

## O CONVENIENTE CÁLCULO DA DEPRECIAÇÃO PROBABILÍSTICA DE POMARES CÍTRICOS: UM FATOR DE SUSTENTABILIDADE EMPRESARIAL

Joaquim Eduardo de Moura Nicacio

### Resumo

Propõe-se apresentar uma fórmula matemática da depreciação probabilística de árvores frutíferas dos pomares de laranjeiras da espécie *citrus sinensis*. A depreciação aqui considerada diz respeito *ao término da vida útil comercial*. A função matemática utilizada na

dedução da *fdp* é uma função algébrica de expoente negativo da forma,  $f(x) = \frac{t_1 x^{-n}}{K}$ , onde  $t_i$

representa o tempo inicial da frutificação da espécie considerada;  $x$  é a variável tempo em anos de *vida útil comercial*;  $n$  é o expoente da função que representa o *risco de erradicação de fruteiras* observado em pomares de uma mesma região geográfica. A fórmula matemática

obtida como resultado é  $D = C_u \cdot \int_{t_i}^f \frac{t_i x^{-n}}{K} dx$ , onde  $C_u$  é o custo unitário do imobilizado. O

denominador  $K$  é uma integral retificadora do tempo inicial do integrando original sendo

$K = \int_{t_i}^f t_i x^n dx$ . Ela possibilita o cálculo da depreciação em qualquer tempo e seu emprego

torna o custo de produção mais exato e, como consequência, contribui para a sustentabilidade empresarial via formação do lucro. O limite de integração superior  $f$  representa o tempo final da vida útil comercial da planta ou, se for o caso, o período que vai de  $t_i$  até o de arrancamento dela.

**Palavras-chave:** Função densidade de probabilidade. Depreciação probabilística de árvores frutíferas. Vida útil comercial.

**Abstract:** *It is proposed to present a mathematical formula of probabilistic depreciation of fruitful trees from orange trees orchards, citrus sinensis species. The depreciation here considered regards the end of commercial service life. The mathematical function used on fdp*

*deduction is an algebraical function of negative exponent of the form,  $f(x) = \frac{t_1 x^{-n}}{K}$ , where  $t_i$*

*stand for the initial time of fructification of the considered species;  $x$  is the variable time in years of commercial service life;  $n$  is the exponent of the function which represents the eradication risk of fruitful trees observed in orchards from the same geographical region. The*

*mathematical formula obtained as a result is  $D = C_u \cdot \int_{t_i}^f \frac{t_i x^{-n}}{K} dx$ , where  $C_u$  is the unitary cost*

*of the immobilized. The  $K$  denominator is a rectifier integer of the initial time of the original*

constituent, being  $K = \int_{t_i}^f t_i x^n dx$ . It allows for the calculation of the depreciation at any time

and its usage makes the production cost more precise and, as a consequence, contributes to the sustainability via profit formation. The limit of upper integration  $f$  represents the final time of commercial service life of the plant or, IF that's the case, the period which goes from  $t_i$  to its pulling away time.

**Keywords:** Function density of probability. Probabilistic depreciation of fruitful trees. Commercial service life.

## 1 – Introdução

A formação de preços de produção de um produto tem implicação direta na formação do preço de venda dele com consequência direta na obtenção do lucro. Esse por sua vez responde por uma parcela significativa da sustentabilidade empresarial pois permite a continuidade da empresa garantindo a evolução econômica, social e ambiental do meio que se insere.

A formação de preços de produção normalmente é definida como o processo de apuração do custo econômico do produtor, que é definido como sendo a somatória de todos os insumos envolvidos no processo de produção, incluindo aqui o custo de oportunidade do capital investido e a depreciação do ativo biológico imobilizado.

Tal é a importância de se obter o custo de produção agrícola da empresa rural, que o Instituto de Economia Agrícola (IEA) em parceria com o Centro Nacional de Pesquisa Tecnológica em Informática para a Agricultura, da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (CPNTIA/EMBRAPA) desenvolveu o Sistema de Custo de Produção Agrícola (CUSTOS) que é um *software* cuja função permite estimar custos de produção em nível de empresas.

Nesse Sistema de Custo de Produção Agrícola (CUSTOS) a remuneração ao capital fixo representado pelos itens do ativo imobilizado da empresa é um subconjunto do capital fundiário. Para o cálculo do custo de produção, a estrutura foi baseada no custo operacional efetivo (COE) que contém as *depreciações* e juros de custeio, e custo operacional total (COT) e no custo total de produção (CTP) que contém a remuneração ao capital fixo e a remuneração da terra.

Um aspecto importante na formação de preços de produção é o critério adotado para cálculo da depreciação do ativo imobilizado aplicado no processo de produção. Várias são as fórmulas existentes, mas elas não contemplam o ativo biológico. Foram deduzidas para cálculo de ativos imobilizados como máquinas, pontes, edifícios, equipamentos entre outros.

Essas fórmulas se aplicadas ao ativo biológico imobilizado pomares, podem mensurar de forma errônea o custo da depreciação afetando diretamente a formação do preço de venda com reflexos imediatos na obtenção do lucro podendo aumentá-lo ou reduzi-lo de acordo com a situação de mercado em se tratando de concorrência.

Apresenta-se aqui o seguinte problema: existe uma fórmula matemática que seja capaz de mensurar, para efeito de compor o custo de produção, as várias características aleatórias existentes durante a vida útil comercial de pés de frutas de um pomar?

A hipótese é: a fórmula matemática da Depreciação Probabilística de Ativo Biológico Pomares considera, em sua dedução, todos os aspectos existenciais de natureza aleatória inerente à sua existência.

O objetivo é apresentar uma fórmula matemática da depreciação que mensure, no fim do período de vida útil comercial, o valor da depreciação acumulada que é igual ao valor do custo unitário imobilizado da unidade produtiva de fruta.

A importância dessa pesquisa é: apresentar o estado de arte da Depreciação de Ativo Biológico – unidade produtiva de fruta - que mensura a transferência para o custo de produção o valor do imobilizado diferido ao longo da sua vida útil comercial.

## 2 – Referencial teórico

A natureza aleatória da produção de frutos de um pomar é determinada pela interação constante entre os elementos formadores do meio ambiente que produzem mudanças físicas e que são perceptíveis aos nossos sentidos. No entanto os elementos naturais como vento, chuva, frio, calor, radiação solar entre outros, não podem ser controlados pelo ser humano.

O risco de perda de produtividade que induz ao aumento de custo de produção e consequente redução do lucro, advém de várias condições patogênicas e ambientais que podem exigir a erradicação do pé de fruta para eliminar as condições causais e dar condições de sustentabilidade ao pomar.

Uma outra condição de risco por mortandade da unidade produtiva do pomar é o desconhecimento das condições climáticas da microrregião, observadas por anos a fio por órgãos governamentais ou mesmo e principalmente por outros produtores, levando ao excesso de confiança no manejo do pomar.

O conhecimento da percentagem de mortandade em pomares existentes nas proximidades e o histórico de ocorrência com causa detectada, pode reduzir em muito o risco de perdas pelas mesmas causas.

A essência da administração do risco está em maximizar as áreas onde temos certo controle sobre o resultado, enquanto minimizamos as áreas onde não temos absolutamente nenhum controle sobre o resultado e onde o vínculo entre efeito e causa está oculto de nós (BERNSTEIN, 1997, p. 197).

Uma das doenças que atacam os pomares de laranjeiras da espécie *Citrus Sinensis* causando queda prematura dos frutos cítricos (QPFC) é causada pelo fungo *Colletotrichum acutatum*.

A "queda prematura dos frutos cítricos" (QPFC), causada pelo fungo *Colletotrichum acutatum* ocorre nos trópicos e subtropicais úmidos das Américas. No Brasil, a doença foi relatada inicialmente no Rio Grande do Sul (Dornelles, 1977) e, atualmente, está presente em todos os municípios de São Paulo, além de outros Estados como Rio de Janeiro, Paraná, Bahia, Minas Gerais, Goiás e Amazonas. (KUPPER, p. 1)

O cancro cítrico é causado por organismo bastante agressivo e de rápida disseminação, o cancro está presente em pomares de citros de várias partes do mundo, o que inclui países líderes na produção de laranja para a indústria de suco, como o Brasil e os Estados Unidos. A Resolução SAA - 147, de 31-10-2013 estabelece procedimentos a serem adotados no Estado de São Paulo visando a supressão/erradicação da praga causada pela bactéria *Xanthomonas citri subsp. citri*.

Além disso, os governos federais, estaduais e municipais têm promovido ações conjuntas de defesa e inspeção vegetal com a finalidade de prevenir a entrada da doença e controlar a sua disseminação, pela interdição de propriedades com contaminação e eliminação de plantas doentes, inclusive com a implementação da Campanha Nacional de Erradicação do Cancro Cítrico (CANECC). (AMARAL, 2003, p. 1).

A leprose dos citros, desde seu primeiro relato no Brasil, em 1933, segue sendo responsável por grandes danos à produção de citros, principalmente de laranja-doce [*Citrus sinensis* (L.) Osbeck], espécie mais suscetível à doença. Ela compromete a produção e a vida útil da planta.

Seus principais sintomas são manchas em frutos, folhas e ramos, provocando queda prematura, seca de ramos, e levando a planta ao definhamento. Além da ocorrência, em muitas regiões do Brasil, a doença tem sido observada causando sérios danos na Argentina, no Paraguai e no Panamá. (RODRIGUES et al., 2001, p. 413).

O manejo adequado da irrigação nos pomares de citros garante uma boa florada e conseqüentemente uma boa safra.

Nas zonas citrícolas tradicionais do Brasil, localizadas no centro-oeste do estado de São Paulo (Bebedouro, Matão, São José do Rio Preto, etc.), o que comanda a emissão floral é somente o déficit hídrico no solo, porque as temperaturas de inverno não são suficientemente baixas. Já na região sudeste do Estado de SP (Itapetininga, Pilar do Sul, São Miguel Arcanjo, etc.), tanto as baixas temperaturas de inverno e o déficit hídrico no solo, poderão comandar a emissão floral de acordo com as condições climáticas de cada ano agrícola. Assim, quem tenha comprado um equipamento de irrigação e comece a irrigar tão logo pare de chover, corre o risco de reduzir a produtividade de seus pomares, se o déficit hídrico não tiver sido suficiente para induzir a floração, principalmente na região centro-oeste de SP. Em suma, água fora de hora mais atrapalha do que ajuda o produtor a colher mais. (ALVES: MELO, 2015).

A bactéria *Xilella fastidiosa* disseminada por insetos é responsável por uma doença denominada clorose variegada dos citros (CVC) que acomete todas as variedades de citros comerciais. Restrita ao xilema da planta, essa bactéria provoca o entupimento dos vasos responsáveis por levar água e nutrientes da raiz para a copa da planta.

Os frutos são pequenos, com tendência a produzirem em cachos, aparentam deficiências de potássio, são endurecidos, chegando a causar danos às máquinas de moagem das fábricas de suco concentrado. Amarelecimento precoce e lesões de cor marrom-escura (tipo queimadura) também podem ser detectados. Os sintomas nos frutos surgem após o aparecimento dos sintomas foliares e apenas nos ramos já afetados. Adicionalmente, o fruto ainda pequeno torna-se muito duro, amarelado, com a casca mais fina, facilitando a ocorrência de queimaduras de sol. Os frutos têm suas características físicas e químicas internas bastante afetadas. (FILHO et al., 2010, p. 1).

O huanglongbing (HLB), também chamado de greening, é a mais severa doença da citricultura em todo o mundo. Ela é transmitida pelo *psílídeo Diaphorina citri Kuwayama* é causada pelas bactérias *Candidatus Liberibacter asiaticus* e *Candidatus Liberibacter americanus*. As medidas de controle são uso de mudas sadias, erradicação das plantas doentes e intenso controle químico do vetor.

Ela é a doença mais temida entre os produtores de laranja por não possuir qualquer tipo de cura ou tratamento, e se propagar com uma velocidade muito alta. A Greening foi detectada no Brasil a partir 2004, e desde então tem gerado grandes perdas para toda a cadeia citrícola brasileira. Para os produtores de laranja as perdas anuais são da ordem de 50 milhões de reais, entretanto o impacto para os produtores de suco de laranja é ainda mais severo em função das perdas na exportação. (MILORI, 2012, p. 1).

A depreciação do ativo imobilizado recebeu, ao longo do tempo, diversas definições de acordo com os alicerces teóricos dos pesquisadores, normalmente sendo engenharia, economia, contabilidade e administração. Consequentemente essa condição leva a conceitos divergentes, e aparentemente conflitantes.

Do ponto de vista tributário temos: “A depreciação é uma sequência de termos cujos valores reduzem o valor de um ativo não financeiro, produzindo com isso custos que reduzem o lucro tributável das empresas”. (DE FARO, 1995, p. 192).

Do ponto de vista do valor do bem:

A Depreciação foi definida como a taxa de diminuição de valor:  $D(t) = -\frac{dV(t)}{dt}$ .

A depreciação total ao longo de um período é a diferença entre o valor no início do período e o seu final. É igual ao valor médio da depreciação vezes a duração do

período; para  $\int_a^b D(t)dt = -\int_a^b \frac{dV(t)}{dt} dt = V(a) - V(b)$ . (HOTELLING, 1925, p.348).

Do ponto de vista do retorno do investimento em cada período fiscal sob a ótica do custo unitário:

Se optar por fazer o custo unitário um mínimo, o nosso problema é simples. Para o

$r^{th}$  ano o custo unitário é  $x_r = \frac{O_r + D_r}{Y_r}$  onde  $O_r$  são despesas operacionais do

$r^{th}$  ano, incluindo reparos e (dependendo da natureza do problema) custos de mão de obra do operador da máquina, custos de combustível, despesas gerais, etc;  $D_r$  são os encargos de depreciação para o  $r^{th}$  ano e  $Y_r$  é o número de unidade de produção para o  $r^{th}$  ano. (TAYLOR, 1923, p. 1012).

Como se pode notar, cada pesquisador tem uma opinião própria. Vejamos agora algumas fórmulas de depreciação utilizadas nos processos de produção.

### Método de Cole ou de Redução Progressiva ou Soma dos Dígitos

Este método permite uma recuperação maior do capital nos primeiros anos, pois torna a depreciação maior neles. É também conhecido como Método da Soma dos Dígitos (BUARQUE, 1988).

Consiste em dividir o total da depreciação (valor contábil líquido do imobilizado) em frações, formando uma série decrescente, tais que os números expressem os números de períodos a transcorrer, tais como:  $n, n-1, n-2, \dots, n - (n-1)$  e tendo para denominadores a soma dos números naturais, isto é:  $n(n-1)$ , dividido por 2. Cada fração multiplicada pela diferença ( $V_c - V_r$ ) fornece a depreciação do período.

$$D_i = \frac{n_i(V_c - V_r)}{n(n-1)} \quad (1)$$

Um ativo imobilizado no valor líquido de R\$ 10.000,00 tem a seguinte equação:

$$Dc = -37.46a^2 + 76957a - 4.83 \quad (2)$$

A figura 1 apresenta a forma funcional dessa depreciação.

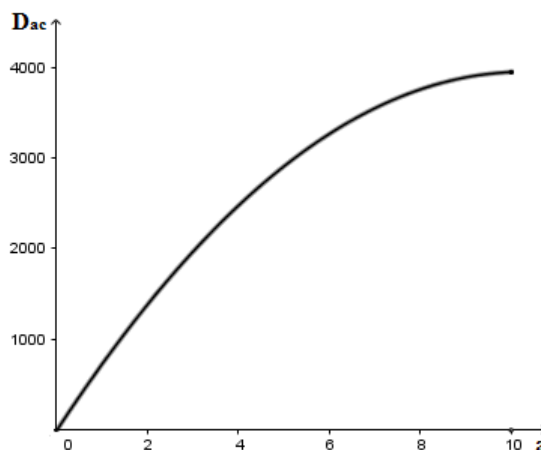


Figura 1: Depreciação acumulada

Fonte: Elaborado pelo autor.

### Método da Taxa constante, Percentagem fixa sobre o valor decrescente ou Depreciação Geométrica

Esse método consiste no estabelecimento de uma taxa constante de depreciação ( $r$ ), calculada sobre o valor do bem e no fim de cada exercício contábil. Em condições normais, essa taxa é calculada com base na taxa média de juros de financiamento de ativo imobilizado do mercado financeiro. Como consequência tem-se um valor de ativo que mantém um valor residual no fim de sua vida útil. Sua fórmula é a seguinte:

$$D_i = r\% \times saldo(i) \quad (3)$$

Para um ativo imobilizado no valor de R\$ 4.000,00, vida útil de 10 anos e taxa  $r = 18.76\%$  ao ano, tem-se a seguinte equação:

$$D_c = -29.62a^2 + 61993a + 21563 \quad (4)$$

A figura 2 apresenta a forma funcional dessa depreciação.

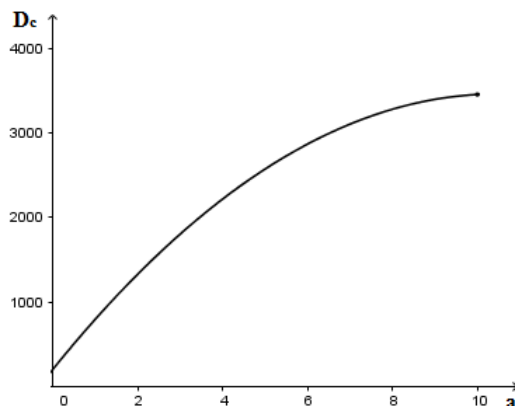


Figura 2: Depreciação acumulada  
Fonte: Elaborado pelo autor.

### Método Exponencial

É um método que, como o da Taxa Constante, nos primeiros anos a quota de depreciação é elevada e, como consequência, permite uma recuperação rápida do capital investido no imobilizado. O cálculo dessa depreciação como na fórmula do valor atual do desconto composto comercial ou bancário sucessivo. Em condições normais, essa taxa é calculada com base na taxa média de juros de financiamento de ativo imobilizado do mercado financeiro. Sua fórmula é a seguinte:

$$A_{cn} = N(1-i)^n \quad (5)$$

Para um ativo imobilizado no valor ( $N$ ) de R\$ 4.000,00, vida útil ( $n$ ) de 10 anos e taxa  $i = 18.76\%$  ao ano, tem-se a seguinte equação:

$$D_c = -3394a^2 + 667,44a + 90,47 \quad (6)$$

A figura 3 apresenta a forma funcional dessa depreciação.

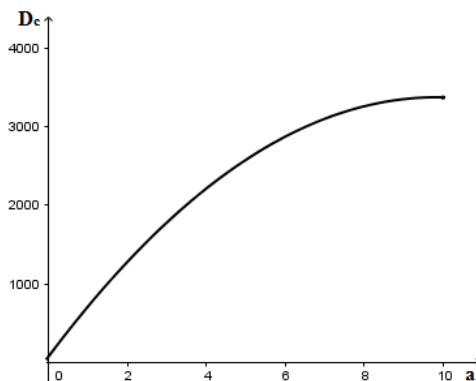


Figura 3: Depreciação acumulada  
Fonte: Elaborado pelo autor.

### Método das taxas variáveis

Consiste em determinar uma taxa média ( $i$ ) e distribuir as demais em torno dela, de maneira a formar uma progressão aritmética (crescente ou decrescente). Essa taxa média é determinada dividindo-se 100% pelo número estimado de vida útil. Essa taxa multiplicada pelo resultado do valor contábil ( $V_c$ ) menos o valor residual ( $V_r$ ) fornece a depreciação do período. Sua fórmula é a seguinte:

$$D_i = i(V_c - V_r) \quad (7)$$

Para um ativo imobilizado de R\$ 4.000,00 com previsão de vida útil de 10 anos. A taxa média determinada tem uma razão de 2% e o intervalo das taxas é [1%, 19%]. Considerando a inexistência de valor residual tem-se a seguinte equação

$$D_c = 40a^2 \quad (8)$$

A figura 4 apresenta a forma funcional dessa depreciação.

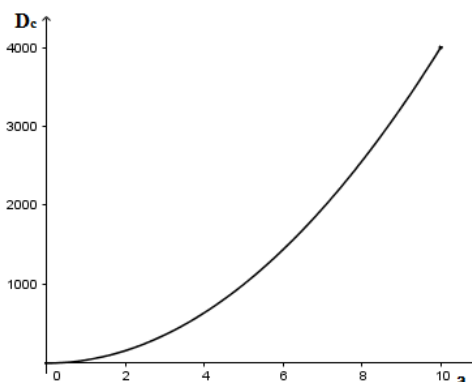


Figura 4: Depreciação acumulada  
Fonte: Elaborado pelo autor.

### Método da Capitalização ou de Juros Compostos

Este método consiste em reservar determinadas somas anuais que, colocadas a juros compostos, são suficientes para a reposição do custo do bem no momento da sua retirada do serviço. É portanto, necessário determinar a *anuidade* que, calculada a juros compostos, iguale ao montante do valor depreciável do investimento ( $V_c$ ) no momento da retirada do equipamento correspondente. Sua fórmula é a seguinte

$$D_i = (V_c - V_r) \frac{i}{(1+i)^n - 1} \quad (9)$$

Para um ativo imobilizado de R\$4.000,00, com previsão de vida útil de 5 anos e uma taxa média de mercado financeiro de 18,76% e sem nenhum valor residual, tem-se a seguinte equação

$$D_i = 73.48a^2 + 41886a + 63.42 \quad (10)$$

A figura 5 apresenta a forma funcional dessa depreciação.



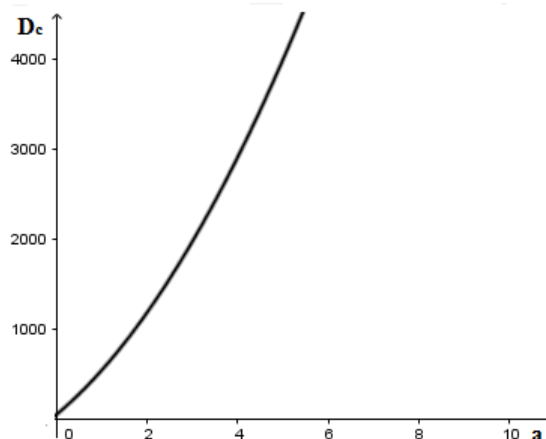


Figura 5: Depreciação acumulada  
Fonte: Elaborado pelo autor

### 3 Materiais e métodos

A dedução da fórmula matemática da depreciação de pomares leva em conta a condição aleatória que é inerente à vida da planta desde seu desenvolvimento como muda até o término da vida comercial dela ou por motivos operacionais do pomar surge a necessidade do arrancamento dela.

Os fatores que interferem diretamente no seu desenvolvimento são de natureza aleatória, entendida aqui como não subordinados ao controle do ser humano tais como as condições da natureza e seus fenômenos.

Incluindo mais fatores aleatórios, tem-se as doenças que acometem os tecidos vegetais da planta, as pragas advindas do meio ambiente, as que são levadas por ventos, pássaros, pequenos animais e as que tem seu *habitat* no solo.

Além disso tem-se, do ponto de vista do produtor, a pouca experiência no manejo do pomar, quando é um produtor neófito. Acrescentando outros fatores tem-se a condição de risco por desconhecer a condição genética da planta que pode ser causadora de deficiências que interferem na produtividade de frutos.

Esse risco é atenuado à medida que o produtor vai conhecendo mais as patologias do pomar, as condições mais adequadas de irrigação, fertilização, a produtividade média do pomar entre outros conhecimentos inerentes à gestão da produção.

Um outro componente do valor da depreciação é o custo unitário imobilizado que será depreciado integralmente e cuja formação cessa no momento da frutificação da planta, quando deixa de ser *pomar em formação* para ser *pomar formado* e conseqüentemente é imobilizado e inicia aí sua depreciação constituindo essa um custo de produção de frutos.

Como todo custo tem um valor esse faz parte da fórmula matemática da depreciação de pomares que é a que se segue.

$$D = C_u \int_{t_i}^f \frac{t_1 x^{-n}}{K} dx \quad (11)$$

A figura 6 apresenta a forma funcional da integral de K considerando  $t_i = 4$  anos,  $n = 0.01$ ,  $f = 24$  anos.

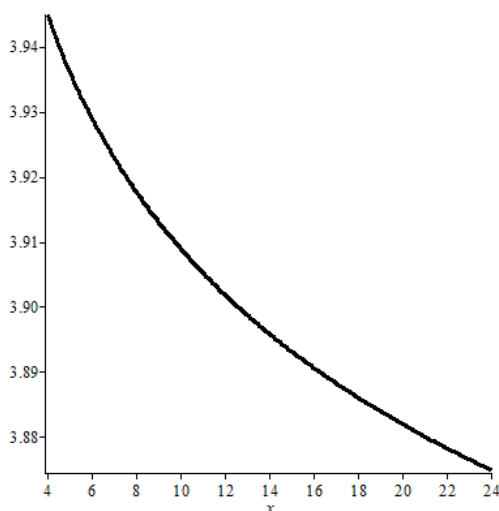


Figura 6: Depreciação acumulada  
Fonte: Elaborado pelo autor

Onde  $D$  é a depreciação de pomares.  $C_u$  é o custo unitário imobilizado no momento da frutificação. O coeficiente  $t_1$  é a data da imobilização. A variável  $x$  medida na unidade de tempo. O expoente  $n$  é o índice de risco do pomar estimado pelo produtor ao prever um percentual de mortandade que indubitavelmente ocorrerá. O denominador  $K$  é uma integral

cujo valor retificará o coeficiente  $t_1$  sendo  $K = \int_{t_1}^f t_1 x^{-n} dx$  para que a integral (11) seja de fato

uma função densidade de probabilidade (*fdp*) cuja área tem que ser igual a unidade. O limite de integração inferior  $t_1$  é também a data da imobilização e o limite de integração superior é a data de arrancamento da unidade produtiva do pomar. Dessa forma obtém-se o valor da depreciação formado por:

$$D = \text{preço unitário} \times \text{quantidade} = C_u \int_{t_1}^f \frac{t_1 x^{-n}}{K} dx \quad (12)$$

#### 4 – Resultados

Analisando cada uma das fórmulas apresentadas de depreciação e verificando se elas atendem as condições de aleatoriedade inerente ao desenvolvimento da unidade produtiva do pomar temos:

##### **Método de Cole ou de Redução Progressiva ou Soma dos Dígitos**

Esse método utiliza o valor residual e considera o período de vida útil de funcionamento. Não é adequado a mensuração de um ativo biológico que considera o período de vida útil comercial e não tem valor residual pois o pé de fruta é arrancado.

##### **Método da Taxa constante, Percentagem fixa sobre o valor decrescente ou Depreciação Geométrica**

Esse método utiliza o valor residual e não explicita o período de vida útil de funcionamento. Não é adequado a mensuração de um ativo biológico que considera o período de vida útil comercial e não tem valor residual pois o pé de fruta é arrancado.

### **Método Exponencial**

Esse método utiliza o valor residual. Não é adequado a mensuração de um ativo biológico que considera o período de vida útil comercial e não tem valor residual pois o pé de fruta é arrancado.

### **Método das taxas variáveis**

Esse método utiliza o valor residual. Não é adequado a mensuração de um ativo biológico que considera o período de vida útil comercial e não tem valor residual pois o pé de fruta é arrancado.

### **Método da Capitalização ou de Juros Compostos**

Esse método utiliza o valor residual ( $V_r$ ). A escolha da taxa normalmente é a taxa média do mercado financeiro. Não é adequado a mensuração de um ativo biológico que considera o período de vida útil comercial e não tem valor residual pois o pé de fruta é arrancado.

### **Método da Depreciação Probabilística de Pomares de Frutas**

Esse método não utiliza o valor residual porque no arrancamento da planta não se pode obter valor de revenda uma vez que a planta morre. Contém uma função densidade de probabilidade retificada por uma integral de área  $K = \int_{t_i}^f t_i x^n dx$ , isto é: para uma depreciação onde  $t_i = 4$  anos,  $f = 24$  anos,  $n = 0,01$  como grau de risco, efetuando a integral definida

obtem-se o valor  $\int_4^{24} 4x^{0,01} dx = 77,99 u.a.$

Considerando agora um  $C_u = R\$100,00$  a depreciação será:

$$10000 \int_4^{24} \frac{4x^{0,01} dx}{77,9972} = \int_4^{24} 5,12x^{0,01} dx = 10000$$

Conclusão: houve o esgotamento total do custo unitário de R\$ 100,00 no fim da vida útil comercial.

## **5 - Considerações Gerais**

A dedução da fórmula da depreciação probabilística dos pomares de laranjeiras da espécie *Citrus Sinensis* leva em conta todos os aspectos aleatórios existentes na exploração econômica de laranjas dessa espécie, incluindo o *risco* cuja natureza é aleatória, logo probabilística. Também leva em conta o valor contábil da formação do custo unitário do imobilizado. Como consequência o valor da depreciação torna-se *valor = preço unitário x quantidade*.

A utilização de uma função densidade de probabilidade – *fdp* – garante o esgotamento do custo unitário no fim da vida útil comercial da unidade produtiva do pomar. O objetivo foi

atingido. Pela condição de função contínua, é possível conhecer o valor da depreciação a qualquer período de tempo após a imobilização.

O conhecimento do custo unitário imobilizado garante a condição *sine qua non* para a formação do preço de produção com reflexos reais na determinação do preço de venda e consequente obtenção de lucro, caso haja, necessário para a sustentabilidade empresarial.

As fórmulas de depreciação apresentadas não contemplam as condições aleatórias da depreciação de ativos biológicos, no caso pomares de frutas. Como consequência a empresa pode ter seu custo superestimado ou subestimado caso empregue, na formação de custo de produção, alguma depreciação que não mantém uma relação direta com a realidade física da planta.

Devido a isso pode-se afirmar que a Depreciação Probabilística de Pomares de Laranjeiras da espécie *Citrus Sinensis* apresenta o *estado de arte* das depreciações de ativo biológico pomares de cítricos.

## Referências

ALVES, P. R. B. et al. **Cultura dos Citros**. Disponível em < <http://www.fruticultura.iciag.ufu.br/citros2.htm> >. Acesso em 24 nov. 2015.

AMARAL, A. M. Cancro cítrico: permanente preocupação da citricultura no Brasil e no mundo. **Comunicado Técnico, 86**. Disponível em: < <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CENARGEN/24074/1/cot086.pdf> >. Acesso em 24 nov. 2015.

BERNSTEIN, P. L. **Desafio aos Deuses: a fascinante história do Risco**. Tradução Ivo Korylowski. Rio de Janeiro: Elsevier, 1997.

BUARQUE, Cristovam. **Avaliação Econômica de Projetos: uma apresentação didática**. Traduzido por Maria do Carmo Dutra de Oliveira. 2. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1988.

DE FARO, Clóvis. **Princípios e Aplicações do Cálculo Financeiro**. 2. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1995.

FILHO, H. P. S. et al. Clorose Variegada dos Citros Ameaça a Citricultura do Recôncavo Sul. Cruz das Almas: **Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2010. p. 1** (Embrapa Mandioca e Fruticultura. Citros em Foco, 34).

HOTELLING, Harold. A General Mathematical Theory of Depreciation. **Journal of the American Statistical Association**, v. 20, n.151, p. 340-353, 1925.

KUPPER, K.C. et al. Controle biológico de *Colletotrichum acutatum*, agente causal da queda prematura dos frutos cítricos. Brasília. **Fitopatol. Bras.** v.28, n. 3, 2003.

MILORI, D. M. B. P. Controle da Citrus Greening (HLB): ferramentas de diagnóstico para construção de mapas de infestação. **Embrapa Instrumentação, 2012**.

RODRIGUES, J. C. V. et al. Uma estratégia para o controle da leprose dos citros. Cordeirópolis: **Laranja**, v. 22, n. 2, p. 411-423, 2001.

TAYLOR, J. S. A Statistical Theory of Depreciation Based on Unit Cost. **Journal of the American Statistical Associaton**, v. 18, n. 144, pp.1010-1023, 1923.