviço dentro da empresa, em particular a produção da madeira que é transportada até uma fábrica em São Paulo, para poder criar a celulose, assim que, uma pesquisa é uma amostra de que a empresa se importa com a opinião de seus funcionários, junto com ela foi criada uma pesquisa de satisfação para verificar se as técnicas adotadas eram eficientes pois o atendimento dessa demanda exigida para a celulose.

Em números, na nossa região são plantadas em média anual uma área de 4000 hectares anuais de eucalipto. Falando em carregamento 30000 metros cúbicos com toras de madeira medindo de 3 a 5 metros são carregados em 15 dias, 60000 em um mês.

Cada caminhão leva 40 metros cúbicos de madeira, são em média 80 caminhões por dia divididos em 2 turnos de 12 horas, assim são transportados ao dia 3200 metros cúbicos de toras por dia, durante 7 dias na semana. Em um desses carregamentos foi observado e analisado que as sobras, (toras que não atingem a metragem mínima para serem carregadas) são descartadas ali no mesmo local onde moradores e lenhadores da região podem fazer o uso, seja caseiro ou venda de lenhas.

O valor pago para a empresa que transporta as madeiras é dado pela quantidade de quilômetros rodados, varia entre R\$20 e R\$25 em estradas com condições boas de tráfego, tendo uma bonificação maior em estradas onde a via se encontra em más condições.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A atual pesquisa buscou mostrar através da análise bibliográfica e pesquisas a campo junto com as empresas que atuam nas frentes de produção da fabricação de celulose. Podemos perceber que nos dias de hoje a celulose está ligada a vários produtos que são consumidos no dia a dia.

Portanto, ao verificarmos a evolução na forma de produção, notamos que hoje em dia a empresa CMPC, na qual o estudo foi realizado, tem uma cadeia produtiva de grande escala tornando-se uma multinacional em produção de celulose no Brasil e no Chile.

Notamos que esse setor envolve desde a compra de terras para a implantação da cultura do eucalipto, empresas de colheita e transporte, contém custos elevados para sua produção e existe exportação para o exterior.

Conclui-se através dessa pesquisa que a empresa CMPC, é um exemplo de cadeia produtiva manufatureira bem estruturada em todas suas áreas de produção e exportação do produto final, que engloba diferentes áreas como logística, planejamento de produção e contabilidade de custos no seu dia a dia.

6. REFERÊNCIAS

A IMPORTÂNCIA da pesquisa qualitativa. **Instituto Phd**, 2011. Disponível em: <https://www.institutophd.com.br/a-importancia-da-pesquisa-qualitativa/>. Acesso em 10 mai. 2023.

BUTURE, Ediléia Camila Fernandes; BUTURE, Luiz Fernando de Paula; FERNANDES, Luiz Rafael. Análise da relevância da capacidade produtiva nas indústrias. [S. l.], 4 dez. 2019. Disponível em: http://aprepro.org.br/conbrepro/2019/anais/arquivos/09292019_130957_5d90dde5c09fc.pdf. Acesso em: 25 abr. 2023.

COELHO, Maritzel Rios Fuentes; COELHO, Marcio Henrique. PANORAMA DA INDÚSTRIA DE CELULOSE E PAPEL NO BRASIL: 2001 a 2011. FLORESTA, [S.l.], v. 43, n. 3, p. 463-474, set. 2013. ISSN 1982-4688. Disponível em: <<https://revistas.ufpr.br/floresta/article/view/28280>>. Acesso em: 15 jun. 2023. doi:<http://dx.doi.org/10.5380/rf.v43i3.28280>.

COURA, Alice Ferreira. Estudo da capacidade produtiva no processo de uma indústria de ferramentas: um estudo de caso. [S. l.], 2016. Disponível em: https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/16123/1/PG_DAENP_2016_1_10.pdf. Acesso em: 17 abr. 2023.

DENZIN, Norman; LINCOLN, Yvonna. O Planejamento Da Pesquisa Qualitativa. [S. l.], 2006. Disponível em: <https://pt.scribd.com/document/413325913/1-1-DENZIN-e-LINCOLN-2006-O-Planejamento-Da-Pesquisa-Qualitativa>. Acesso em: 25 abr. 2022.
HORA, André da; NADER, Leonardo; MENDES, Rodrigo. Papel e Celulose. [S. l.], 2018. Disponível em: <https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/handle/1408/16222>. Acesso em: 11 abr. 2023.

RIBEIRO, Guilherme Fernando; MATIAS, Gustavo de Souza; LERMEN, Fernando Henrique; BASSETTO, Priscilla; GONÇALVES, Karoline Yoshiko. Cadeia Produtiva de

Celulose: Caracterização, produção e comercialização. [S. l.], 24 out. 2017. Disponível em: <https://rdu.unicesumar.edu.br/bitstream/123456789/1341/1/epcc--79812.pdf>. Acesso em: 30 abr. 2023.

SOARES, Raissa de Oliveira. Análise da capacidade produtiva de uma empresa do segmento metalúrgico. [S. l.], Junho 2014. Disponível em: <http://repositorio.unesc.net/handle/1/2951>. Acesso em: 29 mar. 2023.

REFERÊNCIAS UTILIZADAS PARA O REFERENCIAL TEÓRICO:

-ASSOCIAÇÃO PAULISTA DOS FABRICANTES DE PAPEL E CELULOSE - Relatório estatístico. São Paulo, 1978 - 228 p.

BARRICHELO. L.E.G. & BRITO, J.O. - A madeira de espécies de eucalipto como matéria-prima para a indústria de celulose e papel. Série divulgação. PRODEPEF, Brasília, (13): 1-145, 1976.

-BRITT, K. W. - Handbook of pulp paper technology. New York, Reinhold, 1964.

-BROWNING, B.L. - The chemistry of wood. New York, Interscience, 1963.

[Pesquisa Qualitativa: evolução e critérios | Revista Espaço Acadêmico \(uem.br\)](#)

<https://www.portalintercom.org.br/anais/nacional2020/resumos/R15-1649-1.pdf> SILVA 2020

<https://www.seer.ufrgs.br/index.php/AnaliseEconomica/article/view/10679/6308> (SANTOS 2001). 5ª edição, Coimbra, Portugal: Livraria Almedina.