



VALORAÇÃO EMPRESARIAL: UM ESTUDO DE CASO DE UMA EMPRESA AERO-AGRÍCOLA

VALUATION: A CASE STUDY OF A FIRM AERO-AGRICULTURAL

Catherine Mendes Carnio

Email: cathe_carnio@hotmail.com

Bacharel em Administração de Empresas pela Universidade Estadual Paulista - Unesp (Câmpus de Jaboticabal-SP). Analista da Raízen Energia S.A, Brasil

David Ferreira Lopes Santos

Email: david.lobes@fcav.unesp.br

Livre-Docente em Administração Financeira, Pós-Doutor e Doutor em Administração de Empresas. Professor Adjunto do Departamento de Economia, Administração e Educação da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Brasil.

Resumo

Valorar uma empresa ou um ativo é uma das atividades mais importantes e de difícil realização na gestão empresarial. Essa tarefa torna-se mais relevante quando se trata de um novo empreendimento. Diante da necessidade de explorar esse tema de maneira aplicada, esse estudo tem por objetivo valorar um plano de negócio para uma empresa aero-agrícola a ser estabelecida no interior do estado de São Paulo. Os resultados foram construídos por meio do Fluxo de Caixa Descontado que foi elaborado a partir de dados primários e secundários. Como as incertezas inerentes ao fluxo de caixa são representativas em empresas nascentes, utilizou-se de forma combinada a Simulação de Monte Carlo e a Teoria de Opções Reais para determinar o valor do investimento, da flexibilidade de abandono e a probabilidade da sua viabilidade. Os resultados permitiram valorar o plano de negócio, considerando três modelos de aeronaves, e direcionando a decisão de forma objetiva para a melhor alternativa. Adicionalmente, construiu-se o ponto de equilíbrio econômico como forma de apresentar o volume de operações necessárias à viabilidade do investimento. Entende-se que o processo de valoração utilizado nesse estudo pode auxiliar outros empreendedores, profissionais de gestão e demais profissionais envolvidos com a análise de investimentos.

Palavras-Chave: Agronegócio; Fluxo de Caixa Descontado; Aviação Agrícola; Teoria das Opções Reais.

VALUATION: A CASE STUDY OF A FIRM AERO-AGRICULTURAL

Abstract

Valuing an enterprise or an asset is one of the most important and difficult activities to perform in business management. This task becomes more relevant when it comes to a new venture. Given the need to explore this theme in an applied way, this study aims to value a business plan for an airline to be established in the interior of the state of São Paulo. The results were constructed using the discounted cash flow that was elaborated from primary and secondary data. As the uncertainties inherent in cash flow are representative in start-ups, the Monte Carlo Simulation and Real Options Theory were combined to determine the value of the investment, the flexibility of abandonment and the likelihood of its viability. The results allowed valuing the business plan, considering three aircraft models, and directing the decision objectively to the best alternative. Additionally, the economic breakeven point was constructed as a way of presenting the volume of operations necessary for the viability of the investment. It is understood that the valuation process used in this study can help other entrepreneurs, management professionals and other professionals involved with investment analysis.

Keywords: Agribusiness; Discounted Cash Flow; Agricultural Aviation; Real Option Theory.

1. Introdução

Diante das constantes inovações tecnológicas presentes nos diversos ramos de atuação do país e do mundo, flexibilidade e dinamismo são itens chaves para que uma empresa seja competitiva no mercado (Conceição, Sanches & Santos, 2019). A partir disso, a vantagem competitiva tem ocorrido através da aplicação de novas tecnologias nos processos produtivos de forma estratégica, garantindo a longevidade organizacional (Santos et al., 2018)

No Brasil, o setor de agronegócio tem apresentado crescimento econômico nos últimos 20 anos e despertado a atenção tanto das empresas que já atuam nessa atividade e de empreendedores que pretendem investir em novas oportunidades de negócios (Gelinski Júnior et al., 2014). Ressalta-se que as inovações para o agronegócio não se mantêm restritas apenas aos insumos e produtos alimentícios, mas também em seus processos e estruturas organizacionais de modo que inovar seja o recurso propulsor do negócio (Cardoso, Miguel, & Casarotto Filho, 2015; Santos et al., 2018).

Devido às incertezas que cercam os investimentos em novas tecnologias e novos negócios, as técnicas de valoração empresarial têm sido estendidas com a finalidade de incluir as diferentes flexibilidades gerenciais e as possibilidades de cenários (Copeland & Antikarov, 2001; Conceição, Sanches & Santos, 2019). A partir do tradicional Fluxo de Caixa Descontado, tem-se a possibilidade de utilizar a

Simulação de Monte Carlo e a Teoria das Opções Reais (Gomes & Mol, 2013; Nardelli & Macedo, 2011; Nogueira, Santos & Rodrigues, 2017).

Inúmeros trabalhos se propõem a estudar as inovações tecnológicas na área do agronegócio; no entanto, o foco da viabilidade econômica destes estudos volta-se exclusivamente para o aumento da produtividade ou redução de custos (Jerônimo, 2013; Cardoso, Miguel, & Casarotto Filho, 2015). Ainda que os trabalhos possam utilizar técnicas de avaliação de investimentos, a literatura ainda é escassa em estudos relacionados ao *valuation* de novos empreendimentos no agronegócio (Leal & Santos, 2017).

A partir do exposto, esta pesquisa tem como objetivo valorar um plano de negócio para uma empresa aero-agrícola a ser estabelecida no interior do estado de São Paulo.

Assim, o principal propósito desse estudo não é construir teoria, mas direcionar essa pesquisa para uma finalidade aplicada quanto a oportunidade de valorar um empreendimento novo, baseado em tecnologia e um modelo inovador de serviço. Julga-se que valorar novos empreendimentos seja uma prática importante em um contexto econômico que preconiza o comportamento empreendedor e o fomento à criação de novas empresas como fontes de desenvolvimento econômico (SEBRAE, 2016; Figueira *et al.*, 2017).

Não obstante, a teoria de finanças tem suas bases pautadas em modelos teóricos cujos trabalhos empíricos direcionam-se para grandes empresas ou estudos com amostras amplas o que gera uma lacuna de estudos aplicados para contextos específicos que permitam estender o uso da teoria para casos específicos (Vilarinho, Lopes, & Sousa, 2018).

Os resultados de estudos aplicados são úteis tanto para o caso em estudo quanto para outros casos ou pessoas com problemas/oportunidades semelhantes e que possam ter nos casos específicos direcionadores para o desenvolvimento de suas respostas (Nadin, & Cassell, 2006; Lousada, & Valentim, 2011).

Nesse sentido, cada empreendimento empresarial possui um valor no tempo e, ao optar pela abertura de uma empresa, espera-se que o retorno esperado no futuro, mensurado, a partir da sua capacidade de geração de caixa operacional seja condizente ao montante do investimento requerido, respeitando o nível do risco

assumido (Damodaran 2007). Por isso, a valoração empresarial consiste em um método quantitativo de avaliação do valor da empresa que pautará o processo de decisão do empreendedor (Leal & Santos, 2017).

Damodaran (2007) descreve três abordagens para a valoração de empresas, sendo elas: i) Fluxo de Caixa Descontado (FCD) que identifica o valor da empresa a partir do somatório dos fluxos de caixa futuros descontado para o valor presente, através de uma taxa de risco; ii) Avaliação Relativa (AR) que estima o valor da empresa, observando o preço de empresas similares em relação a uma variável comum, como por exemplo lucro por ação, valor patrimonial da ação, EBTIDA (*Earn before taxes, interest, depreciation and amortization*) ou receita líquida total; iii) a última abordagem é a Teoria das Opções Reais (TOR), que utiliza os fundamentos das opções financeiras para determinar o preço da empresa ao avaliar as flexibilidades das possíveis decisões existentes em um projeto diante das incertezas que o cercam, mensurando os valores que envolvem as opções de adiar, contrair, expandir ou abandonar.

Nesse estudo, foram utilizadas as abordagens do FCD e da TOR por se tratar da valoração de uma nova empresa e que atua em um ramo muito específico (aero-agrícola), com efeito os resultados podem apresentar restrições de comparabilidade ao usar a AR (Damodaran, 2007).

Leal & Santos (2017) exploraram o uso dessas metodologias para valorar um conjunto de três empresas do agronegócio brasileiro com ações na bolsa de valores de São Paulo. Os autores verificaram que ambas as técnicas são pertinentes, porém os resultados são distintos, sendo o fluxo de caixa descontado aqueles que reportou valor mais próximo aqueles praticados pelo mercado e a TOR a ferramenta apresentou o maior valor de mercado para as empresas, em razão da “captura” do possível valor de abandono.

É justamente esta flexibilidade explorada pela TOR que a torna uma ferramenta promissora, dando alternativas para problemas que, antes, não eram solucionados de maneira efetiva, como por exemplo, o risco envolvendo o negócio, a irreversibilidade ou o *timing* (Nardelli & Macedo, 2011; Conceição, Sanches, & Santos, 2019).

Nardelli e Macedo (2011) explicam que a TOR é a mais adequada para avaliar projetos agropecuários, pois a incerteza que envolve estes investimentos, principalmente em relação às flutuações de preços de *commodities* agropecuárias, afetam, por exemplo, o retorno do investimento; por esta razão, o presente trabalho optou por adotar esta frente de avaliação utilizando o Modelo Binomial, por julgá-lo mais completo e adequado ao estudo proposto, visto que este é um modelo discreto para apreçamento de opções, capaz de desenvolver um portfólio apropriado para replicar retornos futuros da opção.

Ainda que a TOR esteja sendo aplicada em maior escala no contexto do agronegócio, esta ainda tem sido restrita a projetos de investimentos específicos (Zilio & Lima, 2015; Farinelli *et al.*, 2018); o que ratifica novamente a relevância de estudos que versem pela necessidade de explorar a valoração de empresas, com destaque, para novas empresas em que as incertezas tendem a ser mais preponderantes.

Damodaran (2007) apresenta duas técnicas existentes e bastante utilizadas para a precificação por opções, sendo elas: o Modelo Binomial e o Modelo de Black-Scholes, sendo este, utilizados para opções europeias e aquele, para opções americanas. Dentre estes, segundo Copeland e Antikarov (2001), o Modelo Binomial é o mais prático e de fácil aplicação e compreensão.

O Modelo Binomial admite apenas dois valores distintos no tempo, em cada período, que o ativo pode assumir, sendo tais valores maiores e menores do que o valor anterior. Este modelo é descrito por uma fórmula simples de precificação e, além disso, assume que a taxa de juros é constante (Copeland & Antikarov, 2001).

Como já comentado, o objeto de estudo sob esta ótica, é novidade entre os trabalhos já existentes, podendo contribuir no âmbito acadêmico e metodológico com seus dados, análises e estruturação de estudo. Dessa forma, além de contribuir com a tomada de decisão do empreendedor que planeja investir neste negócio, o presente trabalho fornecerá base teórica para novos estudos na área do agronegócio e de valoração empresarial.

No caso específico abordado nesse estudo, a empresa atuará no segmento de aviação agrícola que é um serviço especializado que procura proteger e/ou fomentar a agricultura através de aplicações aéreas de fertilizantes, sementes,

defensivos, povoamento de lagos e rios com peixes, reflorestamento e combate a incêndios em campos e florestas (MAPA, 2016).

De acordo com o levantamento realizado por Araújo (2017), a frota brasileira aero-agrícola totalizou 2083 aviões, sendo os mais representativos o Embraer Ipanema, Air Tractor, Cessna, Piper, Thrush e Ayres.

A proposta dessa empresa consiste em prestar serviços aero-agrícolas para propriedades rurais que desejam proteger e combater problemas que enfrentam em suas lavouras, sendo este mecanismo indicado para diversas culturas e para propriedades de pequeno, médio e grande porte. A principal diferenciação dessa empresa ocorre nas técnicas de aplicação desenvolvidas pelo empreendedor, associadas a estrutura “enxuta”, o que permitiria ampliar alcançar pequenos e médios produtores (< 200 hectares de área cultivada).

Para melhor organizar esse estudo, o artigo traz mais três seções. A próxima etapa apresenta os procedimentos metodológicos utilizados para construir os fluxos de caixa e os pressupostos para as opções reais. Na sequência os resultados são apresentados para cada alternativa tecnológica disponível de aeronave para o segmento. A quarta seção traz as considerações finais do estudo. As referências encerram o estudo.

2. Procedimentos Metodológicos

Para realizar tal proposta, utilizou-se de fontes primárias e secundárias para compor a pesquisa. As fontes primárias consistem em entrevistas e questionários aplicados ao responsável pela empresa, bem como a empresários e empresas que desenvolvem trabalhos na área de interesse desta pesquisa. Além disso, o levantamento de todas as informações, relativas à construção do fluxo de caixa, foram tomadas a partir da realidade da empresa por meio de consultas diretas às fontes.

As fontes secundárias foram utilizadas para determinar a taxa de desconto da empresa, sendo as seguintes informações: preço dos ativos financeiros (ações) das empresas de capital aberto no Brasil dos setores de agricultura e aviação e do Ibovespa (carteira de mercado), taxa Selic (*risk free*), custo do financiamento

bancário junto aos bancos BNDES (usado para a aeronave brasileira) e ao *Frost National Bank* (para a aeronave estrangeira).

Informações relativas aos tributos inerentes, encargos sociais e trabalhistas também foram retirados junto as fontes oficiais do governo (Receita Federal do Brasil e Ministério do Trabalho e Emprego).

Realizou-se uma triangulação dos dados obtidos junto ao empreendedor e empresas da área aero-agrícola no que se refere a rendimento de aeronaves, custos de manutenção e trabalho, financiamento, materiais e produtos necessários para o funcionamento correto de cada avião e veículos necessários, em conjunto com dados e informações históricas do empreendedor, bem como seu conhecimento referente a este negócio e suas implicações.

As informações disponibilizadas pelo proprietário foram adquiridas através de entrevistas semiestruturadas, de modo que esta captasse o modelo de negócio, as características mercadológicas e operacionais da empresa.

O método utilizado para valoração deste estudo de caso é a TOR, partindo também de premissas do Fluxo de Caixa Descontado, já que este compõe parte da avaliação realizada pela TOR. Diante de tal decisão, optou-se pelo Modelo Binomial para realizar tal avaliação, de modo que este modelo considera a volatilidade do ambiente, calculando-se a precificação dos ativos através de uma fórmula simples, podendo o ativo deslocar-se para outros dois preços (Nogueira, Santos, & Rodrigues, 2017).

As aeronaves estudadas no presente trabalho são: Ipanema, Air Tractor 402B e *Air Tractor 502B*. Esses modelos foram escolhidos em função de sua maior demanda neste segmento, sendo as três aeronaves mais utilizadas pelas empresas do país.

A partir dos dados obtidos pela pesquisa, estruturou-se o Fluxo de Caixa Descontado da seguinte maneira:

1ª Etapa: Para o cálculo da receita de cada um dos aviões, utilizou-se a Simulação Monte Carlo, através da função do Excel® de geração de números aleatórios, utilizada com o intuito de considerar as incertezas que cercam o modelo de negócio em questão. Esta simulação consistiu em estabelecer 1000 possibilidades para a quantidade de hectares voados e outras 1000 para o preço por

hectare voado, retornando mil possibilidades de valores de receita distintos para cada ano. Os valores de aplicação por hectare variam de R\$ 15,00 a R\$ 50,00 em função da acessibilidade do local, da distância do mesmo até a pista de decolagem e da quantidade de decolagens necessária para realizar o serviço por exemplo, enquanto a quantidade de hectares tem relação direta com o modelo de avião (Ipanema: 20 a 30 mil ha; Air Tractor 402B: 40 a 60 mil ha; Air Tractor 502B: 48 a 72 mil ha).

2ª Etapa: Os custos variáveis são compostos pelo custo de combustível do avião, salário do piloto e salário do técnico. O combustível é calculado a partir de um valor médio, multiplicando-o pelo rendimento médio por hectare e pela quantidade de hora 'voada' para cada possibilidade. Os salários citados anteriormente se relacionam à receita bruta, sendo o salário do piloto uma comissão de 20% da receita, enquanto o salário do técnico é composto por um valor fixo referente aos encargos, benefícios e média salarial, somado de um "prêmio" de 1,5% sobre a receita bruta.

3ª Etapa: Os custos e despesas fixas, envolvem os valores que serão desembolsados pela empresa todo mês, independentemente de sua receita. O combustível do veículo de apoio (para pick-up considerou etanol e para o caminhão, diesel) entrou no cálculo de custos fixos de forma a deixar o valor o mais próximo da realidade estipulando-se 30.000 km rodados em média, pelo veículo, por safra. Além disso, considerou-se os seguros diversos, encargos e impostos, aluguéis, despesas com manutenção e salários administrativos.

4ª Etapa: O SIMPLES foi a forma de cálculo de contribuição social e impostos adotado para o case, sendo o mais adequado para este volume de receita. Vale destacar que não é necessário considerar a depreciação de maneira isolada neste FC.

5ª Etapa: O investimento total abrange o avião, o veículo e os eletrônicos necessários para a empresa, dividindo-se em capital próprio e de terceiros, sendo o percentual destes sobre o total, diferente para cada um dos aviões.

6ª Etapa: O valor de financiamento para as aeronaves e para os veículos terrestres foram fornecidos pelo empreendedor e aplicados de acordo com as

condições discutidas pelo mesmo com as empresas responsáveis pelo financiamento de cada item.

7ª Etapa: Para o Fluxo de Caixa Descontado, encontrou-se o WACC a partir de dados obtidos através do Sistema Económica® e calculou-se o FCD do Investimento e do Proprietário.

8ª Etapa: Por fim, estipulou-se um valor, para cada uma das mil possibilidades para o capital de giro, de modo a manter a atividade da empresa.

A partir destes pontos, o fluxo de caixa foi elaborado, calculou-se o FCD médio, utilizado na estruturação dos histogramas de cada avião, tanto para o Investimento como para o Proprietário, permitindo assim uma visualização mais nítida da realidade do projeto para cada possibilidade.

A TOR foi estruturada a partir do modelo binominal proposto por Cox, Ross e Rubinstein (1979). Nesse estudo, para determinar a volatilidade do ativo usou-se o coeficiente de variação dos VPLs alcançados com a simulação de Monte Carlo. Os movimentos de subida (*up*) e descida (*down*) do valor presente da empresa podem ser determinados pelas seguintes fórmulas:

$$u = e^{\sigma \cdot \sqrt{\Delta t}} \quad (03)$$

$$d = \frac{1}{u} \quad (04)$$

$$p = \frac{e^{r \cdot \Delta t} - d}{u - d} \quad (05)$$

$$q = 1 - p \quad (06)$$

Sendo:

u = taxa de crescimento do preço do ativo (taxa contínua)

d = taxa de decréscimo do preço do ativo (taxa contínua)

σ = desvio-padrão

p = probabilidade do valor subir

q = probabilidade valor cair

A TOR foi utilizada apenas para o Ipanema, pois os demais aviões apresentaram em suas respectivas árvores, valores superiores de VP ao da Opção de abandono, sendo, portanto, descartada esta opção para os modelos Air Tractors.

Em razão da necessidade de melhor apresentar a estrutura do fluxo de caixa das alternativas e as árvores de decisões, optou-se por inserir essas ilustrações nos Apêndices, bem como foi a oportunidade para otimizar o espaço disponível.

3. Resultados e Discussões

A empresa em questão terá base no município de Jaboticabal-SP, essa cidade conta com três atrativos importantes (Santos *et al.*, 2018): i) situada entre duas regiões proeminentes para as culturas de cana-de-açúcar e laranja (Ribeirão Preto e Araraquara, respectivamente) e é maior produtora de amendoim do Brasil; ii) a cidade conta com um aeródromo municipal e diferentes pistas de pouso particulares estruturadas com angares; iii) a proximidade às cidades de Ribeirão Preto e São Carlos garantem apoio de infraestrutura em manutenção de aeronaves de pequeno e médio porte.

A princípio, apenas uma aeronave atenderá à sua carteira de clientes, composta principalmente, por Usinas/destilarias de açúcar e etanol da região e agricultores locais com o objetivo de oferecer serviços de pulverização de defensivos e fertilizantes e eventuais combates a incêndios.

Quanto ao tipo investimento envolvendo o negócio, o empreendedor pretende empregar capital próprio e utilizar de fontes de financiamento privado para a compra da aeronave de dos veículos, sendo que, para a aeronave Ipanema, será considerado o BNDES ou algum banco privado. E, para os modelos de Air Tractor, avaliou-se as condições fornecidas pelo *Frost National Bank*, uma vez que estes modelos são importados.

A partir deste modelo, foi possível estruturar o fluxo de caixa, sendo composto pelos seguintes itens, de modo geral: i) Investimento: aeronave, veículo de apoio e motobomba; ii) Receita: proveniente da quantidade de hectare voados e razão do preço cobrado por hectare; iii) Custos: relacionado à aeronave (combustível, manutenção, mecânico, técnico, manutenção e abastecimento do carro de apoio etc); iv) Despesas: Gastos com aluguel de hangar, pátio de descontaminação,

seguros, salários, alimentação e hospedagem de funcionários (em eventuais serviços realizados em locais mais distantes).

Através destes tópicos, foi possível elaborar as Tabelas 1, 2 e 3, contendo a relação de todos os itens necessários para o cálculo do Fluxo de Caixa, sendo que, para cada possibilidade de aeronave, os valores relacionados à aeronave e veículo são alterados, bem como os salários de piloto e técnico, visto que estes se relacionam diretamente ao rendimento do avião. Os valores a seguir foram calculados por ano.

Tabela 1 - Custos Fixos Anuais da Empresa

Itens	Valores
Hangar	R\$ 12.000,00
Pátio de descontaminação	R\$ 6.000,00
Custos Veículo (carro Ipanema)	R\$ 13.000,00
Custo veículo (Caminhão Air Tractor)	R\$ 20.000,00
Agrônomo	R\$ 36.000,00
Auxiliar de Serviços Gerais	R\$ 37.580,90
Custos AIR Tractor 502B	R\$ 16.333,33
Custos AIR Tractor 402B	R\$ 15.333,33
Custos Ipanema	R\$ 16.800,80
Combustível Carro	R\$ 16.200,00
Combustível Caminhão	R\$ 20.820,00

Fonte: Elaborado pelos autores.

Tabela 2 - Custos Variáveis da Atividade

Itens	Valores
Técnico Executor em AA (AIR TRACTOR 502B)	Salário de R\$ 37.000,00 + 1,5% de comissão sobre a quantidade de hectares voados
Salário Piloto AIR TRACTOR 502B	20% de comissão sobre a quantidade de hectares voado
Combustível Air Tractor 502B	Quantidade de hectares voados, multiplicado por 2 (rendimento médio por hectare), multiplicado pelo valor do combustível (R\$ 3,20)
Combustível Air Tractor 402B	Quantidade de hectares voados, multiplicado por 2 (rendimento médio por hectare), multiplicado pelo valor do combustível (R\$ 3,20)
Combustível Ipanema	Quantidade de hectares voados, multiplicado por 2 (rendimento médio por hectare), multiplicado pelo valor do combustível (R\$ 2,80)

Fonte: Elaborado pelos autores.

Aqui é válido destacar que, para os aviões do modelo Air Tractor, os custos com veículo são distintos, visto que, os mesmos se utilizam de caminhão para operar, sendo as Tabelas 2 e 3, apenas um demonstrativo dos itens considerados para os cálculos. Além disso, custos fixos “extras” ocorrem em determinados anos em razão da quantidade de hectares voados e eventuais manutenções.

Tabela 3 - Despesas Fixas Anuais da Empresa

Itens	Valores
Espaço físico para o escritório	Estabelecido na residência do empreendedor (sem desembolso)
Secretária Executiva	R\$ 44.880,91
Assessoria ANAC	R\$ 10.000,00
Material de escritório	R\$ 710,00
Escritório de Contabilidade (HC)	R\$ 10.000,00
Água e energia	R\$ 4.800,00
Internet e telefonia	R\$ 4.800,00

Fonte: Elaborado pelos autores.

Tabela 4 – Investimentos do Empreendimento

Itens	Valores
Air Tractor 402B	R\$ 3.435.884,03
Air Tractor 502B	R\$ 3.927.352,07
Ipanema	R\$ 2.493.154,45
Investimento carro	R\$ 68.428,64
Investimento caminhão	R\$ 105.600,00
Formalidade para abertura de empresa	R\$ 3.000,00
GSO	R\$ 10.000,00
Eletrônicos	R\$ 6.500,00

Fonte: Elaborado pelos autores.

Com tais itens, buscou-se informações acerca de seus respectivos valores para o negócio e elaborou-se três Fluxos de Caixa distintos para um estudo mais abrangente em relação as possibilidades do empreendedor no tocante à aquisição do modelo da aeronave. Dessa forma, temos um FC para o Ipanema, Air Tractor 402B e Air Tractor 502B, incorporando aos cálculos os custos e investimentos necessários para cada uma das possibilidades.

A Taxa Mínima de Atratividade (TMA) do empreendimento foi definida pelo custo médio ponderado de capital (WACC), considerando o custo do capital próprio definido pelo modelo CAPM, conforme a Tabela 5 e a estrutura de financiamento para cada modelo de aeronave (Tabela 6).

Tabela 5 - Dados para TMA

	Azul	Biosev	Brasilagro	Gol	SLC	Embraer	Média
Beta	0,92	0,47	0,20	1,79	0,36	0,35	0,68
Risk Free	6,25%	6,25%	6,25%	6,25%	6,25%	6,25%	6,3%
Prêmio de mercado	6%	6%	6%	6%	6%	6%	6,0%
CAPM	11,76%	9,07%	7,42%	17,00%	8,43%	8,34%	10,34%
Taxa de inflação	3,50%	3,50%	3,50%	3,50%	3,50%	3,50%	3,50%
Taxa Real	7,99%	5,39%	3,79%	13,05%	4,76%	4,68%	6,61%

Fonte: Elaborado pelos autores.

Considerou-se para determinar o CAPM tanto as empresas agrícolas de capital aberto (Biosev, Brasilagro, SLC) quanto de aviação (Azul, Gol, e Embraer). A participação do empreendedor em cada uma das alternativas foi o mínimo requerido para os financiamentos, tendo em vista, o interesse do empreendedor em não se descapitalizar integralmente.

Tabela 6 - Dados da TMA

Ipanema				
	Investimento	Participação	Taxa de Juros	WACC
Total	R\$ 2.061.901,81	100,00%	3,70%	3,70%
Próprio	R\$ 398.473,17	19,33%	6,61%	
Terceiro	R\$ 1.663.428,64	80,67%	3,00%	
Air Tractor 402B				
	Investimento	Participação	Taxa de Juros	WACC
Total	R\$ 3.019.203,23	100,00%	3,56%	3,56%
Próprio	R\$ 472.447,20	15,65%	6,61%	
Terceiro	R\$ 2.546.756,03	84,35%	3,00%	
Air Tractor 502B				
	Investimento	Participação	Taxa de Juros	WACC
Total	R\$ 3.431.538,59	100,00%	3,56%	3,56%
Próprio	R\$ 531.487,20	15,49%	6,61%	
Terceiro	R\$ 2.900.051,39	84,51%	3,00%	

Fonte: Elaborado pelos autores.

Os Fluxos de Caixa Descontado foram estruturados a partir do Modelo de Simulação de Monte Carlo, gerado através do Microsoft Excel®. Tal simulação gerou 1.000 possibilidades de ocorrência para a variável de incerteza “quantidade” e “preço/hectare”, fornecendo para cada aeronave 1.000 fluxos de caixa distintos. Como resposta obteve-se resultados que permitem construir um FC médio e as probabilidades de ocorrência das faixas de valor a ser gerado ou destruído.

Como já comentado, segundo Nogueira, Santos e Rodrigues (2017), a abordagem do Fluxo de Caixa Descontado é um método de avaliação da riqueza econômica mais tradicional, sendo fundamental para as demais avaliações de valoração empresarial, pois a partir dos Fluxos de Caixa estimados e descontados, tem-se o custo oportunidade da empresa. Sob a ótica da TOR, a opção de abandonar o negócio é a adotada quando o projeto apresenta VPL negativo.

Para favorecer o entendimento e a disposição dos dados, as aeronaves foram analisadas separadamente. Assim, neste primeiro momento, realizar-se-á uma avaliação individual de cada modelo a partir dos resultados produtivos dos mesmos, em conjunto com seus gastos e investimentos e, posteriormente, uma análise geral destes resultados.

3.1. Ipanema

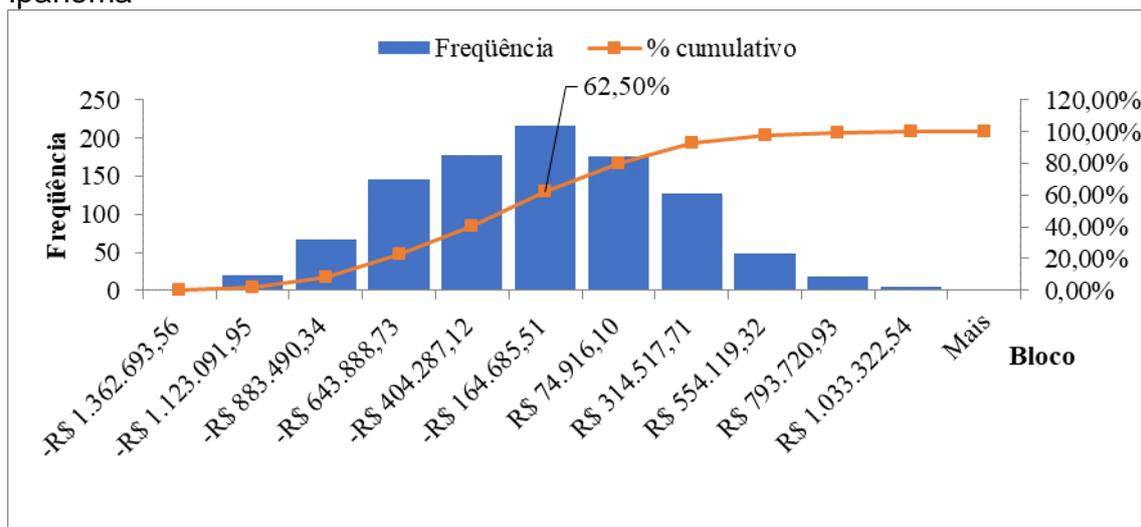
A aplicação aérea apresenta vantagens produtivas quando comparada com outras formas de aplicação de defensivos e fertilizantes, como é o caso de maquinário terrestre por exemplo, sendo algumas destas vantagens: a ausência de danos e perdas na cultura por amassamento – equivalente à 5% das perdas; não compactação do solo; possibilidade de aplicação após chuvas, em solos molhados, irrigados ou encharcados. Além disso, a aviação agrícola destaca-se das demais formas de aplicação em razão da cobertura de grandes áreas, do *timing* de aplicação e não disseminação de doenças e pragas pois não há contato com a cultura (EMBRAER, 2015).

Ainda de acordo com a EMBRAER (2015), o Ipanema é uma aeronave brasileira, com motor movido a etanol e com capacidade de aplicação entre 20 a 30 mil hectares por safra. É a única aeronave vendida em série que aceita biocombustível, além de ser o avião mais simples para manutenção. Atualmente, cerca de 70% da frota brasileira agrícola é composta por aeronaves do modelo Ipanema (RASI, 2008).

Considerado como uma opção de investimento por parte do empreendedor, a Tabela 7 (Apêndice A) traz o Fluxo de Caixa Médio do Ipanema, base da análise realizada posteriormente neste trabalho e que auxiliará o investidor em sua decisão sobre o negócio.

Posterior aos Fluxos Médios, para melhor entendimento acerca das informações obtidas através do FCD Médio, estruturou-se o Histograma do Investimento (Figura 1) e do Proprietário (Figura 2) para o Ipanema, dessa forma, é possível visualizar as faixas de VPL com maiores ocorrências e se o negócio é atrativo ou não.

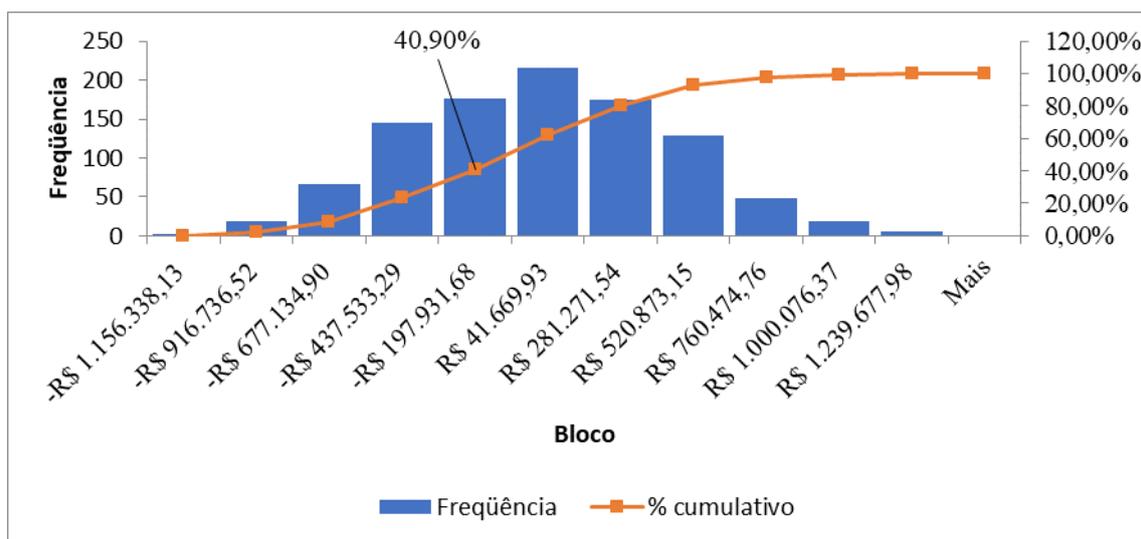
Figura 1 – Histograma do VPL do Investimento Ipanema



Font

e: Elaborado pelos autores

Figura 2 – Histograma do VPL do Proprietário Ipanema



Fonte: Elaborado pelos autores

Através dos histogramas é percebido que o Ipanema apresenta maior concentração de seu VPL abaixo de zero (62,5%), reforçando, mais uma vez, a

necessidade de trabalhar com Opções, principalmente para o projeto com VPL negativo, o que pode reverter esta situação.

Para o projeto do Ipanema, tem-se VPL do Investimento e VPL do Proprietário negativos, sendo que ambas TIRs são inferiores a TMA o que demonstra a inviabilidade deste investimento em um primeiro momento, não descartando, porém, a possibilidade de investimento, visto que, através da árvore de opções, o mesmo possa ser rentável. Pois, segundo Nardelli e Macedo (2011), é correto aceitar um projeto com VPL estático negativo, desde que exista um prêmio de opção – neste caso, abandonar o projeto – sendo necessário que este exceda o valor anterior e forneça um novo VPL positivo, tornando o projeto viável, através desta avaliação mais dinâmica. A Tabela 8 traz os resultados das premissas para a TOR.

Tabela 8 - Valores para Árvore de Opções Ipanema

Variáveis	Resultados	Variáveis	Resultados
VP	R\$2.202.443,63	<i>u</i>	1,212287198
desvio padrão	423.989,83	<i>d</i>	0,824887041
Coeficiente de Variação	19,35%	<i>p</i>	0,614643424
Retorno do ativo livre de risco	6,30%	<i>q</i>	0,385356576

Fonte: Elaborado pelos autores.

A árvore representada na Figura 7 (Apêndice B) traz os valores por período para a aeronave Ipanema. Os valores destacados são as possibilidades de Valor Presente de cada período que são inferiores aos valores da opção de abandono, ou seja, o valor de venda da aeronave para o respectivo período. A Figura 8 retrata a árvore de opções já com os novos valores para o projeto, de modo que seja verificada a viabilidade de investimento nesta opção.

A opção de abandono do projeto permitiu aumentar o Valor Presente em R\$ 30.606 (2.202.443 - 2.233.049), no entanto, este crescimento não foi suficiente para tornar o projeto viável, pois o novo VP continua inferior ao investimento requerido de R\$ 2,488 milhões, o que mantém o VPL com flexibilidade negativo.

Calculou-se a quantidade média de hectares necessários para que a aeronave atingisse seu ponto de equilíbrio. Para tanto, foi calculada a margem de contribuição, através das médias da receita e dos custos variáveis. Feito isso, dividiu-se o total de gastos fixos pelo valor encontrado para margem de contribuição.

Por meio destes pontos de equilíbrio, calculou-se a quantidade média de hectares para o 1º e 10º ano, utilizando a média de combustível para a aeronave. Obteve-se, respectivamente, 121.889,85 ha e 50.336,56 ha. Ou seja, a aeronave por si só, não é capaz de suprir seus próprios gastos. Dessa forma, acredita-se que o Ipanema deva ser usado por empresas aero-agrícolas como uma aeronave de apoio, auxiliando em áreas de difícil acesso (pouso e decolagem) e baixa carga de aplicação, por exemplo, visto que a aeronave é capaz de atender de 20 a 30 mil hectares por safra, não justificando sua utilização como principal aeronave da empresa.

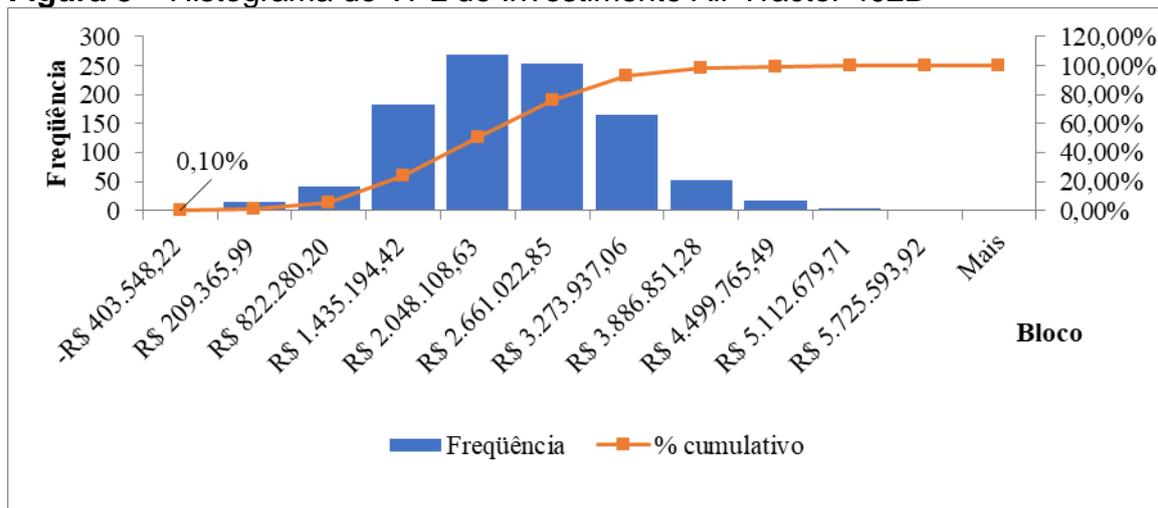
3.2. Air Tractor 402B

Diferente do Ipanema, o Air Tractor é uma aeronave importada dos Estados Unidos, com motor movido a querosene e capacidade de carga superior à aeronave brasileira. O 402B tem capacidade produtiva variando entre 40 a 60 mil hectares e necessita de um caminhão para atender sua demanda de transporte, o que para o Ipanema uma pick-up é capaz de suprir. Desse modo, o investimento inicial é maior, tanto em relação a aeronave como ao veículo.

O 402B foi projetado pela Air Tractor com o objetivo de combinar potência e custo acessível, assim os empresários poderiam investir em um avião de turbina, trazendo conforto, segurança, maior capacidade de aplicação e produtividade, resultando em um rendimento superior. Estas características, aliadas a menores custos com combustível e manutenção é a promessa de seu fabricante. A Tabela 10 (Apêndice A) traz o FCD Médio do modelo Air Tractor 402.

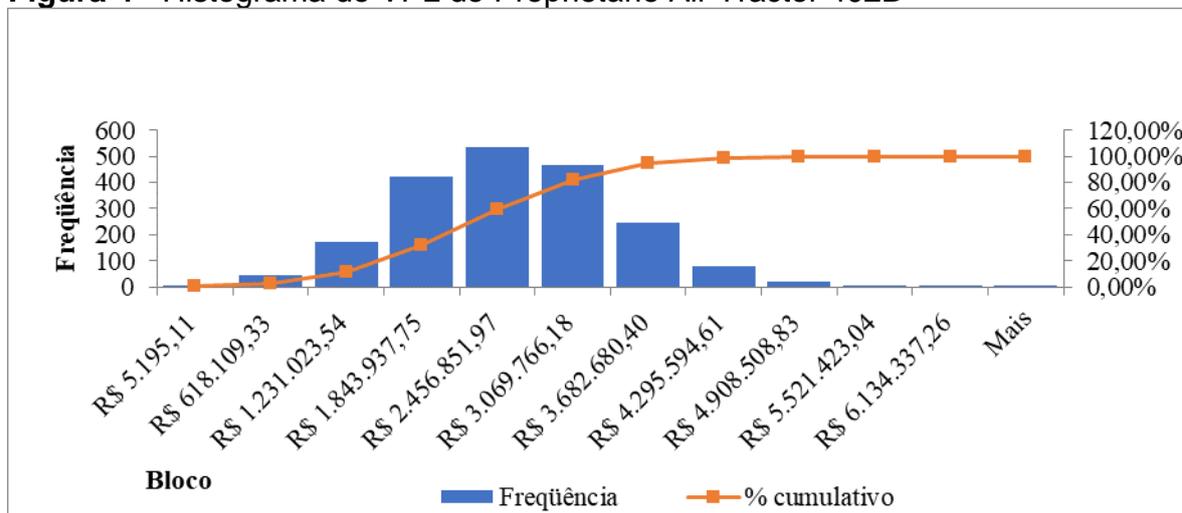
Observa-se que o Air Tractor 402B, diferente do Ipanema, apresenta VPL positivo, tanto para o investimento como para o proprietário, já indicando, neste primeiro momento, um investimento viável, da ótica do Fluxo de Caixa Descontado. As simulações realizadas para o Air Tractor 402B estão na Figura 3 e Figura 4 onde poderão ser observadas que é praticamente “seguro” o investimento, tendo em vista a probabilidade de quase 100% em apresentar VPL positivo.

Figura 3 – Histograma do VPL do Investimento Air Tractor 402B



Fonte: Elaborado pelos autores

Figura 4 - Histograma do VPL do Proprietário Air Tractor 402B



Fonte: Elaborado pelos autores

Vale lembrar que, mesmo apresentando VPL positivo, um negócio pode ser mais rentável através da árvore de opções, pois, trabalhando a opção de abandono e venda da aeronave, o valor obtido pela venda, pode superar o valor arrecadado para a opção de manter o negócio. Por esta razão, utilizou-se o método das Opções Reais para o Air Tractor 402B, de modo a considerar a melhor opção para o negócio.

Para tanto, elaborou-se a Tabela 7, a partir do qual, foi possível avaliar a opção de abandono para esta aeronave, diante dos valores de VP obtidos pelo investimento.

Tabela 7 - Valores para Árvore de Opções Air Tractor 402B

Variáveis	Resultados	Variáveis	Resultados
VP	R\$5.621.257,22	<i>u</i>	1,162190773

desvio padrão	844.913,31	d	0,860443933
Coeficiente de Variação	15,03%	p	0,671278171
Retorno do ativo livre de risco	6,30%	q	0,328721829

Fonte: Elaborado pelos autores

Através da árvore do Air Tractor 402B disponível no Apêndice B deste trabalho, é possível afirmar que a opção de abandono não se faz necessária, visto que os valores obtidos de VP para tal investimento, superam os valores de venda da aeronave; assim, a opção de abandono não cria valor, este fato decorre, possivelmente, do elevado potencial de criação de valor do investimento frente ao valor de revenda da aeronave em uma situação de abandono, portanto, a opção de abandono para este caso não é interessante.

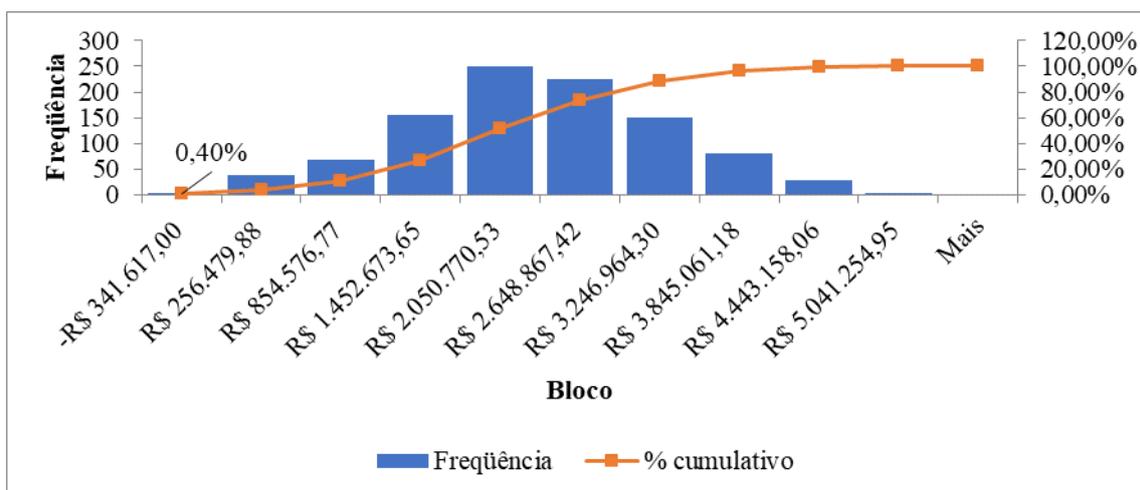
3.3. Air Tractor 502B

Assim como o modelo 402B, o Air Tractor 502B também é importado, porém sua capacidade é superior ao modelo anteriormente apresentado, variando de 48 a 72 mil hectares. Também é preciso um caminhão para o suporte à aeronave e trabalha com querosene.

Sua maior capacidade de carga garante menos tempo de trabalho, mais hectares pulverizados com menos pousos e decolagens e menos traslados, ou seja, maior lucratividade para o empresário. O AT-502B é o modelo mais popular da Air Tractor, sendo adotado pelas empresas que estão crescendo e precisam de maior produtividade, dessa forma o 502B fornece ao empreendedor os benefícios de um 402B, por exemplo, mas com uma capacidade de trabalho superior.

O Fluxo de Caixa Descontado Médio para este modelo é apresentado na Tabela 11 (Apêndice A). As Figuras 5 e 6 trazem o histograma de VPLs para essa oportunidade de investimento.

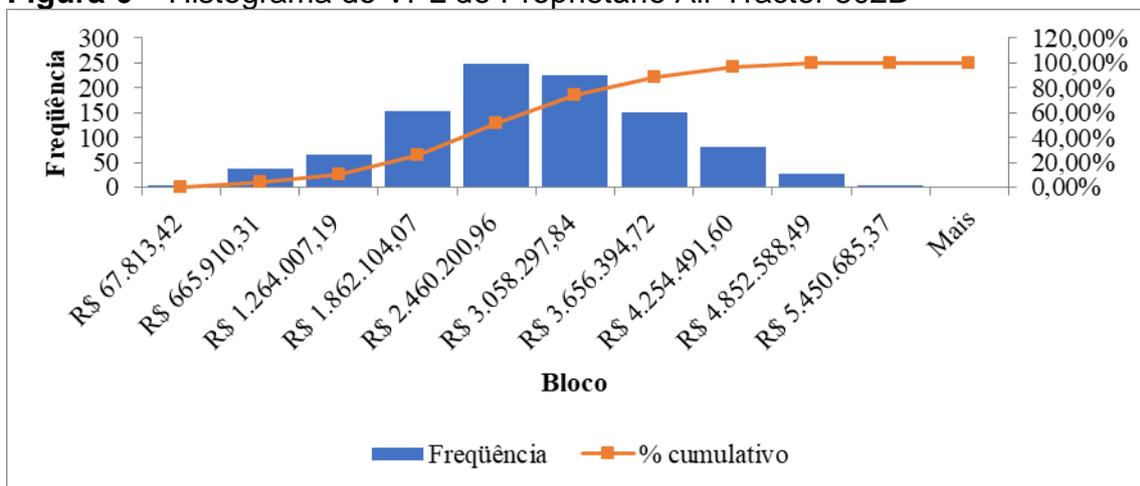
Figura 5 – Histograma do VPL do Investimento 502B



Font

e: Elaborado pelos autores

Figura 6 – Histograma do VPL do Proprietário Air Tractor 502B



Font

e: Elaborado pelos autores

As Figuras 5 e 6 demonstram que a maior concentração de VPL desta aeronave é positiva, porém, como já citado, não descarta a necessidade de aplicação da TOR, pois tal negócio, mesmo apresentando VPL maior que zero, pode ser mais atrativo quando considerada a opção de abandono. Dessa forma, a seguir tem-se a Tabela 8, contendo os valores calculados para a estruturação da árvore de opções para este avião.

Assim como o 402B, esta aeronave também se mostrou viável passiva de investimento, provando que a opção de abandono não se faz necessária, pois os valores de VP obtidos através do investimento superam os valores de venda da aeronave para todos os períodos apresentados.

Tabela 8 - Valores para Árvore de Opções Air Tractor 502B

Variáveis	Resultados	Variáveis	Resultados
VP	R\$6.650.117,46	u	1,1588047 7
desvio padrão	980.154,85	d	0,862958
Coefficiente de Variação	14,74%	p	0,676167
Retorno do ativo livre de risco	6,30%	q	0,323833

Fonte: Elaborado pelos autores.

Através destas análises, foi possível comparar os resultados de cada avião, conforme a Tabela 9, de modo que o empreendedor pudesse tomar uma decisão pautada na realidade de cada aeronave e que fizesse o investimento prosperar.

Tabela 9 - Comparativo das aeronaves

Variáveis	IPANEMA	AIR TRACTOR 402B	AIR TRACTOR 502B
Investimento	R\$ 2.488.847,65	R\$ 3.538.577,61	R\$ 4.075.626,49
VP Médio	R\$ 2.202.443,63	R\$ 5.621.257,22	R\$ 6.650.117,46
VPL Médio	-R\$ 286.404,03	R\$ 2.082.679,61	R\$ 2.574.490,97
TIR	2,12%	11,43%	11,91%

Fonte: Elaborado pelos autores

Como é observado, o investimento no Ipanema é o mais baixo, porém é a única aeronave que não apresentou viabilidade de projeto, visto que, após análise, seu VPL médio é negativo e apresenta um VP inferior ao valor inicial de investimento, dessa forma, a produção da aeronave não seria suficiente para cobrir seus gastos e investimentos no negócio, sendo portanto, desconsiderada pelo empreendedor.

Em relação aos outros dois modelos, ambos apresentam possibilidades viáveis e de retorno positivo ao investidor, visto que seus respectivos VPL Médio são positivos e, seus VP superam o investimento inicial necessário. Dessa forma, cabe ao empreendedor decidir-se pela capacidade produtiva da aeronave e pelos possíveis resultados apresentados por ela. Quanto às árvores de opções para estes modelos, demonstradas no apêndice do presente trabalho, obteve-se que a opção de abandono não se faz necessária visto que os valores retornados pelo modelo são superiores aos de venda das aeronaves para todos os períodos, sendo tal modelo redundante com o FCD, não sendo exercida, portanto, a opção de abandono para os Air Tractors.

Pela experiência do empreendedor, em termos de rendimentos de cada avião e custos, acreditava-se inicialmente que o Ipanema seria a melhor opção de

investimento, comprovando-se que os aviões com maiores preço são os viáveis. Desse modo, a avaliação de investimento faz-se necessária para todo e qualquer empreendimento, visto que ela avalia o valor do negócio ao longo do tempo, sua viabilidade e as incertezas que o cercam, principalmente tratando-se de uma empresa agrícola (Nardelli & Macedo, 2011; Leal & Santos, 2017).

4. Considerações Finais

O presente trabalho propôs analisar a viabilidade econômica de uma empresa no segmento aero-agrícola, de modo a encontrar a melhor alternativa de investimento para o empreendedor, se tratando dos modelos de aeronave disponíveis no mercado e que são foco de interesse por parte do mesmo. A partir deste objetivo, os resultados encontrados fornecem informações suficientes para o empreendedor pautar sua decisão, de modo que, dentre as três opções de aeronave adotadas, duas são viáveis (Air Tractor 402B e 502B).

A TOR para os dois modelos de Air Tractor, se fez redundante, visto que os valores da opção de abandono são inferiores aos valores obtidos em cada período analisado, sendo assim, a árvore de opções utilizada para análise foi apenas para o modelo Ipanema, este sendo inviável tanto pela Teoria do Fluxo de Caixa Descontado como pela Teoria de Opções Reais.

Para as aeronaves do fabricante Air Tractor, os resultados obtidos são positivos devido a produção em maior escala das aeronaves, o que significa que seus custos se encontram diluídos nos rendimentos do avião. Dessa forma, para que o investimento na aeronave seja viável de fato, é preciso explorar o real potencial da mesma, o que será garantido através do atendimento de grandes clientes, como é o caso de usinas e grandes produtores da região, a fim de atingir o nível máximo de hectares voados, considerado na Simulação Monte Carlo.

As fontes de financiamento para este negócio, agora tratando apenas dos aviões que são passíveis de investimento, são limitadas às instituições financeiras privadas e, no caso, apenas ao banco americano. O Brasil possui linhas de crédito e opções de financiamento mais atrativos e que alavancam o agronegócio pelo BNDES por exemplo, porém a aeronave em questão é importada as opções pelo BNDES nem sempre se aplicam a produtos importados. Sendo assim, novas fontes de financiamento competitivas ainda são necessárias para este tipo de negócio.

Ressalta-se a importância da análise da viabilidade do negócio, visto que, por meio desta a avaliação torna-se mais robusta abordando as incertezas e possíveis flexibilidades envolvendo o empreendimento, permitindo maior embasamento às decisões

Sugere-se ao empreendedor que invista, neste primeiro momento, no modelo Air Tractor 402B, pois o mesmo será capaz de atender o pequeno porte da empresa neste início de atividade e seus rendimentos seriam suficientes para atender às demandas dos clientes já existentes na região. O 502B também seria plenamente capaz de atender à essa demanda, porém por ser uma aeronave de maior porte, talvez o investimento não fosse justificado nesse início, pois provavelmente sua capacidade operacional não seria inteiramente explorada.

Os resultados obtidos através do presente trabalho relatam apenas a realidade deste negócio, sendo este o intuito de um estudo de caso. Além disso, existem restrições e limitações em relação ao período aqui analisado, ao valor dos itens e do dólar. Desse modo, para que seja replicado em outros modelos de negócio, um estudo detalhado se faz necessário, bem como uma análise acerca do melhor método a ser utilizado.

Referências

- Cardoso, J. D., Miguel, P. A., & Casarotto Filho, N. (2015) Inovação na Agricultura Brasileira: Uma Análise da Literatura. *Revista GEINTEC*, 5(4), 2495-2510.
- Copeland, T., & Antikarov, V. (2001) *Opções Reais: Um novo Paradigma para Reinventar a Avaliação de Investimentos*. Campus, Rio de Janeiro.
- Conceição E. V., Sanches, A., & Santos, D. F. L. (2019). Valuation of an innovation strategy in the diversification of products in the agricultural auto parts sector. *Agricultural Finance Review*, 79(4), 519-536.
- Cox, J. C., Ross, S. A., & Rubinstein, M. (1979) Option Pricing: a simplified approach. *Journal of Financial Economics* 7(3), 229-264.
- Damodaran, A. (2007). *A Avaliação de Empresas*. (2ª ed.). São Paulo: Pearson.
- EMBRAER. (2015). *Ipanema* 203. Fonte: <http://www.embraeragricola.com.br/ipanema203/index.html>
- Farinelli, J. B. M., Santos, D. F. L., Fernandes, C., Fernandes, M. M. M., Silva, M. F. (2018) Crop Diversification Strategy to Improve Economic Value in Brazilian Sugarcane Production. *Agronomy Journal*, 110(4), 1402-1411.

- Figueira, K. K., Hörbe, T. A. N., Vargas, K. F. S., Machado, E. C., & Moura, G. L. (2017) Startups: Estudo do Processo de Abertura e Gerenciamento. *Revista de Administração da UFSM*, 10(Special Issue), 56-71.
- Gelinski Júnior, E., Costa, A. D., Gonçalves, F. D., & Duenhas, R. A. (2014). Sistema de Inovação do Agronegócio Brasileiro? Dualismo estrutural-tecnológico e desafios para o desenvolvimento do país. *Desenvolvimento em Questão*, 12(28), 279-317.
- Gomes, A. C., & Mól, A. L. (2013). Opções Reais como Ferramenta para Análise de Investimentos em Tecnologia da Informação. *Sistema & Gestão*, 8(4), 318-332.
- Jerônimo, C. E. M. (2013) Estudo de viabilidade econômica aplicado a um projeto agroindustrial: análise de sensibilidade. *Revista de Administração de Roraima* 3(2), 156-180.
- Leal, R. B., & Santos, D. F. L. (2017) Metodologias para Valoração de Empresas Agroindustriais. *Gestão, Finanças e Contabilidade*, 7(3), 340-361.
- Lousada, M., & Valentim, M. L. P. (2011). Modelos de tomada de decisão e sua relação com a informação orgânica. *Perspectivas em Ciência da Informação*, 16(1), 147-167.
- MAPA. (2016). *Aviação Agrícola*. Fonte: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento: <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/sustentabilidade/tecnologia-agropecuaria/aviacao-agricola>
- Nadin, S., & Cassell, C. (2006). The use of a research diary as a tool for reflexive practice: Some reflections from management research. *Qualitative Research in Accounting & Management*, 3(3), 208-217.
- Nardelli, P. M., & Macedo, M. A. (2011). Análise de um Projeto Agroindustrial Utilizando a Teoria de Opções Reais: a opção de adiamento. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, 49(4), 941-966.
- Nogueira, T. C., Santos, D. F. L., & Rodrigues, S. V. (2017). Valoração de Usina Termelétrica de Biomassa: Um Estudo de Caso. *Revista em Agronegócio e Meio Ambiente*, 10(2), 343-369.
- Rasi, J. R. (2008). *Desenvolvimento de um Veículo Aéreo não Tripulado para Aplicação em Pulverização Agrícola*. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Engenharia Rural), Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.
- Santos, D. F. L., Farinelli, J. B., Neves, M. H., & Basso, L. F. (2018). Inovação e Desempenho no Agronegócio: Evidências em uma Microrregião do Estado de São Paulo. *Desenvolvimento em Questão*, 16(42), 442-483.
- SEBRAE. (2016). Sobrevivência das Empresas no Brasil: Outubro/2016 - Resumo/Apresentação. Retrieved November 13, 2018. Disponível em: <<https://m.sebrae.com.br>>. Acesso em: 23 fev. 2019.
- Vilarinho, S., Lopes, I., & Sousa, S. (2018). Developing dashboards for SMEs to improve performance of productive equipment and processes. *Journal of Industrial Information Integration*, 12, 13-22.
- Zilio, L.B., & Lima, R. A. (2015) Atratividade de Canaviais Paulistas sob a ótica da Teoria das Opções Reais. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, 53(3), 77-394.

APÊNDICE A

Tabela 7- Fluxo de Caixa Médio Aeronave Ipanema (valores expressos em R\$)

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
FCO		154.106,15	151.674,95	20.796,12	152.445,85	142.599,36	12.714,98	153.578,55	139.468,53	18.038,23	2.015.806,84
Investimento	2.488.847,65					6.500,00					
FCL	-2.488.847,65	154.106,15	151.674,95	20.796,12	152.445,85	136.099,36	12.714,98	153.578,55	139.468,53	18.038,23	2.015.806,84
FCD	-2.488.847,65	148.611,86	141.052,51	18.650,17	131.840,72	113.507,22	10.226,26	119.114,59	104.314,36	13.010,54	1.402.115,40
Financiamento	1.600.000,00	-318.597,34	-318.597,34	-318.597,34	-318.597,34	-302.740,18	-302.740,18	-302.740,18			
FC Proprietário	-888.847,65	-164.491,19	-166.922,39	-297.801,22	-166.151,49	-166.640,82	-290.025,20	-149.161,63	139.468,53	18.038,23	2.015.806,84
FCD Prop.	-888.847,65	-158.829,81	-155.630,01	-268.098,63	-144.431,44	-139.871,20	-235.056,35	-116.730,07	105.388,02	13.161,29	1.420.177,70
VPL Invest.	-286.404,03	TIR Invest.	2,12%	VPL Prop.	-568.768,16	TIR Prop.	0,31%				

Tabela 10 - Fluxo de Caixa Médio Air Tractor 402B (valores expressos em R\$)

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
FCO		472.031,06	477.470,97	470.351,03	472.039,14	472.632,38	455.661,50	445.398,54	450.372,42	450.403,05	2.992.779,34
Investimento	3.538.577,61					6.500,00					
FCL	-3.538.577,61	472.031,06	477.470,97	470.351,03	472.039,14	466.132,38	455.661,50	445.398,54	450.372,42	450.403,05	2.992.779,34
FCD	-3.538.577,61	455.784,92	445.169,83	423.438,39	410.332,12	391.251,63	369.299,40	348.557,50	340.319,48	328.628,87	2.108.475,07
Financiament	2.546.756,03	-273.672,38	-505.322,50	-484.492,74	-463.662,98	-416.433,25	-395.603,52	-374.773,76	-179.575,71		
FC Prop.	-991.821,58	198.358,67	27.851,53	14.141,70	8.376,16	49.699,13	60.057,98	70.624,78	270.796,71	450.403,05	2.992.779,34
FCD Prop.	-991.821,58	191.531,66	25.967,36	12.731,22	7.281,19	41.715,33	48.675,11	55.269,14	204.624,86	328.628,87	2.108.475,07
VPL Invest.	2.082.679,61	TIR Invest.	11,47%	VPL Prop.	1.955.681,10	TIR Prop.	17,32%				

Tabela 11 - Fluxo de Caixa Médio Air Tractor 502B (valores expressos em R\$)

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
FCO		594.127,38	624.393,66	271.483,46	613.824,81	591.002,67	584.366,30	579.326,77	571.044,04	578.227,20	3.467.356,92
Invest.	4.075.626					6.500,00					
FCL	-4.075.626	94.127,38	624.393,66	271.483,46	613.824,81	584.502,67	584.366,30	579.326,77	571.044,04	578.227,20	3.467.356,92
FCD	-4.075.626	573.710,92	582.217,93	244.446,60	533.701,74	490.743,13	473.768,77	453.542,94	431.695,94	422.104,93	2.444.184,56
Financ.	2.900.051	-309.458,78	-574.634,37	-550.790,02	-526.945,73	-476.701,38	-429.012,74	429.012,74	-205.564,77		

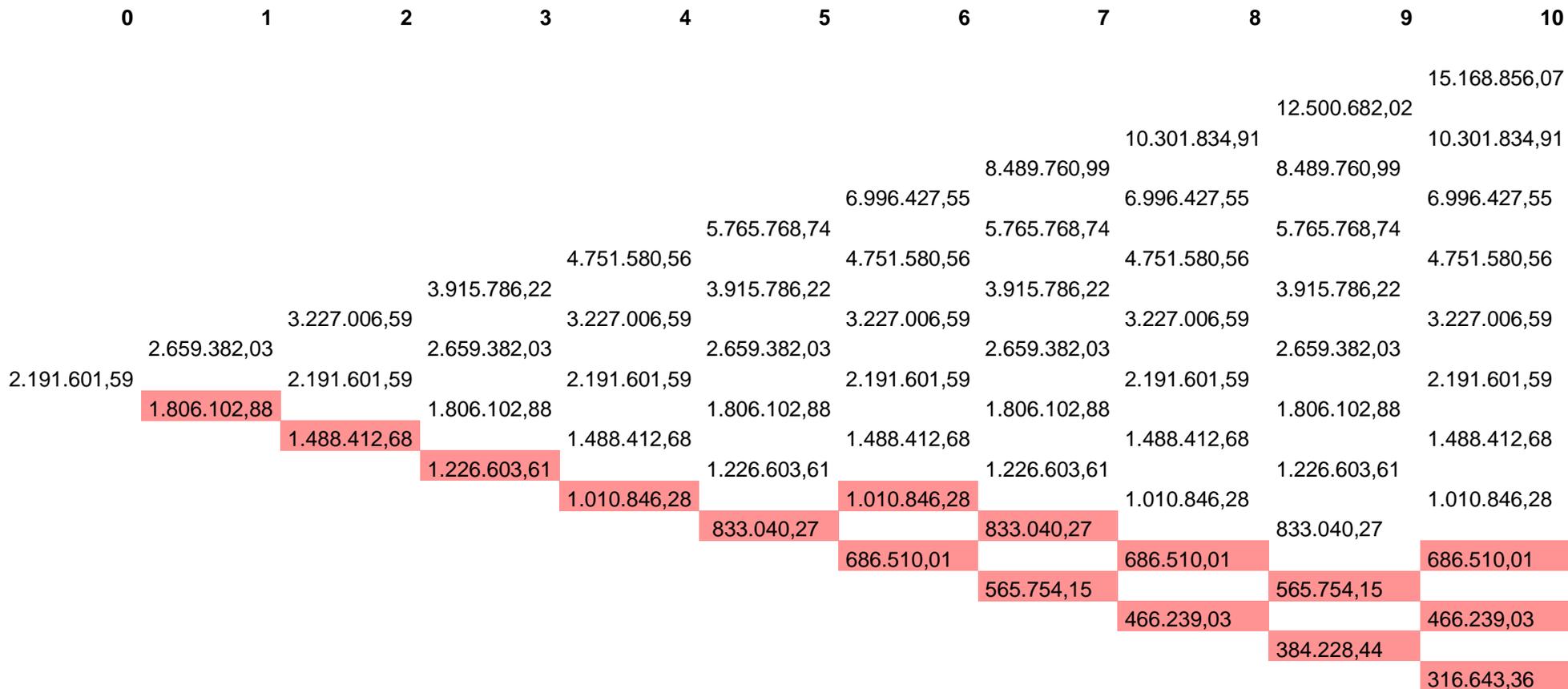
Valoração empresarial: um estudo de caso de uma empresa aero-agrícola
 Catherine Mendes Carnio, David Ferreira Lopes Santo

FC Pro	- 1.175.575	284.668,60	49.759,29	-279.306,56	86.879,08	107.801,30	155.353,56	150.314,04	365.479,27	578.227,20	3.467.356,92
FCD Pro	-1.175.575	274.886,31	46.398,22	-251.490,61	75.538,68	90.508,99	125.951,25	117.677,75	276.293,78	422.104,93	2.444.184,56
VPL Inv.	2.574.490	TIR Invest.	11,91%	VPL Prop.	2.446.478,76	TIR Prop.	17,27%				

Fonte: Elaborados pelos autores

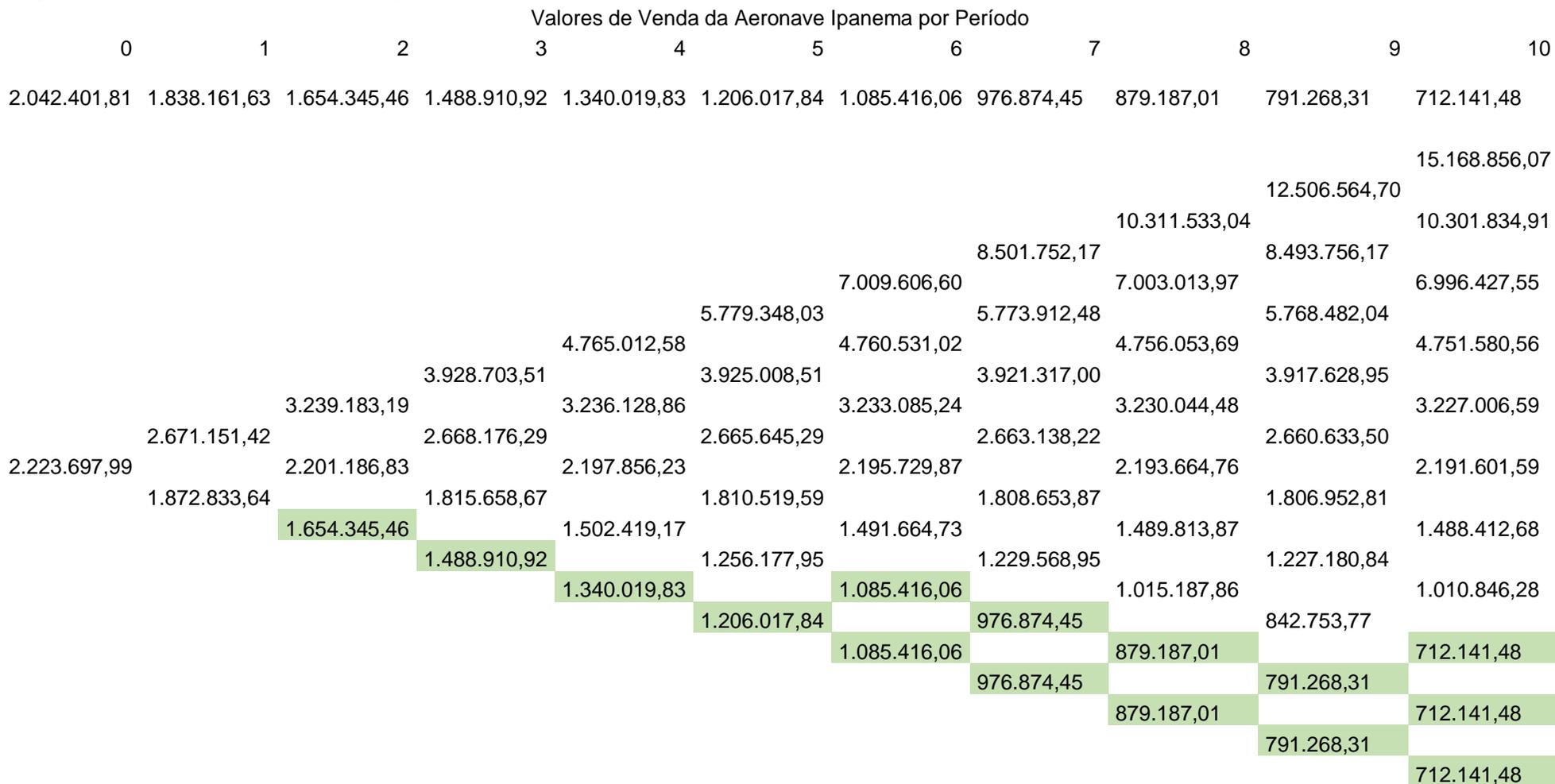
APÊNDICE B

Figura 7 - Árvore de Opções Ipanema (valores expressos em R\$)



Fonte: Elaborado pelos autores

Figura 8 - Árvore de Abandono Ipanema



Valoração empresarial: um estudo de caso de uma empresa aero-agrícola
Catherine Mendes Carnio, David Ferreira Lopes Santo

Fonte: Elaborado pelos autores



Figura 9 - Árvore de Opções Air Tractor 402B (valores expressos em R\$)

										25.294.927,28
									21.758.505,04	
								18.716.501,38		18.716.501,38
								16.099.792,86		16.099.792,86
								13.848.919,99		13.848.919,99
								11.912.736,18		11.912.736,18
								10.247.245,51		10.247.245,51
								8.814.603,05		8.814.603,05
								7.582.254,84		7.582.254,84
								6.522.198,24		6.522.198,24
								5.610.345,57		5.610.345,57
								4.825.976,81		4.825.976,81
								4.151.268,73		4.151.268,73
								3.570.889,95		3.570.889,95
								3.071.652,51		3.071.652,51
								2.642.212,25		2.642.212,25
								2.272.810,98		2.272.810,98
								1.955.054,81		1.955.054,81
								1.681.723,35		1.681.723,35
								1.446.605,70		1.446.605,70
										1.244.359,28

Fonte : Elaborado pelos autores