

# Utilização da Técnica de Análise de Tendências Impactadas para Projeção do Cultivo de Eucalipto no Brasil

Samir Lotfi  
Silvia Pela



18º Seminário Profuturo

PROFUTURO  
PROGRAMA DE ESTUDOS DO FUTURO

## Objetivos

Como eventos presentes e/ou futuros irão influenciar a taxa de crescimento do cultivo de eucalipto no Brasil até 2018 ?

- Projeção mais realista
- Contemplar as variáveis adequadas que podem impactar esta evolução ao longo do tempo

## Justificativa

Eucalipto: importante fonte de vantagens competitivas para o Brasil

- Condições climáticas favoráveis a plantios de ciclo reduzido
- Desenvolvimento de tecnologias que geram alta produtividade por hectare
- Cultivo de eucalipto no Brasil seja altamente competitivo em escala global

70% da produção atende ao setor de siderurgia e celulose e papel



18º Seminário Profuturo

PROFUTURO  
PROGRAMA DE ESTUDOS DO FUTURO

## Metodologia

---

- Estudo exploratório, abordagem qualitativa e tipo estudo de caso

### Coleta de dados primários

- Entrevistas com especialistas
- Semiestruturadas
  - Quatro especialistas do Setor Florestal

### Coleta de dados secundários

- Sites institucionais
- Documentos de empresas e associações
- Trabalhos acadêmicos
- Discussões públicas

- Base para a projeção do cultivo de eucalipto brasileiro utilizando a técnica de Análise de Tendências Impactadas (ATI)

- Limites do estudo :

- Reduzido número de especialistas consultados na coleta de dados
- Possibilidade de haver desconsiderado demais eventos
- ATI não inclui cálculos para impactos cruzados



18º Seminário Profuturo

PROFUTURO  
PROGRAMA DE ESTUDOS DO FUTURO

## Referencial Teórico - Análise das Tendências Impactadas - ATI

---

- Criada pela *Futures Group* na década de 1970

- Modificar séries históricas em função da probabilidade de ocorrência e grau de impacto de eventos futuros (GORDON, 1994)

- Duas principais etapas:

- Extrapolação matemática de uma série histórica de dados
- Análise sobre como eventos futuros podem alterá-la

Passo 1: Projeção (curvas lineares, exponenciais, logística entre outras)

Passo 2: Estimar probabilidades acumuladas de ocorrência do evento

Passo 3: Intensidade dos impactos para cada um dos anos projetados

Passo 4: Extrapolação matemática dos dados

- Valor Projetado = Valor projetado  $\times [1 + (\sum (\% \text{probabilidade} \times \% \text{impacto}))]$



18º Seminário Profuturo

PROFUTURO  
PROGRAMA DE ESTUDOS DO FUTURO

## Exemplo - Bouhid e Goodrich

- Evolução de um indicador de desempenho para computadores chamado *KOPS* (milhares de operações por segundo)

Quadro 1: Evolução histórica dos equipamentos novos classe B

Ano	74	75	76	77	78	79	80	81
Classe B	64	78	95	117	142	175	213	324

Fonte: (BOUHID e GOODRICH, s.d.)

- Extrapolação Matemática Exponencial
- Os eventos que irão interferir na extrapolação podem ter características sociais, políticas, econômicas ou tecnológicas
- Primeiros superminis nacionais no mercado: moratória unilateral da dívida externa e retorno dos indicadores econômicos aos níveis verificados no início da década de 70



18º Seminário Profuturo

PROFUTURO  
PROGRAMA DE ESTUDOS DO FUTURO

## Exemplo - Bouhid e Goodrich

- Quadro 3: Probabilidades acumuladas de ocorrência de eventos

Evento	A	B	C	D	E	F	G	H
83			40%					
84			40%					
85	35%	35%	40%		10%			
86	35%	35%	40%		10%		50%	
87	80%	80%	40%		20%		75%	
88	80%	80%	40%	30%	20%	10%	75%	20%
89	100%	100%	40%	30%	30%	10%	100%	20%
90	100%	100%	40%	70%	30%	30%	100%	40%

Fonte: adaptado de (BOUHID e GOODRICH, s.d.)

- Quadro 4: Valores dos perfis de impactos dos eventos

Quadro 4: Valores dos perfis de impactos dos eventos

Evento	A	B	C	D	E	F	G	H
83			5%				5%	
84			5%				8%	
85	5%	3%	5%		2%		10%	
86	5%	3%	8%		4%		12%	
87	5%	4%	8%		5%		12%	
88	10%	4%	5%	5%	5%	(8%)	5%	(10%)
89	12%	5%	5%	5%	6%	(12%)	5%	(10%)
90	12%	5%	5%	5%	6%	(15%)	5%	(10%)

Fonte: adaptado de (BOUHID e GOODRICH, s.d.)

Ano	Extrapolação matemática	ATI
83	464	473,28
84	584	595,68
85	735	771,75
86	925	1039,7
87	1165	1402,65
88	1466	1710,09
89	1846	2290,90
90	2323	2806,20



18º Seminário Profuturo

PROFUTURO  
PROGRAMA DE ESTUDOS DO FUTURO

## Impactos no cultivo do Eucalipto

### 1. Fundos de Investimentos Florestais – *Timber Funds*

- Objetivo a compra de extensões de terras para o plantio de eucalipto
  - Aquisição de propriedade de áreas reflorestadas;
  - Desenvolvimento de reflorestamento em áreas agricultáveis;
  - Aquisição de direitos ao corte de madeira
- Brasil é apontado como um provável fornecedor mundial, alvo dos fundos em virtude de sua produtividade no cultivo de eucalipto muito superior a de demais países
- Estimativa de investimento de USD 4 bilhões nos próximos 5 anos

### 2. Crise Financeira Mundial

- Redução do crédito, queda na bolsa de valores, perdas em derivativos de grandes empresas e cortes em volumes de produção
- Papel e Celulose: aumento dos estoques mundiais, queda no preço da celulose e cancelamento de projetos.
- Aracruz e Votorantim Celulose e Papel : postergação de investimentos que resultariam na ampliação da base florestal

### 3. Tecnologia *Biomass to Liquid* –BTL

- Biocombustíveis de 3ª geração -aproveitamento da biomassa
  - Estima-se uma capacidade produtiva superior a de primeira geração em 4.000 litros por hectare
  - Tecnologias de segunda geração serão economicamente viáveis apenas em 2015
  - Observa-se que os investimentos necessários para pesquisas básicas e desenvolvimento da BTL são muito altos e que sua viabilidade depende de contratos em vendas e distribuição de longo prazo



18º Seminário Profuturo

PROFUTURO  
PROGRAMA DE ESTUDOS DO FUTURO

## Análise de Dados

### 1. Extrapolação dos dados Históricos

Ano	Histórico	Linear
1998	23.694	
1999	23.243	
2000	39.867	
2001	80.873	
2002	106.642	
2003	137.824	
2004	154.288	
2005	179.856	
2006	226.312	
2007	297.862	
2008		288.391
2009		317.727
2010		347.063
2011		376.398
2012		405.734
2013		435.069
2014		464.405
2015		493.740
2016		523.076
2017		552.411
2018		581.747

• Evolução em hectares de área reflorestada de eucalipto

• Extrapolação dos dados via Regressão Linear

Fonte: Sociedade Brasileira de Silvicultura, 2008



18º Seminário Profuturo

PROFUTURO  
PROGRAMA DE ESTUDOS DO FUTURO

## Análise de Dados

### 2. Projeção pela Análise de Tendências Impactadas

Ano\ Eventos	Fundos de investimento		Crise financeira		Tecnologia BTL	
	Probabilidade de ocorrência	Intensidade do impacto	Probabilidade de ocorrência	Intensidade do impacto	Probabilidade de ocorrência	Intensidade do impacto
-						
2009	100%	3%	100%	-		
2010	100%	5%	100%	-15%	10%	-
2011	100%	-	100%	-10%	20%	-
2012	100%	-	100%	-5%	30%	-
2013	100%	8%			40%	-
2014					50%	-
2015					60%	-
2016					70%	15%
2017					80%	20%
2018					90%	35%

Opinião dos especialistas para cada um dos fatores apontados no estudo como impactantes no futuro do cultivo do eucalipto

Até 2012 o país receberá USD 2 bilhões de investimento

Impacto negativo para expansão

2016 – Capacidade de replicação em escala comercial



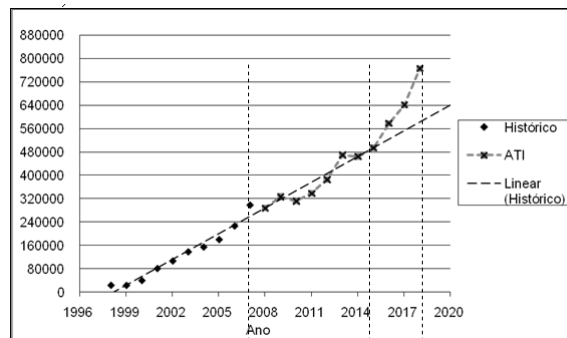
18º Seminário Profuturo

PROFUTURO  
PROGRAMA DE ESTUDOS DO FUTURO

## Análise de Dados

### 2. Projeção Modificada

Ano	Linear	ATI
2008	288.391	288.391
2009	317.727	327.259
2010	347.063	312.356
2011	376.398	338.758
2012	405.734	385.447
2013	435.069	469.875
2014	464.405	464.405
2015	493.740	493.740
2016	523.076	577.999
2017	552.411	640.797
2018	581.747	764.997



Impacto da Crise

BTL



18º Seminário Profuturo

PROFUTURO  
PROGRAMA DE ESTUDOS DO FUTURO

## Considerações Finais

---

- Estudos Prospectivos são importantes para a tomada de decisão e estratégia empresarial
- Evolução do cultivo de áreas reflorestadas de eucalipto de forma realista
- Proposta de apoio para empresas na formulação de estratégias de empresas que atuam em setores relacionados ao cultivo de eucalipto, como celulose e papel
- Sugestão de estudos futuros:
  - Avaliar relacionamentos entre os fatores apontados pelos especialistas
  - Concentração maior em alternativas tecnológicas para o setor florestas



18º Seminário Profuturo

PROFUTURO  
PROGRAMA DE ESTUDOS DO FUTURO