

## PERSPECTIVA DE USO DA FLORESTA COMO SUPRIDORA DE ENERGIA

*Edílson César Moraes Fazzio\**

### 1. INTRODUÇÃO

A companhia Guatapar de Celulose e Papel pretende iniciar suas atividades no primeiro semestre de 1982, com uma produção inicial de 500 toneladas/dia de celulose alvejada, através do processo sulfato (Kraft), necessitando, para o cumprimento de tal meta, de 3096 st/dia de madeira de eucalipto, que serão fornecidos pela Guatapar Florestal S.A.

Toda esta madeira deverá ser descascada na indústria, através de tambor rotativo, apresentando de dois a três metros de comprimento, e diâmetro com casca de seis a trinta centímetros.

Uma das características do processo industrial a ser utilizado é que parte da energia gerada deverá ser proveniente de material oriundo da floresta, ou seja: florestas energéticas com fins específicos, resíduos da exploração florestal (copa de árvore e/ou lenha fina), material proveniente de desbrota e resíduo das indústrias (casca, madeira não descascada, quebra de toretes, serragem dos picadores, etc.).

### 2. ESTUDOS DE VIABILIDADE

Das possíveis hipóteses energéticas apresentadas optou-se, para início de estudo, pelos resíduos da indústria, bem como pelos resíduos oriundos da exploração florestal. Com relação ao primeiro, será uma forma de se utilizar um material que necessariamente ter-se- no processo (descascamento e cavaqueamento no pteo da indústria, gerando resíduos industriais). Portanto, ao invés de se descartar o resíduo industrial, optou-se pela sua utilização para fins energéticos.

Para os resíduos oriundos da exploração florestal, seria uma forma de suprir o “possível” déficit energético do processo em questão ou, também, no caso de excedente, seria uma forma de atender algum outro objetivo energético do grupo e/ou de terceiros, a nível regional.

Finalmente seriam estudadas as características e potencialidades do material proveniente de desbrota, na segunda rotação dos eucaliptais.

Paralelamente às hipóteses já apresentadas, pretende-se realizar estudos de implantação de florestas, exclusivamente para fins energéticos (coníferas e folhosas),  medida que alguns aspectos silviculturais fossem esclarecidos, possibilitando objetividade nos estudos.

### 3. INÍCIO DOS ESTUDOS

O principal objetivo foi a estimação da potencialidade das florestas existentes para a produção de resíduos.

Para tal objetivo executaram-se algumas mensurações no campo e laboratório, tentando-se observar o quanto uma árvore poderia produzir, por exemplo, de: madeira para celulose, lenha fina, casca e copa (galho, folhas, etc.).

---

\* Eng Ftal. Da Guatapar Florestal S.A. Planejamento e Reflorestamento

Após os primeiros estudos realizados, percebeu-se e chegou-se a conclusão que havia uma grande variação para produção de resíduos, entre populações, locais e até mesmo entre árvores, não sendo, portanto, possível extrapolações de dados, sem um estudo mais detalhado.

A partir deste momento decidiu-se que o resíduo florestal deveria ser inventariado com o mesmo rigor estatístico utilizado para madeira destinada à produção de celulose.

Assim, tratando-se de um levantamento “sui generis” no meio florestal, tornou-se necessária a criação de uma metodologia e conseqüente verificação de sua eficiência, assim como sua economicidade.

#### 4. QUANTIFICAÇÃO DE RESÍDUOS FLORESTAIS

Surgiu então a idéia de se tentar correlacionar os parâmetros habituais e facilmente mensuráveis pela empresa, quando do inventário florestal de maneira para celulose, com a produção de resíduo.

A unidade de estudo seria a árvore, onde seriam avaliados, por exemplo, diâmetro a altura do peito, altura total da árvore e altura da copa. Tais parâmetros seriam testados e correlacionados com as variáveis desejadas e de difícil mensuração, como por exemplo: peso seco ou verde do fuste, casca, resíduos, poder calorífico, etc.

Este estudo deverá ser executado em vários locais, para várias espécies e idades.

Após o cumprimento das exigências descritas, os resultados obtidos serão extrapolados para as populações semelhantes, segundo técnicas apropriadas de amostragem.

Aliados a este aspecto, deverão ser estudadas e observadas as possíveis exportações de nutrientes na floresta, quando da retirada dos resíduos.

Terminada esta fase, seria constatada a eficiência da metodologia utilizada e posterior implantação.

#### 5. OBJETIVOS PRETENDIDOS COM OS ESTUDOS DE QUANTIFICAÇÃO DE RESÍDUOS

Atualmente, as florestas da empresa se localizam a diversas distâncias da indústria, que variam desde 10 km até 132 km. Portanto, o aspecto transporte de resíduo deverá ser observado com maior cuidado, pois, sabendo-se da potencialidade de cada floresta para produção de resíduos, espera-se obter subsídios para tomada de decisão.

Outro objetivo, também, seria a avaliada exportação de nutrientes, que talvez fosse “fator limitante” para algumas áreas.

Com relação à exploração do resíduo florestal, pensa-se que esta deverá ser uma conseqüência do sistema a ser implantado pela empresa, para cada área, devendo portanto ser “integrado” à exploração de madeira para celulose.

Em suma, antes de se utilizar o resíduo florestal, pretende-se estudá-lo sob todos os aspectos possíveis.

#### 6. ESTUDOS REALIZADOS

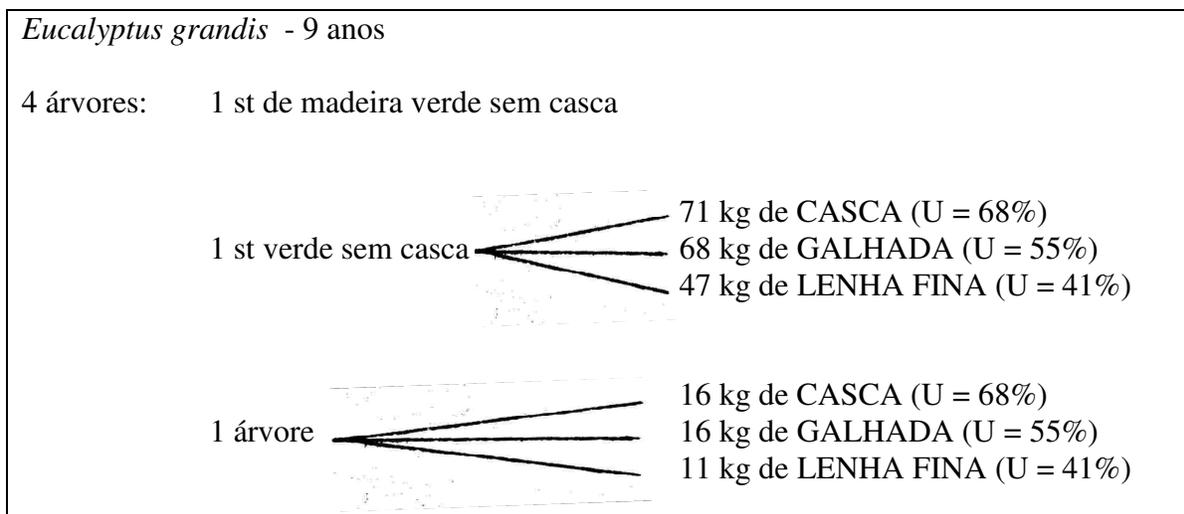
A seguir são apresentados alguns resultados dos estudos realizados.

Os quadros seguintes mostram a produção de resíduo florestal obtida, quando da remessa da 1 st de madeira para celulose à indústria. Além disso, tenta-se mostrar a potencialidade de uma árvore para produção de resíduo florestal e madeira para celulose.

São apresentadas, também, algumas determinações de poder calorífico.

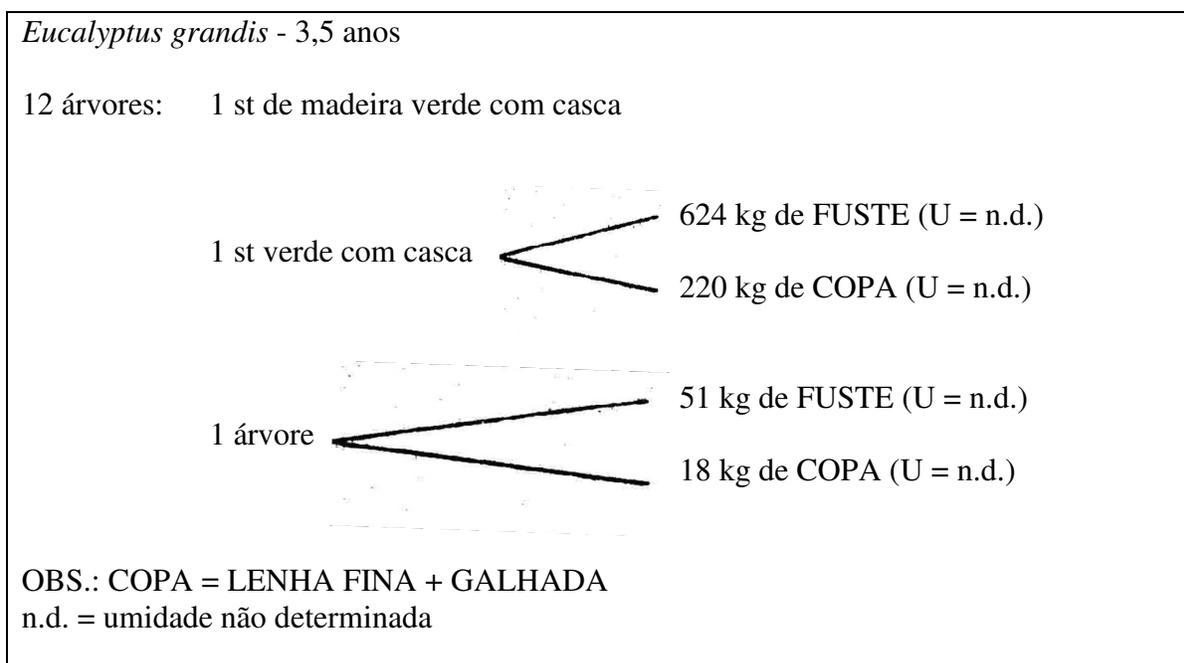
Quadro 1. Produção de resíduo florestal

1° ESTUDO



Quadro 2. Produção de resíduo florestal e madeira para celulose

2° ESTUDO

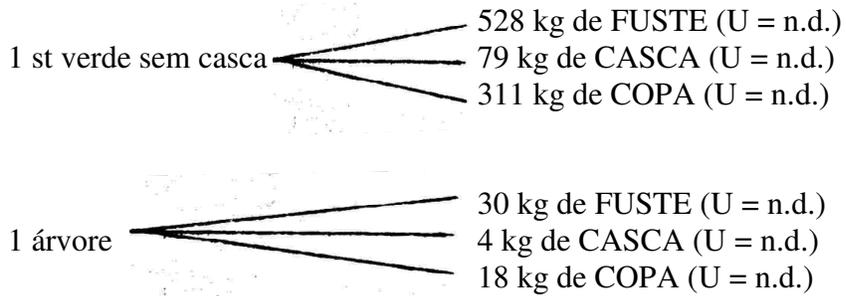


Quadro 3. Produção de resíduo florestal e madeira para celulose

3º ESTUDO

*Eucalyptus saligna* - 5,5 anos

15 árvores: 1 st de madeira verde sem casca



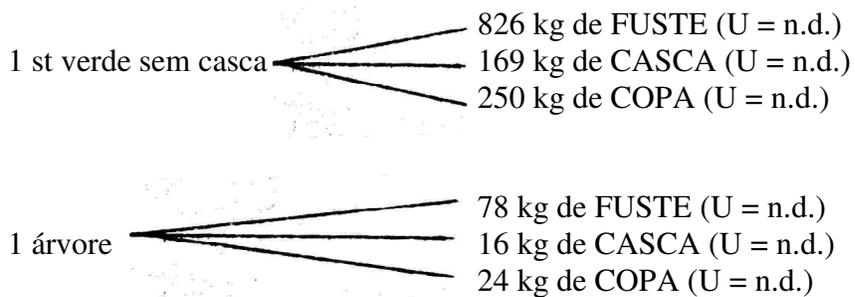
OBS.: COPA = LENHA FINA + GALHADA  
n.d. = umidade não determinada

Quadro 4. Produção de resíduo florestal e madeira para celulose

4º ESTUDO

*Eucalyptus saligna* - 5,5 anos

8 árvores: 1 st de madeira verde sem casca



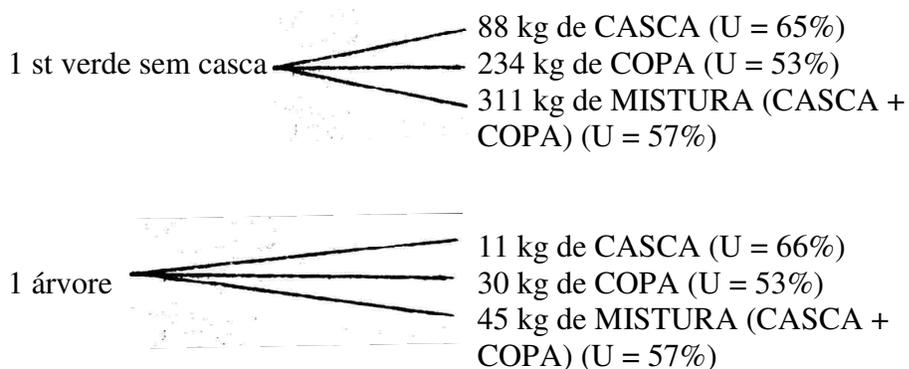
OBS.: COPA = LENHA FINA + GALHADA  
n.d. = umidade não determinada

Quadro 5. Produção de resíduo florestal

5° ESTUDO

*Eucalyptus saligna* - 7,5 anos

7 árvores: 1 st de madeira verde sem casca



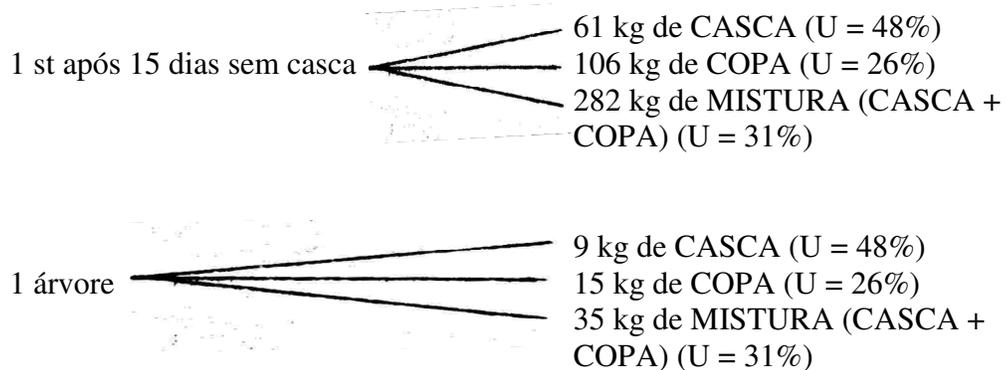
OBS.: COPA = LENHA FINA + GALHADA

Quadro 6. Produção de resíduo florestal

6° ESTUDO

*Eucalyptus saligna* (material seco ao ar por 15 dias) – 7,5 anos

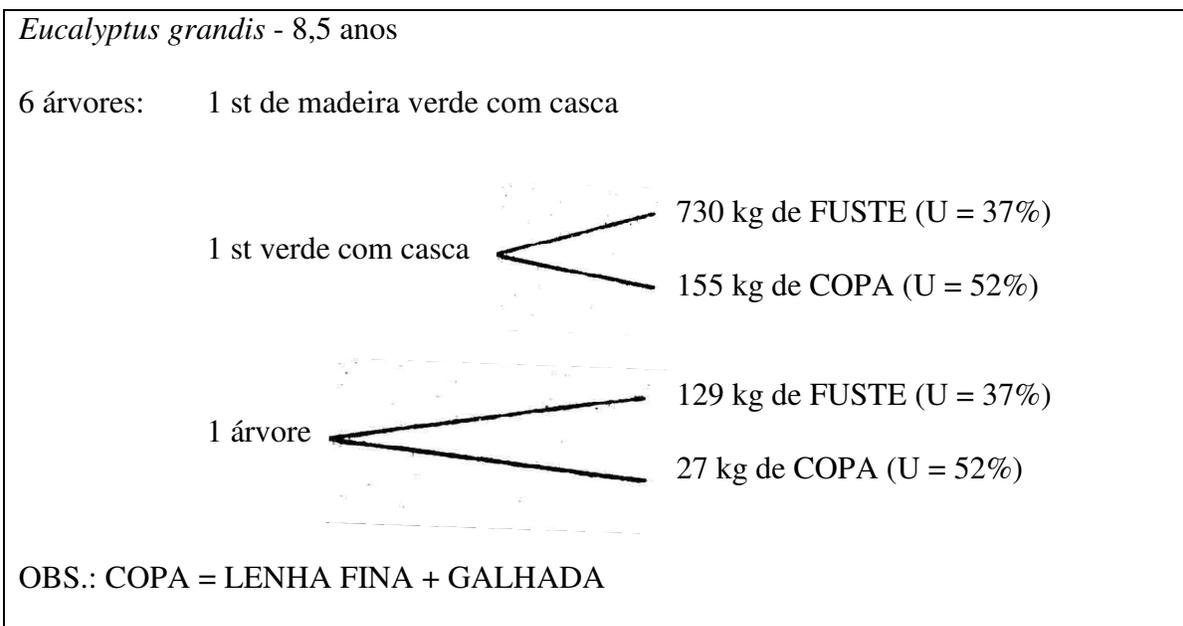
7 árvores: 1 st de madeira (após 15 dias) sem casca



OBS.: COPA = LENHA FINA + GALHADA

Quadro 7. Produção de resíduo florestal e madeira para celulose

7º ESTUDO



Quadro 8. Avaliação de poder calorífico

Poder calorífico sobre a amostra seca em estufa à 105 ± 3° C.

*Eucalyptus grandis* – 9 anos

Material	Poder Calorífico em Kcal/kg	
	Superior	Inferior
Folha	4661	4367
Copa	4244	4015
Casca	3822	3619
Mistura	4263	4024

OBS.: Mistura = combinação de pesos iguais dos três componentes, à base a.s.

Quadro 9. Avaliação de poder calorífico

Poder Calorífico Inferior (Kcal/kg)

Eucalyptus saligna – 8,5 anos

Amostra Composta	U = Base a.s.			U = 25%		
	madeira	copa	casca	madeira	copa	casca
A1	3903	3879	3473	2777	2759	2455
A2	4022	3783	3497	2867	2687	2473
A3	3974	3807	3568	2801	2705	2526
A4	3974	3950	3664	2801	2813	2598
A5	3950	3879	3640	2813	2759	2580
Média	3965	3860	3568	2812	2745	2526