

# 1 Introdução

## 1.1. O problema de estudo

Dentre as metodologias utilizadas em finanças corporativas para avaliação econômico-financeira de projetos, observa-se predominantemente o uso do método do fluxo de caixa descontado tanto no meio acadêmico quanto no cotidiano das empresas. Esse método, no entanto, apresenta algumas limitações, pois projeta as estimativas futuras sem incorporar o comportamento de volatilidade das variáveis além de não considerar o valor das flexibilidades gerenciais existentes no negócio.

O desenvolvimento da teoria de apreçamento de opções aplicada a ativos reais permitiu que essas limitações fossem superadas proporcionando um novo ferramental para avaliação econômico-financeira de empresas e projetos, onde são incorporados os valores gerados a partir dos conceitos de incerteza e flexibilidade gerencial.

Em ambientes empresariais marcados pela alta volatilidade econômica, a incerteza do preço das commodities pode exercer importante influência nas decisões de investimento assim como nos resultados dos negócios. A indústria de alumínio é um dos setores afetados por essas incertezas de mercado.

Ao longo da cadeia produtiva do alumínio, algumas etapas do processo podem ser modificadas com objetivo de se obter ganhos econômicos através da redução de custos de operação. As plantas produtoras de alumínio usualmente contemplam unidades integradas de redução eletrolítica e fundição do metal, resultado de grandes investimentos caracterizados pela irreversibilidade e operação fortemente dependente de insumos com preços voláteis, como a energia elétrica e o próprio alumínio.

O alumínio que é empregado na fundição pode ser obtido através do processo de redução eletrolítica da alumina, mas pode alternativamente ser adquirido diretamente no mercado através da compra de lingotes de alumínio, dependendo de sua cotação de mercado, e tendo em vista também os custos incorridos para a redução do metal, onde nesse caso o mais significativo e volátil é o custo da energia elétrica. A análise desta flexibilidade operacional caracterizada pela alternância da origem do insumo básico da fundição pode ser considerada e modelada como um problema de opções reais.

Esse processo de tomada de decisão gerado a partir da flexibilidade gerencial e vinculado ao cenário de incertezas das commodities pode ter um impacto positivo no valor do negócio, que não é capturado pelos métodos tradicionais de avaliação, como no caso do fluxo de caixa descontado.

## **1.2. Objetivos do estudo**

Esse estudo tem como objetivo desenvolver uma análise das flexibilidades gerenciais e operacionais existentes em uma planta industrial de alumínio à luz da volatilidade dos preços das principais commodities envolvidas no processo produtivo, ou seja, a energia elétrica e o alumínio.

Será utilizado o método de opções reais para incorporar estas incertezas de mercado no modelo de análise do negócio e valorar as flexibilidades presentes na operação.

Dentro da cadeia produtiva, o alumínio produzido nas plantas de redução eletrolítica poderá ser também comprado no mercado, sendo que esta decisão será tomada baseada no comportamento dos preços dos insumos produtivos visando à redução de custos operacionais. O exercício dessa opção poderá ser feito periodicamente considerando-se a decisão de alterar o modelo produtivo entre a utilização do alumínio oriundo da redução (metal quente) ou compra do lingote no mercado, acarretando em uma opção de alternância, a qual será analisada no modelo proposto.

Como parte do objetivo desta dissertação serão analisadas as variâncias destas commodities buscando identificar padrões de modelagem que estejam adequados com o perfil de suas volatilidades.

O estudo irá considerar o caso da Valesul, uma empresa brasileira do setor de alumínio. Essa empresa foi recentemente objeto de uma transação anunciada pela Vale, que vendeu os ativos de alumínio da Valesul. Segundo divulgado pela Vale em sua página na internet, a empresa entrou em acordo para venda de seus ativos de alumínio, localizados no Rio de Janeiro, para a Alumínio Nordeste S.A., uma empresa do grupo Metalis, por US\$ 31,2 milhões. Estes ativos incluem a fábrica de anodos, redução com capacidade nominal de 95 mil toneladas métricas por ano, fundição, área de serviços industriais e administrativos e estoques.

O caso Valesul possui características representativas dos *smelters* em operação ao redor do mundo, o que permitiria uma aplicação do caso para refletir uma situação prática potencialmente replicável dentro da realidade da indústria de alumínio.

Outra questão que pode despertar interesse na utilização deste caso é o fato de ter havido no mercado uma percepção de que o preço estipulado para a transação possa ter sido subestimado, conforme descrito no relatório publicado pelo banco de investimentos Bank of America - Merrill Lynch (25 de Janeiro, 2010). O relatório ainda ressalta a dificuldade de investimentos no setor de alumínio tendo em vista os altos custos de energia elétrica no Brasil, o que pode sugerir que uma abordagem diferenciada no tocante a volatilidade do preço deste insumo, como é o caso de opções reais, poderia apontar para uma diferenciação em sua avaliação econômico-financeira.

O trabalho visa, portanto, a elaboração de um modelo calcado na teoria de opções reais que possa avaliar o valor que a flexibilidade gerencial existente na estrutura operacional adiciona ao processo produtivo nas indústrias de alumínio com base no caso da Valesul, levando em consideração a análise das principais incertezas de mercado envolvidas neste processo, a irreversibilidade dos investimentos realizados nos *smelters*, e a existência de flexibilidade operacional.

### **1.3. Relevância do estudo**

A análise realizada neste trabalho consolida aspectos práticos e operacionais da indústria de alumínio com métodos de avaliação desenvolvidos a partir da teoria de opções reais, o que sugere relevância tanto para o meio acadêmico quanto para o ambiente empresarial.

O tema envolve importantes aspectos da indústria de alumínio nacional, que inserida no contexto da concorrência globalizada das commodities minerais, pode identificar potenciais benefícios atrelados ao valor adicional proporcionado pela flexibilidade operacional, através da aplicação de um modelo de análise que permite valorar estes ganhos diante das incertezas de mercado, e potencialmente gerando ações que aumentem a competitividade das empresas. Esse método já foi utilizado em outros estudos associados a essa indústria, assim como de outras commodities. No entanto, não foram identificados nas diversas bases de dados pesquisadas, trabalhos que empregassem essa abordagem de alternância operacional associada à compra de lingotes de alumínio no mercado em contrapartida à utilização do metal líquido oriundo da redução como insumo para a fundição.

Ademais, o caso prático tende a contribuir para a utilização de uma teoria relativamente complexa em aplicações reais do cotidiano corporativo, e ainda pouco adotada pelos tomadores de decisão da indústria, potencialmente fomentando o uso do método como ferramenta de análise para as empresas.

Além disso, ao analisar alternativas ao consumo de energia elétrica como insumo de produção à luz das incertezas associadas ao preço deste recurso, o estudo trata de um setor estratégico no panorama nacional, o qual tem sido tema sensível na gestão governamental e frequentemente um fator de limitação operacional nas empresas, seja pela questão da escassez ou pelo preço. O recente episódio do blecaute que atingiu a maior parte dos estados brasileiros, ocorrido em novembro de 2009, reacendeu a lembrança dos períodos de racionamento vividos no Brasil durante a crise energética de 2001, e reativou o debate acerca do tema.

Finalmente, ao contextualizar uma aplicação prática acerca da teoria de apreçamento de opções aplicada a ativos reais, o estudo pode fornecer elementos que contribuam para o arcabouço de conhecimento acadêmico voltado à avaliação econômico-financeira de projetos.

#### **1.4. Delimitação do trabalho**

O escopo deste trabalho contempla o caso da Valesul, por ser uma empresa cuja estrutura pode ser considerada representativa da indústria de alumínio, e cujas características operacionais podem ser comparadas com empresas tipicamente observadas no setor. As premissas de custos operacionais e investimentos serão estimados utilizando informações disponíveis no mercado, em fontes públicas reconhecidas, buscando alinhamento com os parâmetros do setor e com aproximações de referências e valores compatíveis com a realidade da empresa.

Ademais, a dissertação não tem a pretensão de refletir a totalidade dos aspectos envolvidos em projetos reais das empresas do setor, pois o detalhamento de uma operação industrial de alumínio envolveria uma complexidade que excede aos objetivos do trabalho. Portanto, serão feitas, durante a elaboração do modelo, simplificações concernentes à estrutura operacional da unidade produtiva e seus respectivos custos.

Com relação ao horizonte de tempo a ser considerado, a análise irá contemplar um período de 20 anos, considerando que projetos compatíveis com as atividades da indústria tendem a compreender prazos desta magnitude.

#### **1.5. Estrutura da dissertação**

A dissertação seguirá a seguinte estrutura. No capítulo 1 é apresentada a introdução do trabalho, incluindo uma descrição do problema de estudo, seus objetivos e relevância, juntamente à delimitação de escopo e apresentação da estrutura da dissertação. No capítulo 2 é feita uma breve revisão de literatura como foco principalmente em artigos relacionados ao tema, e é apresentado um resumo do referencial teórico de opções reais. No capítulo 3 são destacadas

questões relativas aos setores de energia elétrica, focando principalmente no cenário brasileiro, e de alumínio, descrevendo aspectos relevantes no que tange às operações de uma planta de alumínio, e destacando também os aspectos que motivam a aplicação do modelo proposto. No capítulo 4 é apresentado o modelo de avaliação baseado no método de opções reais, assim como os parâmetros e premissas utilizados. No capítulo 5 são analisados os resultados do modelo e, finalmente, no capítulo 6, são descritas as conclusões, limitações e recomendações para futuras pesquisas.