



Universidade Federal
do Rio de Janeiro

Escola Politécnica

ESTUDO DE VIABILIDADE ECONÔMICA PARA IMPLANTAÇÃO DE UMA FÁBRICA DE CIMENTO

Arthur Coelho da Silva

Felipe Mota de Souza Lima

Projeto de Graduação apresentado ao Curso de Engenharia de Produção na Escola Politécnica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Engenheiro.

Orientadora: Thereza Cristina Nogueira de Aquino, D. Sc.

Rio de Janeiro

Agosto de 2012

**ESTUDO DE VIABILIDADE ECONÔMICA DE IMPLANTAÇÃO DE UMA
FÁBRICA DE CIMENTO**

Arthur Coelho da Silva
Felipe Mota de Souza Lima

PROJETO DE GRADUAÇÃO APRESENTADO AO CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO NA ESCOLA POLITÉCNICA, UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, COMO PARTE DOS REQUISITOS NECESSÁRIOS À OBTENÇÃO DO TÍTULO DE ENGENHEIRO.

Examinado por:

Prof. Thereza Cristina Nogueira de Aquino, D,Sc.

Prof. Regis da Rocha Motta, Ph.D.

Prof. Lino G. Marujo, DSc

RIO DE JANEIRO, RJ - BRASIL

AGOSTO de 2012

Silva, Arthur Coelho da

Lima, Felipe Mota de Souza

Estudo de Viabilidade Econômica de Implantação de uma Fábrica de Cimento/

Arthur Coelho da Silva, Felipe Mota de Souza Lima. – Rio de Janeiro: UFRJ/ Escola Politécnica, 2012.

xi, 75 p.: il.; 29,7 cm.

Orientador: Thereza Cristina Nogueira de Aquino (D. Sc.)

Projeto de Graduação – UFRJ / Escola Politécnica /
Curso de Engenharia de Produção, 2012.

Referências Bibliográficas: p. 65 – 67.

1. Fábrica de Cimento 2. Mercado de Cimento 3. Análise de Viabilidade Econômica

I. Aquino, Thereza Cristina Nogueira. II. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Escola Politécnica, Curso de Engenharia de Produção. III. Estudo de Viabilidade Econômica para Implantação de uma Fábrica de Cimento

Agradecimentos

Aos nossos pais, amigos e familiares, que nos deram apoio e suporte para a realização deste trabalho.

A professora Thereza Cristina Nogueira de Aquino, que se mostrou uma brilhante profissional na orientação deste projeto. Sem sua orientação e apoio, este trabalho jamais seria concluído.

Agradecemos também a todos os professores e colaboradores da Engenharia de Produção da UFRJ, que nos capacitam e nos treinam para nos tornamos futuros profissionais na área e que, da melhor forma possível, transmitem seus conhecimentos e experiências para que estejamos preparados não só para o mercado de trabalho, como também para o mundo.

De forma especial, gostaríamos de agradecer a dois outros grandes colaboradores deste projeto, Sr. Boaventura d'Avila Filho e Sr. Renato Pessoa, pela sua paciência, eficiência e disponibilidade nas suas orientações e na obtenção de informações e dados essenciais para a elaboração deste trabalho. Sem seu apoio, este projeto jamais seria possível de ser desenvolvido.

E, também, a todos que, de alguma forma, colaboraram para a elaboração, desenvolvimento e/ou conclusão deste projeto, fica aqui o nosso agradecimento.

Resumo do Projeto de Graduação apresentado à Escola Politécnica/ UFRJ como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de Engenheiro de Produção.

Estudo de Viabilidade Econômica de Implantação de uma Fábrica de Cimento

Arthur Coelho da Silva

Felipe Mota de Souza Lima

Agosto/2012

Orientadora: Thereza Cristina Nogueira de Aquino

Curso: Engenharia de Produção

O cimento é um produto fundamental na indústria de construção. Está presente desde a mais simples moradia até a mais complexa obra de infraestrutura, do início ao acabamento final. Atualmente, o setor de construção civil no Brasil passa por um período de grande aquecimento devido a incentivos do governo na construção de habitações, nos programas de infraestrutura, bem como a proximidade de grandes eventos, tais como Copa do Mundo e Olimpíadas. As carências em infraestrutura, que terão de ser supridas nos próximos anos, prometem fazer da construção civil um dos principais impulsores da economia. Neste cenário, é importante o país expandir a produção deste insumo essencial para as construções. Sendo assim, este trabalho tem como objetivo analisar as condições do mercado de cimento no Brasil, bem como fazer uma análise econômica e financeira de um projeto de uma fábrica de cimento.

Palavras-chave: Fábrica de Cimento, Mercado de Cimento, Análise de Viabilidade Econômica

Abstract of Undergraduate Project presented to POLI/UFRJ as a partial fulfillment of the requirements for the degree of Engineer.

Economic Feasibility Study of Setting up a Cement Factory

Arthur Coelho da Silva

Felipe Mota de Souza Lima

August/2012

Advisor: Thereza Cristina Nogueira de Aquino

Course: Production Engineering

Cement is a key product in the building industry. This is from the simplest to the most complex housing infrastructure work, from start to finish. Currently, the construction industry in Brazil is going through a period of great warming due to government incentives in residential construction, infrastructure programs, as well as proximity to major events such as World Cup and Olympics. Deficiencies in infrastructure, which will have to be met in the coming years, promise to make construction of the main drivers of the economy. In this scenario, it is important to the country to expand production of this essential input for the buildings.

Therefore, this study aims to analyze the conditions of the cement market in Brazil, as well as make an economic and financial analysis of a project for a cement plant.

Keywords: Cement Factory, Investment Analysis, Cement Industry, Discounted Cash Flow

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	3
2.1. DEFINIÇÃO DE PROJETOS	3
2.2. TIPOS DE PROJETO	4
2.2.1. <i>Setor econômico</i>	4
2.2.2. <i>Finalidade</i>	4
2.2.3. <i>Uso</i>	5
2.3. COMPONENTES DE ESTUDO	5
2.4. ESTUDO DE MERCADO.....	6
2.4.1. <i>Descrição do produto</i>	6
2.4.2. <i>Classificação dos bens</i>	6
2.4.3. <i>Ciclo de vida do produto</i>	7
2.4.4. <i>Estruturas de mercado</i>	9
2.4.5. <i>Condições de comercialização</i>	10
2.4.6. <i>Distribuição</i>	11
2.4.7. <i>O conceito de demanda</i>	12
2.4.8. <i>Classificação das projeções de demanda</i>	13
2.5. CRITÉRIOS QUANTITATIVOS.....	14
2.5.1. <i>Análise de Regressão</i>	14
2.5.2. <i>Implementação</i>	14
2.5.3. <i>Análise da Reta</i>	16
2.5.4. <i>Coefficiente de determinação R²</i>	17
2.6. TAMANHO	18
2.6.1. <i>Parâmetros para avaliação</i>	18
2.6.2. <i>Custos Produtivos</i>	19
2.6.3. <i>Economia de escala</i>	20
2.6.4. <i>Curva de Aprendizagem</i>	20
2.6.5. <i>Tamanho Ótimo</i>	21
2.7. LOCALIZAÇÃO.....	22
2.7.1. <i>Localização Ótima</i>	22
2.7.2. <i>Variáveis Locacionais</i>	22
3. ESTUDO DE MERCADO SOBRE A INDÚSTRIA DO CIMENTO NO BRASIL	23
3.1. INTRODUÇÃO	23
3.2. O PRODUTO	24
3.3. PROCESSO DE PRODUÇÃO.....	24
3.4. TIPOS DE CIMENTO	26
3.5. CARACTERÍSTICA DA INDÚSTRIA DO CIMENTO.....	27
3.6. IMPORTÂNCIA DA MATÉRIA PRIMA	27
3.7. CADEIA PRODUTIVA	28
3.8. DESTINO DE PRODUÇÃO	30
3.9. IMPORTÂNCIA LOGÍSTICA.....	31
3.10. GRANDE CONSUMIDOR DE ENERGIA	33
3.11. FATORES QUE ESTIMULAM O SETOR DE CIMENTO	34
3.11.1. <i>Crescimento do PIB</i>	34
3.11.2. <i>Aumento da Renda</i>	36
3.11.3. <i>Expansão do mercado imobiliário</i>	37
3.11.4. <i>Perspectivas para os próximos anos</i>	38
3.12. OFERTA E DEMANDA.....	39
3.12.1. <i>Oferta</i>	39
3.12.2. <i>Demanda</i>	40

3.12.3.	<i>Confronto entre oferta e demanda</i>	42
3.13.	ANÁLISE DE CONCORRÊNCIA	44
3.14.	TAMANHO	46
3.15.	DISPONIBILIDADE DE MATÉRIA PRIMA	47
4.	ANÁLISE DE VIABILIDADE ECONÔMICA	49
4.1.	MÉTODO UTILIZADO.....	49
4.2.	PREMISSAS.....	51
4.2.1.	<i>Descrição do Projeto</i>	51
4.2.2.	<i>Premissas Investimentos</i>	51
4.2.3.	<i>Premissas para Capital de Giro Adicional</i>	52
4.2.4.	<i>Premissas para Preço</i>	53
4.2.5.	<i>Premissa de Demanda</i>	53
4.2.6.	<i>Premissas para Custos de Produção</i>	54
4.2.7.	<i>Premissas de Financiamento</i>	55
4.2.8.	<i>Premissas de Impostos e Depreciação</i>	56
4.3.	RESULTADOS DO EVTE	57
4.4.	ANÁLISE DE SENSIBILIDADE	59
4.4.1.	<i>Percentual de Financiamento</i>	59
4.4.2.	<i>Preço</i>	60
4.4.3.	<i>Custos de Produção</i>	61
4.4.4.	<i>ICMS</i>	61
5.	CONCLUSÃO	63
6.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	65
ANEXO A	68
ANEXO B	70
ANEXO C	71

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1: CICLO DE VIDA DO PRODUTO	9
FIGURA 2: CADEIA DE SUPRIMENTOS.....	12
FIGURA 3: PROCESSO DE PRODUÇÃO DO CIMENTO	25
FIGURA 4: CADEIA DE SUPRIMENTOS DO CIMENTO	29
FIGURA 5: PRODUÇÃO POR REGIÃO EM 2010	42
FIGURA 6: CONSUMO APARENTE POR REGIÃO	42
FIGURA 7: LOCALIZAÇÃO DAS FÁBRICAS DE CIMENTO NO BRASIL	46

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1: GRÁFICO DE DISPERSÃO	15
GRÁFICO 2: LINHA DE TENDÊNCIA	16
GRÁFICO 3: REGRESSÃO LINEAR DAS VENDAS NOS MESES	17
GRÁFICO 4: COEFICIENTE DE EXPLICAÇÃO R^2	18
GRÁFICO 5: CUSTOS PRODUTIVOS	20
GRÁFICO 6: PERFIL DA DISTRIBUIÇÃO DO CIMENTO PORTLAND CONSUMIDO NO BRASIL	31
GRÁFICO 7: GRÁFICO DE CONSUMO DE ENERGIA DE CIMENTO POR FONTE	34
GRÁFICO 8: REGRESSÃO LINEAR: CONSUMO VERSUS O PIB.....	36
GRÁFICO 9: RENDA REAL, MASSA SALARIAL E CONSUMO DE CIMENTO.....	37
GRÁFICO 10: FINANCIAMENTO IMOBILIÁRIO - FGTS E SPBE	38
GRÁFICO 11: PRODUÇÃO DE CIMENTO NO BRASIL	40
GRÁFICO 12: CONSUMO DE CIMENTO NO BRASIL	41
GRÁFICO 13: PRODUÇÃO E CONSUMO DE CIMENTO NO SUDESTE (EM 1000T).....	43
GRÁFICO 14: PRODUÇÃO E CONSUMO DE CIMENTO NO NORDESTE (EM 1000T)	43
GRÁFICO 15: PRODUÇÃO E CONSUMO DE CIMENTO NA BAHIA	44
GRÁFICO 16: DIFERENÇA ENTRE PRODUÇÃO E CONSUMO NA BAHIA (EM 1000T).....	47
GRÁFICO 17: EVOLUÇÃO DO PREÇO DO CIMENTO NAS AMÉRICAS	53
GRÁFICO 18: TRIBUTOS DO CIMENTO	56
GRÁFICO 19: ANÁLISE DE SENSIBILIDADE À TAXA DE DESCONTO	58

ÍNDICE DE TABELAS

TABELA 1 - VENDAS DE UM PRODUTO.....	15
TABELA 2: CANAIS DE DISTRIBUIÇÃO DO CIMENTO.....	30
TABELA 3: DESPACHO DE CIMENTO POR REGIÃO (EM 1000T).....	32
TABELA 4: DESPACHO DE CIMENTO POR FORMA (EM 1000T).....	32
TABELA 5: CONSUMO DE ENERGIA DE CIMENTO POR FONTE EM 10 ³ TEP.....	33
TABELA 6: PIB (PPC) E CONSUMO DE CIMENTO NO BRASIL.....	35
TABELA 7: CONSUMO APARENTE DE CIMENTO POR REGIÃO.....	41
TABELA 8: PRINCIPAIS FABRICANTES DE CIMENTO POR REGIÃO.....	45
TABELA 9: QUANTIDADE DE CONCORRENTES NO NORDESTE E SUDESTE.....	45
TABELA 10: RESERVAS DE CALCÁRIO.....	48
TABELA 11: PREMISSAS DE INVESTIMENTOS.....	51
TABELA 12: PREMISSAS PARA CAPITAL DE GIRO.....	52
TABELA 13: PREMISSAS PARA CUSTOS DE PRODUÇÃO.....	55
TABELA 14: SENSIBILIDADE DO PERCENTUAL DE FINANCIAMENTO.....	59
TABELA 15: SENSIBILIDADE DA TIR.....	60
TABELA 16: SENSIBILIDADE DO PREÇO.....	60
TABELA 17: SENSIBILIDADE DOS CUSTOS DE PRODUÇÃO.....	61
TABELA 18: SENSIBILIDADE DO ICMS.....	62

1. INTRODUÇÃO

O Brasil vive uma perspectiva de grandes investimentos para os próximos anos. A proximidade de grandes eventos esportivos como Copa do Mundo e Olimpíadas, aliados ao PAC (Programa de Aceleração do Crescimento do Governo Federal) prometem alavancar o volume de investimentos, tanto privados como públicos, em obras de infraestrutura como reformas em aeroportos, construção de rodovias e ferrovias. A ascensão da Classe C, advinda, em grande parte, por recentes medidas do governo visando o estímulo a créditos e financiamentos também permite que sejam projetados cenários favoráveis ao mercado de obras residenciais em médio prazo. Além disso, o recente aquecimento da indústria do petróleo traz perspectivas de alta geração de empregos, o que demanda ainda mais investimentos em obras de infraestrutura e residenciais. Por fim, a crise europeia, que levou países europeus a entrarem em recessão, aliada a uma ainda tímida retomada de poderio econômico dos EUA, abre espaço para o crescimento de países emergentes, como o caso do Brasil.

Baseado nessa perspectiva de grandes investimentos no mercado de construção civil faz-se necessário ponderar até que ponto estamos preparados para encarar com êxito essa enorme transformação pela qual estamos prestes a vivenciar. Há riscos de a demanda por produtos fundamentais na construção como cimento, madeira, alumínio, ferro, e aço superarem a oferta, levando ao aumento do seu nível de preços, dificultando na conclusão de obras, entre outras conseqüências.

É nesse universo de incertezas econômico-financeiras em que o presente estudo está inserido. O trabalho tem como objetivo realizar um estudo de viabilidade econômica para a implantação de uma fábrica de cimento, destacando conceitos de mercado, capacidade, localização e métodos quantitativos, que vão além da esfera financeira.

O Capítulo 2 contém uma revisão bibliográfica dos temas abordados ao longo do estudo. Nela estarão inseridos, inicialmente conceitos básicos referentes a estudo de mercado como classificação de bens, ciclo de vida do produto e distribuição. Em seguida, são colocados em discussão critérios quantitativos, que se mostram fundamentais, por exemplo, para projeções futuras de oferta e demanda, assim como questões relacionadas à capacidade de produção e localização de uma unidade produtiva.

O capítulo 3 dá início à parte prática do trabalho. Nessa etapa são analisadas as principais variáveis referentes ao mercado de cimento no Brasil. Dessa forma, há uma

caracterização do produto, processo de fabricação e de sua cadeia produtiva. O final do capítulo utiliza dados do setor referentes à oferta e demanda, bem como análises de localização e tamanho da unidade produtiva a ser instalada.

Por fim, dispondo de informações referentes ao mercado de cimento, pode-se prosseguir para a etapa final do projeto. O Capítulo 4 traz as principais premissas utilizadas para definição de variáveis-chave como preço, quantidade, custo de produção, investimentos e impostos. Aplicando-se conceitos de matemática financeira e análise de investimentos como *payback*, Taxa Interna de Retorno e Valor Presente Líquido será realizada uma avaliação da viabilidade do projeto. Inserindo maior detalhe à nossa análise, foi realizada uma análise de sensibilidade das principais variáveis do projeto. Trata-se de uma avaliação do impacto que cada uma delas causa no projeto individualmente.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. Definição de projetos

A palavra “projeto” pode ser usada em dois contextos diferentes. O Project Management Institute define projeto como sendo “um esforço temporário incumbido de criar um único produto ou serviço”. Essa definição é referente ao contexto de gerenciamento de atividades que visam atingir um objetivo único, respeitando restrições de prazo, custo, escopo e qualidade. O prazo diz respeito às datas-limite que as atividades devem ser cumpridas, o custo envolve os recursos financeiros a serem usados no cumprimento do projeto, o escopo é o que define o propósito do produto final, ou seja, se o que se esperava dele foi, de fato, entregue. Por fim, a qualidade é a variável que mede o quanto o produto respeita os requisitos mínimos esperados, ou seja, é a conformidade com as expectativas do consumidor.

A segunda definição possui um contexto de viabilidade econômico-financeira e será aquela que norteará o desenvolvimento do presente trabalho.

Segundo NETO (2009), um projeto é “um conjunto de informações sistematizadas, consubstanciadas em um documento detalhado, que permite verificar a viabilidade econômico-financeira de realizar um determinado empreendimento, cujo objetivo é atender alguma necessidade, considerando a incerteza envolvida”.

Conforme mencionado anteriormente, essa definição pode ser útil na compreensão da forma com que o estudo está estruturado. Sob uma ótica mais simplificada, podemos dizer que o trabalho se trata, inicialmente, de uma busca pelo maior número de informações possível, julgadas pelos autores como sendo relevantes, a respeito de temas relacionados com a indústria de cimento. Em seguida, essas informações, aliadas aos conceitos da revisão bibliográfica realizada são dispostas de maneira racional, visando à avaliação de viabilidade do negócio proposto, no caso, a implantação de um fábrica de cimento. Obviamente, um projeto de implantação, pelo tamanho e complexidade que ele carrega, é passível de falhas, tanto na avaliação de sua viabilidade como na sua execução. Sendo assim, a última etapa do estudo está relacionada com a incerteza do projeto. Nessa etapa serão criados cenários com perspectivas otimistas, pessimistas e moderadas de modo a considerar a incerteza envolvida e minimizar seus riscos.

2.2. Tipos de projeto

As diferentes características que um projeto pode ter demandam variadas formas de classificações, no caso de se desejar uma melhor compreensão de seus objetivos e necessidades. No presente trabalho, os projetos serão classificados em três dimensões: setor econômico, finalidade e uso.

2.2.1. Setor econômico

Essa categoria diferencia os projetos quanto ao setor de atividade em que eles estão inseridos. Cada setor da economia apresenta peculiaridades, que poderão afetar de diversas maneiras o projeto. Variáveis decisivas no cumprimento do empreendimento como mercado consumidor, volume de capital investido, obtenção de matérias-primas, carga tributária são próprias de cada setor. Dessa forma, classificar o setor em que o projeto se encontra pode auxiliar no que se refere a compreender a forma com a qual seus parâmetros se comportam.

Assim, podemos classificá-los como projetos do setor primário, secundário, terciário e de infraestrutura. Os projetos do setor primário são aqueles ligados a atividades extrativistas e ao agronegócio; os do setor secundários são vinculados às indústrias; os do setor terciário estão relacionados a empresas de serviço ou comércio e os de infraestrutura a projetos que demandam grande quantidade de recursos envolvidos como construção de pontes, estradas, hidrelétricas, entre outros.

2.2.2. Finalidade

Ao classificarmos quanto à finalidade, o objetivo é separar os projetos quanto ao impacto na empresa. Se o projeto trata de um novo empreendimento, dizemos que é um projeto de implantação. Se o objetivo do projeto é ampliar a capacidade produtiva de determinada unidade, ele é classificado como projeto de ampliação ou expansão. Um projeto que vise modernizar alguma área ou processo produtivo é chamado projeto de modernização. Por fim, quando uma empresa elabora um projeto para alterar a localização de uma unidade, é chamado projeto de re-localização.

2.2.3. Uso

Segundo WOILER (2010), os projetos podem ser classificados quanto ao seu uso de três formas: projeto de viabilidade, projeto final e projeto de financiamento.

O projeto de viabilidade consiste em avaliar se determinado empreendimento é ou não viável economicamente. Por meio dele, a empresa será capaz de averiguar se é vantajoso realizar determinado investimento, considerando os recursos empregados e os retornos esperados.

Já o projeto final tem como utilidade auxiliar o próprio processo de acompanhamento da evolução do projeto no que diz respeito a prazos, custos e cronograma. Através dele, pode-se comparar o que foi projetado com o que está sendo realizado.

Por fim, o projeto de financiamento é realizado com o intuito de captar recursos junto aos órgãos financiadores.

2.3. Componentes de estudo

Um projeto, para ser viabilizado deve ser estudado sob diversas esferas de análise. Para o sucesso do empreendimento devem ser estudados tanto aspectos considerados técnicos relacionados a mercado, tecnologia, capacidade e localização quanto aspectos financeiros como receitas esperadas, investimento e financiamento.

O estudo relacionado ao mercado é tido como o ponto de partida do projeto. É a partir dele que são identificadas as necessidades mercadológicas e, conseqüentemente, traçadas as diretrizes para a determinação da escala de produção, região geográfica, preço de venda, custos de comercialização, entre outros.

O estudo relacionado à tecnologia, também chamado de estudo de engenharia, deve ser realizado para tornar evidente a melhor forma com a qual o produto final será entregue ao cliente, seja ele um bem físico, seja ele um serviço prestado. Nesse estudo, devem ser descritos os processos produtivos necessários à fabricação do produto.

Os estudos de tamanho e localização, por sua vez, utilizam conceitos como capacidade de produção, curva de aprendizagem e teoria da localização na tentativa de obter a melhor escala de produção do empreendimento na melhor localização.

O estudo das receitas e despesas operacionais é realizado posteriormente aos estudos técnicos. Trata-se de uma tradução dos impactos financeiros decorrentes da implantação do projeto, em termos de investimentos e fluxos de caixa.

2.4. Estudo de Mercado

A análise de mercado, na maior parte dos projetos, configura-se como uma ferramenta fundamental para avaliação do investimento. A partir dela, é possível estimar variáveis importantes no desenvolvimento do estudo tais como capacidade produtiva a ser instalada, necessidade de matérias primas, preço de venda, custos de comercialização, entre outros. Além de fornecer suporte para estimativas quantitativas, é através do estudo de mercado que se pode também determinar a região geográfica em que o produto será comercializado.

2.4.1. Descrição do produto

A descrição do produto em si tem como objetivo definir sua estrutura, informações técnicas, forma de apresentação e demais características. Se o que estiver sendo analisado for um serviço, deve-se atentar às formas de oferecimento, assim como os resultados esperados de sua prestação.

Deve-se relatar também seus benefícios e diferenciais frente aos seus concorrentes. É importante caracterizar seus benefícios, pois será por meio deles que os clientes perceberão valor no produto, o que justifica a sua demanda. Já com relação aos diferenciais, é importante conhecê-los, uma vez que possam envolver inovações tecnológicas capazes de criar um mercado novo e alterar a estrutura competitiva vigente. Além disso, um produto diferenciado tem seu preço praticado em um nível superior ao dos concorrentes. Normalmente, isso ocorre em virtude de ter um custo de produção mais elevado, mas um maior valor percebido pelo cliente.

2.4.2. Classificação dos bens

Segundo NETO (2009), “diferentes tipos de produtos podem indicar diferentes pesquisas de mercado...”. Sendo assim, para analisarmos com propriedade um determinado mercado, deve-se conhecer em qual nicho de produto ele está inserido e quais são suas principais características que os tornam peculiar.

Para isso, podemos recuperar os conceitos adquiridos nas disciplinas de economia e utilizar a conhecida classificação dos bens, diferenciando-os em bens de consumo duráveis, não duráveis, intermediários e de capital.

Entende-se por bens de consumo não duráveis aqueles que se esgotam rapidamente com o seu consumo, como é o caso dos alimentos. Já os bens de consumo duráveis são os que possuem uma vida útil de prazo mais longo, como, por exemplo, automóveis.

Já os bens de produção, como o próprio nome sugere, são aqueles que são utilizados na confecção de outro bem. As matérias-primas e os serviços prestados pela mão de obra por serem consumidos rapidamente são chamados de bens de produção intermediários. Quando nos referimos a equipamentos e máquinas, ou seja, produtos com uma durabilidade maior, classificamos como bens de produção de capital.

Dependendo do tipo de produto a ser comercializado, os consumidores podem apresentar comportamentos diferentes, o que nos remete à necessidade de usar a classificação dos bens, de forma a conhecer melhor as variáveis que podem afetar sua demanda.

Quando a demanda a ser estimada é a de um bem de consumo durável ou não durável, uma forma eficaz de compreender o interesse dos consumidores é observar suas características demográficas, sociais e econômicas. Como os consumidores finais são pessoas físicas, devem ser consideradas características como tamanho da população, salários, média de idades, utilidade do produto para o mercado-alvo, entre outros.

Já em se tratando de bens intermediários e de capital, os clientes a serem atingidos são empresas que utilizarão esse produto para produzir outro. Assim, para estimarmos a demanda desses produtos, outros tipos de características devem ser observados.

2.4.3. Ciclo de vida do produto

Os produtos costumam apresentar um padrão de desenvolvimento conhecido como ciclo de vida. Com o dinamismo do mercado, é pouco provável que um mesmo produto mantenha-se sendo transacionado por um longo período sem que apareçam soluções que o tornem defasado tecnologicamente e que obriguem seus distribuidores a retirá-lo de circulação. Esse tempo desde o seu desenvolvimento até a fase em que ele se torna obsoleto é chamado ciclo de vida do produto e seu conhecimento pode ser útil na compreensão da evolução de sua demanda e de seu preço de mercado.

Segundo PORTER (2004), o ciclo de vida de um produto pode ser dividido em quatro fases: introdução, crescimento, maturidade e declínio.

A fase de introdução tem início com o lançamento do produto no mercado. Nessa fase, as vendas costumam ser baixas, assim como sua taxa de crescimento e lucratividade em virtude do tempo necessário para apresentá-lo aos clientes. Muitos produtos fracassam ainda nessa fase e são retirados de circulação, o que faz desse estágio o mais arriscado de todo o ciclo de vida.

Na fase de crescimento, o produto já foi aceito pelo público e pode-se dizer que ele entra em uma curva de crescimento mais acentuada, tendo em vista que o mercado encontra-se em expansão. Com o aumento da rentabilidade, produtos concorrentes aparecem, o que pode causar uma queda no nível de preços. No entanto, dependendo do sucesso do produto, pode ser possível aproveitar a grande demanda e até mesmo aumentar o seu preço, ampliando sua margem de lucro.

Assim que as vendas reduzem seu crescimento e atingem um patamar mais estável, observa-se a fase de maturidade. Em geral, essa fase também é caracterizada por uma alta competição de preços, que resulta em sua queda e conseqüente perda de rentabilidade. Dessa forma, a lucratividade do produto encerra sua fase de crescimento, o que obriga produtores menos eficientes a deixarem o mercado. Para tentar recuperar sua margem, as empresas elaboram novas estratégias, como por exemplo, lançamento de novos modelos do mesmo produto, com novas funções. O objetivo é prolongar o máximo possível a duração de seu ciclo de vida.

Quando essas técnicas de prolongamento do ciclo já não se mostram mais eficazes, é sinal de que o produto entrou em fase de saturação. A partir desse momento, o que ainda sustenta o produto no mercado são decisões eficientes relacionadas ao planejamento e controle da produção e gestão de estoques.

A fase final do produto é o declínio, caracterizada por uma queda na demanda, geralmente causada por fatores como a redução de sua necessidade de uso, o surgimento de produtos mais eficazes e obsolescência tecnológica. É de se esperar que, junto, com a queda na demanda, venha também, a queda nos preços, em uma tentativa de manter o mesmo nível de vendas anterior. O resultado é redução da rentabilidade do negócio e uma saída ainda maior de alguns produtores. Alguns deles acabam conseguindo sobreviver em um mercado mais restrito, mas a tendência natural é que aos poucos seja completamente retirado do mercado.

Há uma certa dificuldade em aplicar essa abordagem ao cimento. Trata-se de um produto cuja demanda é bastante vinculada ao desempenho da economia. Como será colocado com maiores detalhes posteriormente, na década de 80, por exemplo, poderíamos afirmar que esse

produto esteve em uma fase de maturidade, tendo em vista a estagnação de seu crescimento durante esses anos, após uma década de prosperidade caracterizada como “Milagre Econômico”. No entanto, fatores já citados anteriormente (Copa do Mundo, Olimpíadas, PAC, etc) prometem alavancar o consumo de cimento, mostrando que hoje podemos considerar que esse produto está novamente em uma fase de crescimento.

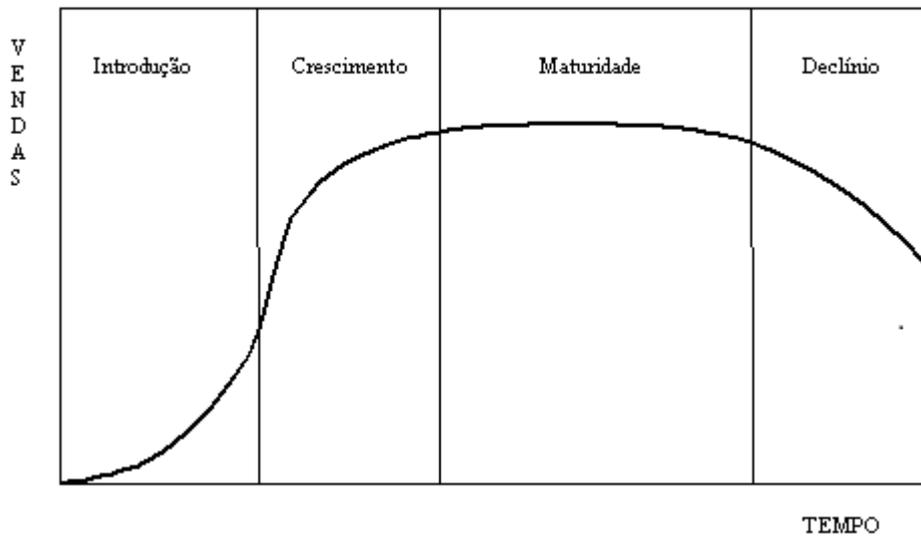


Figura 1: Ciclo de Vida do Produto

Fonte: Porter (2004)

2.4.4. Estruturas de mercado

O estudo de mercado busca analisar o ambiente em que o empreendimento está inserido, visando compreender a competição entre as empresas, nível de preços, estratégias, etc. Dessa forma, depois de conhecer as características do produto a ser oferecido, o próximo passo da análise de mercado é compreender em que modelo de competição o produto será colocado. Isso se torna necessário uma vez que, dependendo do tipo de mercado, será exigido dele maiores ou menores investimentos em tecnologia de processos e capacidade de produção, rendendo-lhes diferentes níveis de poder de barganha e, conseqüentemente, maiores ou menores margens de lucro, decorrentes do nível de preço praticado e do volume de demanda atingido.

VASCONCELLOS (2006) menciona que, “fundamentalmente as diferentes estruturas de mercado estão condicionadas por três variáveis principais: número de firmas produtoras no mercado; diferenciação do produto e existência de barreiras à entrada de novas empresas”. Para o autor, existem seis formas de estruturas de mercado: monopólio, monopsonio, concorrência perfeita, concorrência monopolística, oligopólio e oligopsonio.

Os monopólios são caracterizados por apenas um fornecedor e vários compradores. Nessas condições, não existem concorrentes para esse fornecedor, o que lhe confere o poder de praticar preços de venda acima do que faria, caso houvesse concorrentes no mercado.

Os monopsonios são bastante similares aos monopólios, com a diferença que há apenas um comprador e vários fornecedores. Nesse caso, a empresa compradora, com o poder de barganha que possui, consegue adquirir os produtos a preços mais baixos do que se nesse ambiente houvesse outros compradores.

A concorrência perfeita caracteriza-se por livre entrada e saída e por não haver diferenciação entre os produtos oferecidos. Esse modelo não possui barreiras de entrada e saída do mercado.

A concorrência monopolística, assim como a concorrência perfeita, também não possui barreiras à entrada e à saída. O que a torna diferente é a variedade de seus produtos, o que permite que os preços possam ser praticados em diversos níveis.

O oligopólio é composto por poucas empresas competidoras e altas barreiras de entrada e saída. Nesse tipo de estrutura, qualquer ação realizada por uma das empresas, seja uma redução de preços, seja uma melhora na qualidade do serviço prestado, é facilmente notada por seus concorrentes e, causa imediata reação. Nesse modelo, as ações dos competidores impactam diretamente nos resultados dos concorrentes, o que o faz ser um mercado dinâmico e com grande variedade de níveis de produtos e preços oferecidos e volumes de investimentos realizados.

Por fim, o oligopsonio, é similar ao monopsonio, com a diferença de ser um mercado composto por mais de um comprador. Esse grupo também possui grande poder de barganha frente aos seus fornecedores.

2.4.5. Condições de comercialização

Outro aspecto importante a ser descrito na análise de mercado são as questões que envolvem as condições de comercialização do setor. A partir delas, podem ser traçados os impactos nas necessidades de capital de giro da empresa e na competitividade frente aos

fornecedores. Quando mencionamos o termo “condições de comercialização”, normalmente nos referimos aos critérios para concessão de crédito, formas e prazos de pagamento.

As concessões de crédito se tratam de trocas de ativos por promessas futuras de recebimentos e possuem dois principais objetivos: ampliar o nível de faturamento do negócio e fornecer melhores condições de pagamento ao cliente, diferenciando-se da concorrência.

Há riscos na concessão de crédito. Ao esperar um recebimento, existe a possibilidade de o cliente não honrar com o compromisso assumido. Assim, uma análise de crédito mal conduzida pode levar a receitas consideravelmente menores que o esperado, ou seja, alta taxa de inadimplência, o que pode reduzir a capacidade da empresa de honrar compromissos no curto prazo.

Entretanto, se, bem conduzida, a concessão de crédito pode ser uma ferramenta importante de diferenciação. Uma empresa que oferece diferentes formas de pagamento, com prazos melhores serão mais atrativas do que aquelas com políticas de crédito mais restritas.

Nesse sentido, a análise de mercado deve ter como objetivo conhecer a forma com a qual as empresas atuantes no setor a ser explorado concedem crédito, suas condições de concessão, prazos concedidos e formas de recebimentos disponibilizadas. Essas variáveis podem ser decisivas na viabilidade do projeto, tendo em vista que podem impactar diretamente nos fluxos de caixa esperados.

2.4.6. Distribuição

Além de estudar as características do produto, seu ambiente de competição e seu ciclo de vida, uma análise de mercado também consiste em compreender a forma com a qual o produto será entregue ao cliente. Em geral, não são comuns os fabricantes que comercializam seus produtos diretamente ao consumidor final. Normalmente, existem vários agentes intermediários, inter-relacionados por elos chamados canais de distribuição, formando uma cadeia de suprimentos. BALLOU (2006) define a cadeia de suprimentos como sendo “um conjunto de atividades funcionais (transportes, controle de estoques, etc.) que se repetem inúmeras vezes ao longo do canal pelo qual matérias-primas vão sendo convertidas em produtos acabados, aos quais se agrega valor ao consumidor”.

A complexidade desse arranjo desperta a necessidade de ser incluída no projeto a descrição dos caminhos percorridos pelo produto até seu destino final, situando a etapa da cadeia na qual o empreendimento estará localizado e quais relacionamentos diretos e indiretos deverão ser estabelecidos.

Quanto mais agentes participam da cadeia de suprimentos, mais caro se torna o produto final, uma vez que, a cada etapa, o agente vende o produto por um preço superior ao que ele adquiriu.

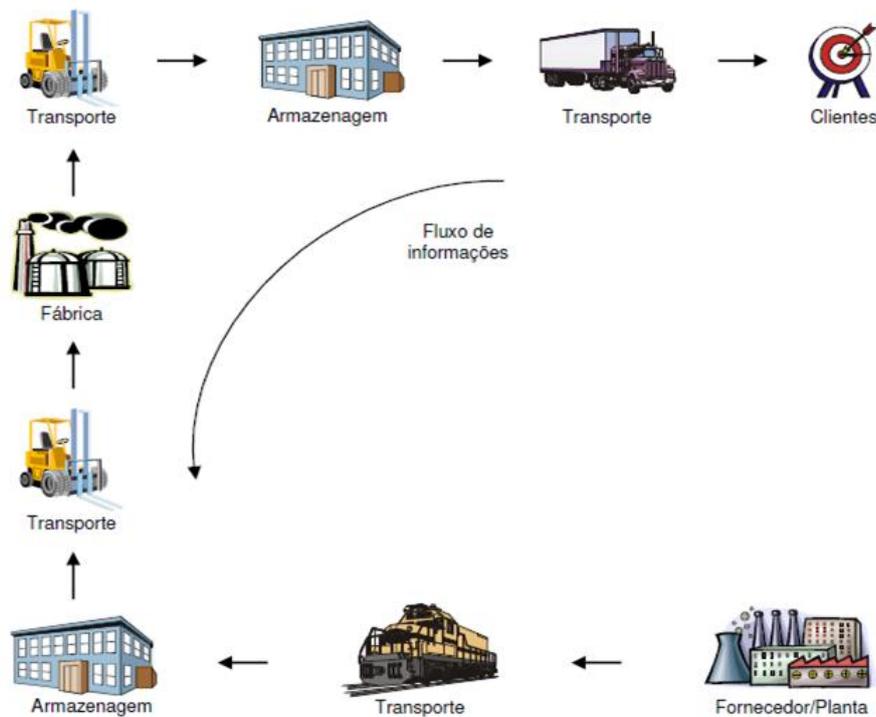


Figura 2: Cadeia de Suprimentos
Fonte: Adaptado de Ballou (2006)

2.4.7. O conceito de demanda

Um dos principais objetivos do estudo de mercado é estimar o faturamento que o projeto espera obter ao longo do tempo. O faturamento projetado é função de duas variáveis-chave: preço e quantidade vendida. Para isso, são necessários dados históricos referentes ao preço praticado e ao público atingido que sejam condizentes com a realidade do negócio.

A quantidade vendida tem sua origem na demanda. Assim, para estimarmos o desempenho das vendas, deve-se compreender melhor o conceito de demanda e quais fatores são mais relevantes na sua determinação.

MONTELLA, (2007) define a demanda como a quantidade procurada pelos consumidores de determinado bem. Ela pode ser influenciada por diversos fatores, dentre

eles, os mais relevantes são: preço, renda do consumidor, preço dos substitutos e preço dos complementares ao bem.

O preço é o principal fator determinante da demanda. Caso um produto esteja com preço baixo, é natural que sua procura seja maior do que caso ele apresentasse um preço mais elevado. Com isso, podemos afirmar que o preço é inversamente proporcional à demanda.

Em relação à renda do consumidor, sua relação com a demanda é inversa à do preço. Quanto maior a renda dos indivíduos, maior será a sua capacidade de adquirir bens, ou seja, maior será sua demanda.

O preço dos substitutos também é um fator diretamente proporcional à demanda do bem em questão. Um consumidor, antes de adquirir determinado bem, analisará os preços de seus substitutos. Caso o produto substituto ao bem possua um preço mais atrativo, a procura pelo substituto será maior, fazendo a demanda do bem diminuir.

Muitas vezes, para fazer uso de certo produto, é necessário adquirir outros em conjunto. Ainda que o preço do bem demandado se mostre acessível aos consumidores, se os seus complementares estiverem caros, a demanda por esse produto será baixa.

2.4.8. Classificação das projeções de demanda

O objetivo básico da análise de mercado é compreender as principais necessidades do setor a serem preenchidas pelo produto e quais características ele deve possuir para que possa fazê-lo. A partir disso, é possível realizar estimativas das variáveis decisivas no projeto. A variável a ser estimada originalmente é a demanda. A partir dela, podem ser desdobradas as estimativas de produção, faturamento, despesas e lucro. Essas estimativas são também conhecidas como projeções e visam traduzir a viabilidade do negócio em números.

Existem várias formas de realizar projeções de demanda, elas podem se diferenciar quanto a prazo (curto, médio e longo), e critério de projeção (quantitativo e qualitativo).

Consideramos projeções de curto prazo aquelas que cobrem períodos entre um mês e um ano. Elas costumam ser obtidas por meio de modelos de previsão, utilizando técnicas de regressão. Por meio delas, pode-se traçar uma linha de tendência para a variável a ser estudada e estimar seu comportamento nos próximos meses. Outras formas de realizar projeções de curto prazo são as pesquisas de opinião e pesquisas de campo, que visam compreender o momento atual em que a empresa se encontra.

No entanto, quando falamos de decisões de investimento, é mais interessante analisar projeções de médio e longo prazo, tendo em vista que projetos de implantação e maturação possuem prazos bem superiores a um ano.

Segundo CORRÊA (2011), as projeções podem ser realizadas por meio de métodos quantitativos e qualitativos. Cada tipo de abordagem é usada dependendo da disponibilidade de dados, horizonte de projeção ou da propensão da empresa a gastar com projeções.

Como critérios quantitativos, podemos citar a análise de séries de tempo, análise de regressão, modelos econométricos, matrizes de entrada-saída, entre outros. Já como exemplos de critérios qualitativos, podemos mencionar a técnica Delphi, analogia histórica, painel de especialistas e elaboração de cenários.

2.5. Critérios quantitativos

2.5.1. Análise de Regressão

A análise de regressão torna possível a estimativa da tendência de série de dados. Por meio dela, podemos, por exemplo, observar o comportamento de variáveis ao longo do tempo, isto é, avaliar se há uma tendência de crescimento ou declínio dos valores e, com isso, realizar inferências sobre os valores futuros.

Essa é uma ferramenta importante em nosso projeto, tendo em vista a sua utilidade nas futuras projeções de demanda. Pode-se coletar dados históricos e, a partir deles estimar os números para os próximos períodos.

2.5.2. Implementação

A regressão linear consiste no ajuste de uma reta que melhor explique o comportamento de uma série de dados. Assim, para implementarmos uma regressão, podemos usar valores dados e plotá-los em um gráfico de dispersão.

Como exemplo, podemos utilizar uma base de dados hipotéticos que mostram a evolução de quantidades vendidas de uma empresa qualquer.

Mês	Vendas
1	100
2	130
3	115
4	145
5	150
6	162
7	157
8	170
9	201
10	210

Tabela 1 - Vendas de um produto

Fonte: os autores

Deseja-se compreender o comportamento dessa série de dados, ou seja, se há alguma clara tendência de crescimento, declínio ou estabilidade. Plotando esses dados no Microsoft Excel em um gráfico de dispersão é possível visualizar a figura abaixo.

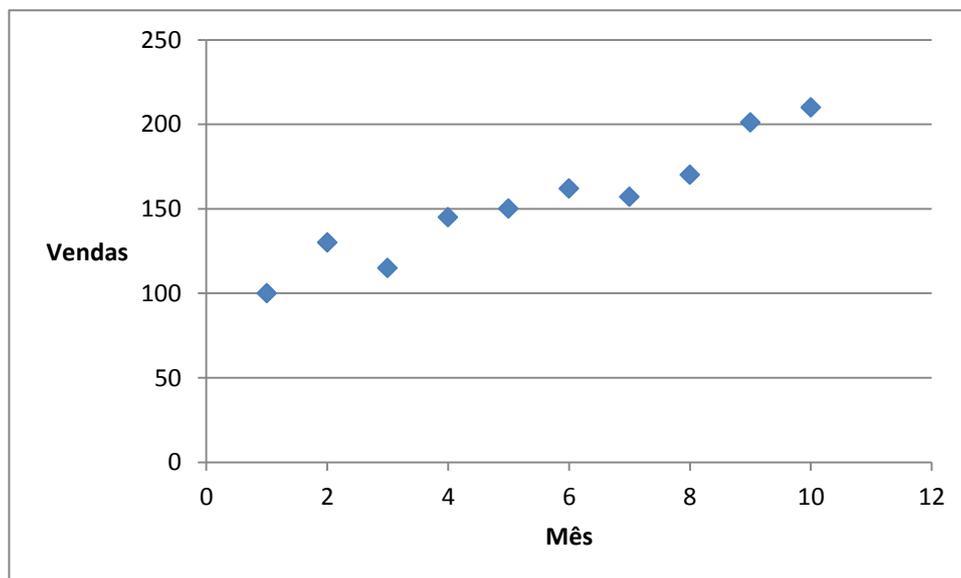


Gráfico 1: Gráfico de Dispersão

Fonte: os autores

2.5.3. Análise da Reta

Analisando os dados, torna-se mais fácil visualizar a clara tendência de crescimento que essa série apresenta. Para confirmar essa tendência, podemos traçar uma linha que melhor explique o comportamento dos dados, conforme Figura 5.

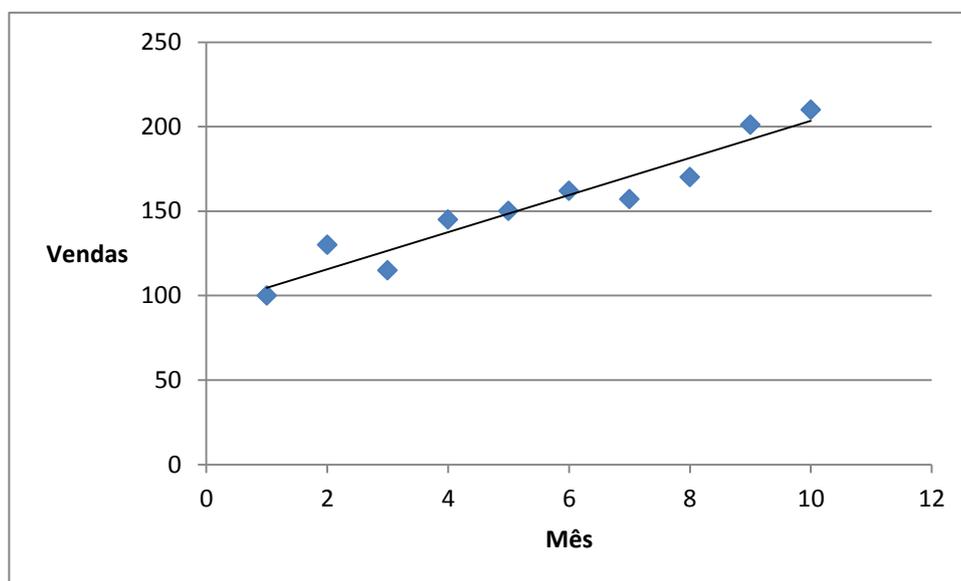


Gráfico 2: Linha de tendência

Fonte: os autores

A linha de tendência é traçada por meio do método dos mínimos quadrados. WEBSTER (2006) menciona que os mínimos quadrados “produzem uma linha que se aproxima de todos os pontos como nenhuma outra”. Segundo ele, “MQ irá minimizar a soma dos erros ao quadrado. É por isso que é chamado de mínimos quadrados; ele fornece uma reta cuja soma dos erros ao quadrado é menor do que para qualquer outra reta”.

A equação dessa reta também pode ser obtida por esse método, indicando qual a melhor relação matemática que seja capaz de estimar os pontos do conjunto.

A equação $y=10,97x+93,66$ é a que melhor descreve o comportamento das vendas no tempo, de acordo com a Figura 6. Dessa forma, a variável Y mostra os valores de vendas, enquanto X traz o mês em questão.

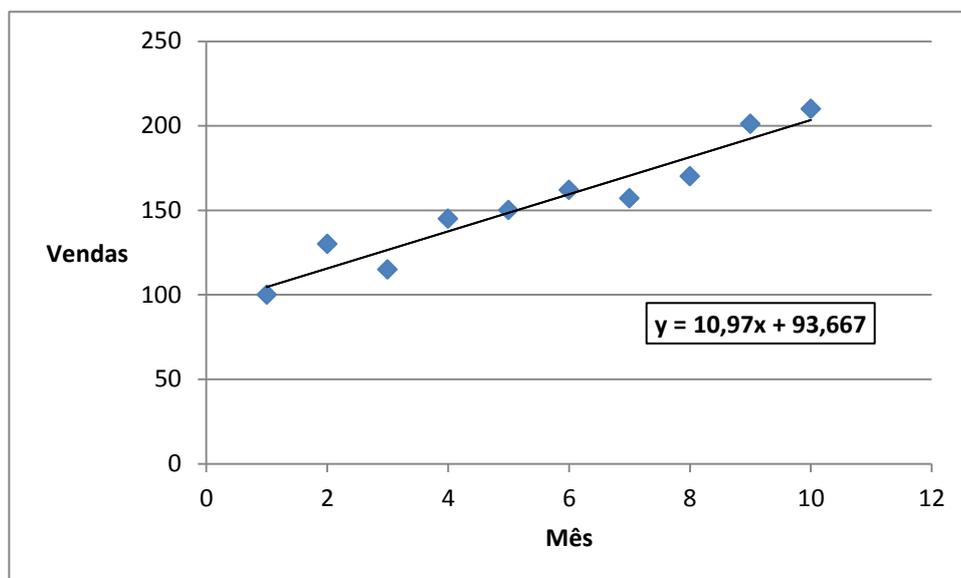


Gráfico 3: Regressão linear das vendas nos meses

Fonte: os autores

O cálculo da equação da reta pode ser utilizado nas projeções de demanda do produto a ser estudado. Caso queiramos prever valores de vendas para os próximos meses, basta substituir na equação obtida o número correspondente ao mês desejado. Se desejássemos saber qual a previsão para o mês 11, faríamos:

$$Y=10,97 *(11)+93,66$$

$$Y=214,33$$

Assim, podemos realizar uma previsão de que o mês 11 terá 214 peças vendidas.

2.5.4. Coeficiente de determinação R^2

Para validar a estimativa, é necessário verificar o grau de explicação da regressão. Trata-se de verificar o ajuste da reta, ou seja, analisar o quão fiel à reta calculada é a série de dados. A medida do ajuste da reta é o coeficiente de determinação, também conhecido como R^2 e consiste em um valor percentual que mostra o quanto das variações observadas são explicadas pela regressão.

Quando $R^2 =1$, dizemos que há uma relação perfeita entre as variáveis. No nosso caso, a idéia seria de que cada variação no tempo (mês) acarretaria em uma igual variação nas vendas. Já quando $R^2=0$ é possível dizer que não há nenhuma relação entre as variáveis. Ao avaliarmos o coeficiente de determinação do exemplo citado, temos:

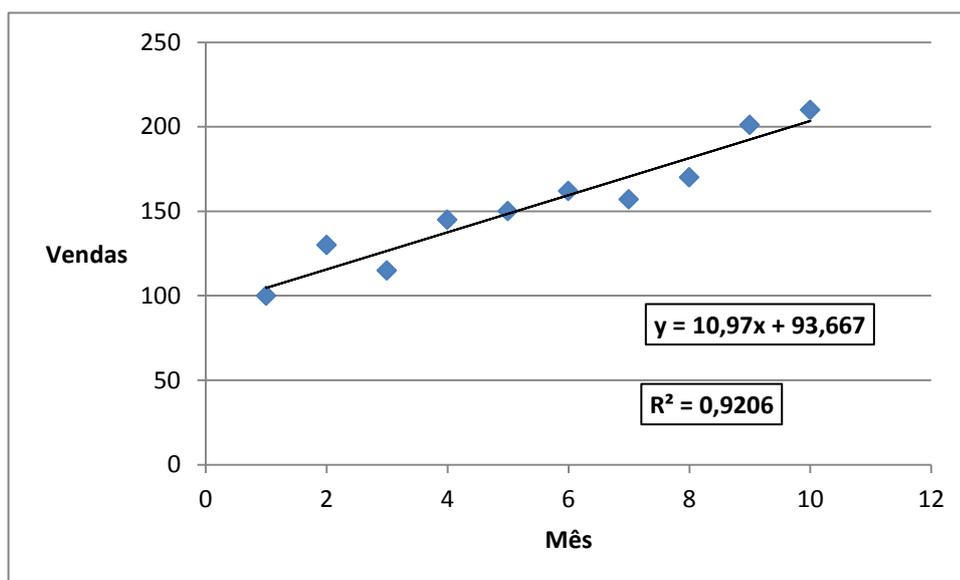


Gráfico 4: Coeficiente de explicação R^2

Fonte: os autores

Com um $R^2 = 92\%$, podemos então afirmar que grande parte da variação das vendas é explicada pela variação do tempo. Isso nos permite dizer que, nesse caso, a regressão pode ser considerada como uma boa forma de estimar valores futuros.

2.6. Tamanho

2.6.1. Parâmetros para avaliação

Existem diversas formas de avaliar o tamanho de um empreendimento. Alguns dos critérios são: número de empregados, volume de faturamento, total de capital empregado, número de clientes atendidos, entre outros. No entanto, esses critérios se mostram muitas vezes, imprecisos, quando utilizados em análises de viabilidade de investimentos. Quando nos referimos a tamanho, em análise de empreendimentos, normalmente o conceito mais usual é o de capacidade de produção. WOILER (2010) menciona que o conceito de capacidade é diferente segundo as óticas técnica e econômica.

2.6.1.1 Capacidade do ponto de vista técnico

O ponto de vista técnico define a capacidade de produção como a produção máxima que pode ser obtida em determinado processo. Essa visão diferencia as capacidades em nominal e efetiva.

A capacidade nominal é a capacidade teórica, aquela que seria alcançada em condições perfeitas de produção, sem perdas por interrupções e ineficiência. Normalmente, em máquinas, a capacidade especificada é a capacidade nominal.

2.6.1.2 Capacidade do ponto de vista econômico

Nem sempre a produção máxima traz consigo o melhor resultado econômico. Ao implantar o máximo nível de capacidade, é comum ocorrerem situações em que os custos tornam-se mais elevados do que os ganhos. Além disso, as máquinas que trabalham no limite de sua produção acabam por se desgastar mais rapidamente e necessitam de mais pausas para manutenção, reduzindo sua produtividade.

Nesse sentido, existe o conceito de capacidade do ponto de vista econômico, que visa indicar qual o nível de produção que conduz ao melhor resultado do empreendimento, considerando não apenas a capacidade física do ponto de vista técnico, mas também fatores econômicos como capital de giro, ofertas de matérias-primas, custo incremental, etc.

2.6.2. Custos Produtivos

Diferentes níveis de capacidade implicam em diferentes níveis de custo. Isso ocorre, uma vez que gastos com salários, manutenção de equipamentos, compra de insumos, entre outros fatores produtivos, são afetados de maneiras diferentes pela capacidade produtiva. Dessa forma, a realização do estudo de tamanho implica na análise do comportamento dos custos em função da capacidade de produção.

WOILER (2010) apresenta as definições de custos fixos e variáveis e mostra como eles variam em função da capacidade. Custos fixos são os gastos que não variam em função do volume de produção e custos variáveis são aqueles que dependem do nível produzido.

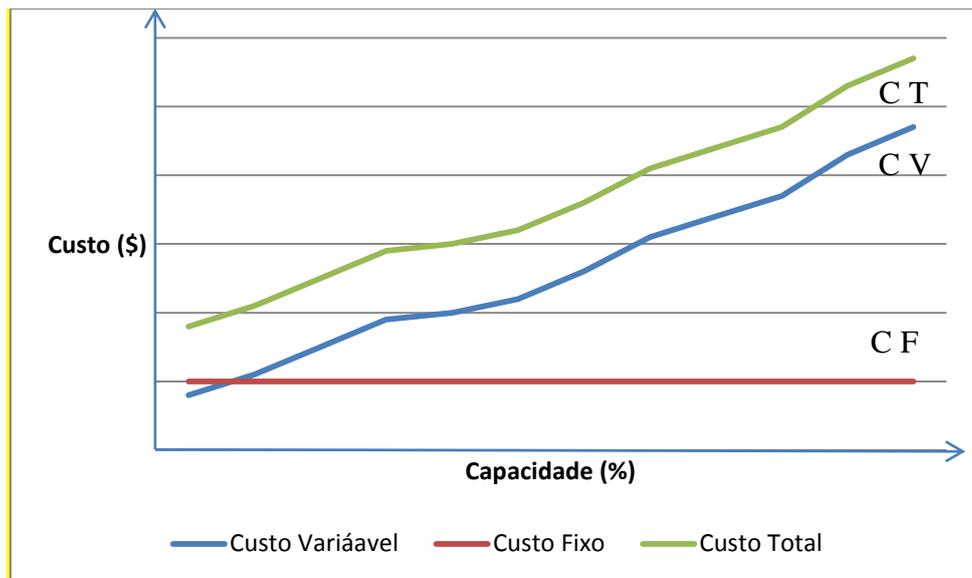


Gráfico 5: Custos Produtivos
Fonte: Adaptado de Woiler (2010)

2.6.3. Economia de escala

Todo aumento na escala de produção acarreta em aumentos nos seus custos. Se esse aumento da produção ocorre em proporção superior ao aumento nos custos, diz-se que há economia de escala.

Para NETO (2009), existem dois motivos principais pelos quais a economia de escala pode ocorrer. Quando são implantadas tecnologias mais efetivas, que utilizem melhor as variáveis de produção, dizemos que são ditas economias de escala tecnológica. Elas também ocorrem quando os funcionários melhoram suas habilidades, alavancando sua produtividade.

Já o conceito de economia de escala pecuniária ocorre quando o empreendimento usa sua alta escala para ter maior poder de barganha. Determinada empresa, ao adquirir altas quantidades de insumos, pode fazê-lo a preços inferiores do que caso adquirisse quantidades menores.

2.6.4. Curva de Aprendizagem

Além da economia de escala, os custos também podem ser reduzidos como se demonstra através da curva de aprendizagem. Trata-se de um aumento na eficiência da produção com o aumento da quantidade produzida acumulada. Quanto mais unidades de determinado bem são

produzidas, maior será a experiência dos operadores e, conseqüentemente maior será a eficiência na operação. Isso renderá maior velocidade na produção e menores custos.

PORTER (2004) diz que “a importância da curva de aprendizagem para a concorrência na indústria depende do fato de as empresas com mais experiência terem condições de estabelecer lideranças significantes e sustentáveis sobre as outras. Se essas empresas tiverem condições de dar um grande salto, os líderes podem ficar em desvantagem devido ao fato de serem os primeiros a arcar com a despesa de pesquisa, experimentação e introdução de novos métodos e equipamento”. Assim sendo, a tendência de propagação da tecnologia patenteada trabalha, até certo ponto, contra a curva de aprendizagem.

As reduções de custo não ocorrem por acaso, sendo o resultado de um processo consciente e constante de aperfeiçoamento. As principais causas apontadas pelo autor para o efeito experiência são:

- Eficiência do trabalho;
- Especialização e melhoria de métodos;
- Novos processos de produção;
- Obtenção de desempenho melhor dos equipamentos de produção;
- Mudanças no *mix* de insumos;
- Padronização do produto;
- *Redesign* do produto;

2.6.5. Tamanho Ótimo

Segundo HAYES (2008), a tarefa dos gestores é de “selecionar o tamanho de instalação que permita criar e entregar produtos com o menor custo possível ou com o maior lucro possível (que algumas vezes, leva a uma resposta diferente), e ao mesmo tempo ser compatível com os valores e atitudes da empresa a respeito de prioridades competitivas, ambiente de trabalho desejável e riscos de diferentes tipos”, também conhecido como tamanho ótimo. Podemos notar que essa visão diz que o conceito de tamanho ótimo está relacionado ao de capacidade do ponto de vista econômico. Conforme explicitado anteriormente a visão econômica considera fatores relacionados aos custos do empreendimento. Sendo assim, a busca pelo tamanho ótimo demanda analisar os custos envolvidos no processo produtivo. Os mais relevantes, segundo o autor, são:

- Custos de construção do processo;
- Custo de oportunidade do capital investido;

- Custo associado ao tamanho (economias de escala);
- Custo de oportunidade associado ao tempo de construção de uma fábrica nova;
- Custos de oportunidade associados à falta de capacidade para atender à demanda;
- Custos associados à estrutura fiscal e tributária (taxas e/ou incentivos, tais como Imposto de Renda, critérios de depreciação, etc.);

2.7. Localização

CORREA (2011) afirma que “a localização de uma operação afeta tanto sua capacidade de competir quanto outros aspectos, internos e externos”. Isso ocorre uma vez que custos de transporte (das matérias-primas e componentes para a operação e dos produtos acabados para os clientes), custo de mão-de-obra (diferentes regiões possuem diferentes níveis salariais) e custo e disponibilidade de energia são afetados pela localização. Além disso, decisões de localização são não apenas caras como também difíceis de serem revertidas. SLACK (2009) menciona que os custos de mudança de uma operação podem ser extremamente altos, assim como o risco de criar inconvenientes para os clientes.

2.7.1. Localização Ótima

O estudo de localização tem como objetivo principal determinar o melhor local para o empreendimento. Este local, também conhecido como localização ótima pode ser compreendido como aquele que dê ao projeto a maior razão benefício/custo em um prazo de tempo adequado.

2.7.2. Variáveis Locacionais

Os fatores que influenciam na escolha da localização do empreendimento são chamados variáveis locacionais. Dependendo da escolha do local, o projeto obterá diferentes níveis de despesas, custos, investimentos e até mesmo receitas. Por isso, a importância de analisar os fatores mais influentes na escolha da localização. Normalmente, as escolhas são feitas considerando a disponibilidade de matérias-primas, proximidade com o mercado consumidor ou com um fator relacionado ao processo produtivo. As análises devem considerar os principais gastos e ganhos com essas escolhas

Quando o processo de produção demanda matérias-primas em grande volume e difíceis de serem transportadas, é recomendável escolher uma localização próxima às fontes de

insumos. Quanto maiores as quantidades transportadas e as distâncias percorridas, maiores serão os custos de transporte, fazendo com que esse fator deva ser priorizado. Para o mercado de cimento, produto alvo de nosso estudo, esse fator deve ser considerado, tendo em vista que sua matéria-prima, o calcário, é pesada e de difícil transporte por longas distâncias.

Se o foco do empreendimento é a relação com os clientes, a localização deve ser próxima ao mercado consumidor. Como exemplo, pode-se mencionar serviços em geral. Sendo o atendimento a atividade fim, é indispensável que a unidade esteja próxima dos clientes. Quando o valor do produto final é baixo, o custo de distribuição é importante, o que valoriza uma localização próxima aos compradores. Caso, a distância da unidade ao mercado fosse grande, o produto se tornaria mais caro, tornando-o pouco interessante.

Por fim, o processo produtivo pode influenciar na escolha do local. Como exemplo, podemos citar processos que exigem muita água, grande quantidade de energia, processos que demandam disponibilidade de vias de transporte próximas, entre outros. Dessa forma, é desejável que a unidade esteja alinhada com as necessidades do processo produtivo.

No estudo de caso que será feito neste trabalho, utilizaremos esta abordagem. Vale ressaltar que o cimento é um produto de baixo valor agregado, o que faz aumentar a importância do fator localização na viabilização econômica do projeto em análise. Outro fator específico do setor de cimento é a sua característica de ser perecível, o que impede dele ser estocado por longos períodos, tanto na fábrica quanto no ponto-de-venda, e desperta a necessidade de cuidados específicos no seu transporte.

3. Estudo de mercado sobre a Indústria do Cimento no Brasil

3.1. Introdução

Neste estudo, serão analisados diversos aspectos importantes da Indústria de Cimento que fundamentarão a análise de viabilidade econômica de uma fábrica de cimento. Toda esta análise será baseada na revisão bibliográfica feita anteriormente, que permitirá termos um maior grau de detalhamento sobre o comportamento de mercado do setor no Brasil.

A indústria do cimento é um dos elos da cadeia produtiva do setor de construções, que compreende as construtoras, produtoras de materiais de construção, fabricantes de equipamentos, comércio e empresas imobiliárias e de outros serviços ligados a obras e manutenção. O cimento é um importante material de construção que, misturado com água e

outros produtos como brita, cal e areia, dão origem a argamassas e concreto, os quais são amplamente utilizados nas várias etapas das construções de edificações, estradas, barragens etc.

Além disso, o cimento serve de matéria-prima para uma série de outros produtos acabados usados nas obras, como telhas de fibrocimento, pré-moldados, caixas d'água, postes etc. O setor recebe diretamente a influência do aquecimento do mercado da construção civil no país e do desempenho geral da economia. As vendas de cimento são consideradas um dos termômetros da atividade econômica, pois se relacionam diretamente com diversos fatores como investimentos públicos e privados em infraestrutura, política habitacional e a demanda de pequenos consumidores, que, estimulados por ganhos de renda, incrementam o segmento de autoconstrução, tocando pequenas obras.

3.2. O Produto

O cimento, tecnicamente conhecido como “cimento portland”, é um pó obtido pela moagem de clínquer portland com adição de gesso e de outros aditivos como filler, pozolana e escória. O cimento é um aglomerante hidráulico, que, ao se adicionar uma quantidade adequada de água, forma uma pasta com capacidade de endurecer. Depois de endurecido, mesmo que seja colocado novamente em contato com a água, ele não se decompõe mais. Por sua vez, o clínquer portland, principal componente do cimento, é produzido a partir da mistura de calcários, argilas e, em alguns casos (quando a argila possui baixo teor de ferro na sua composição), minério de ferro, que são cozidos ou calcinados em fornos a altas temperaturas e depois resfriados bruscamente.

3.3. Processo de produção

O processo de produção inicia-se com a extração de calcário e argila de jazidas localizadas junto às fábricas. O calcário é a principal matéria-prima para a fabricação do cimento e é extraído de jazidas subterrâneas ou a céu aberto, situação mais comum no Brasil. O calcário extraído é transportado em caminhões até as instalações de britagem, onde o minério é reduzido até dimensões adequadas para ser processado industrialmente. Depois, ocorre a mistura entre calcário e argila, numa dosagem básica de 90% de calcário e 10% de argila, para em seguida se dar a moagem conhecida como “moagem a cru” para

homogeneização do composto que é guardado em silos. Essa mistura é levada a fornos que atingem temperaturas superiores a 1.450°C, gerando o clínquer, produto com aspecto de bolotas escuras. O clínquer, associado ao gesso cru, calcário, escória de alto-forno ou argila pozolana, é moído na “moagem de cimento” e o produto final destina-se aos silos para estocagem e posterior expedição (cimento ensacado e/ou a granel). A Figura 9 ilustra os processos de fabricação do cimento.

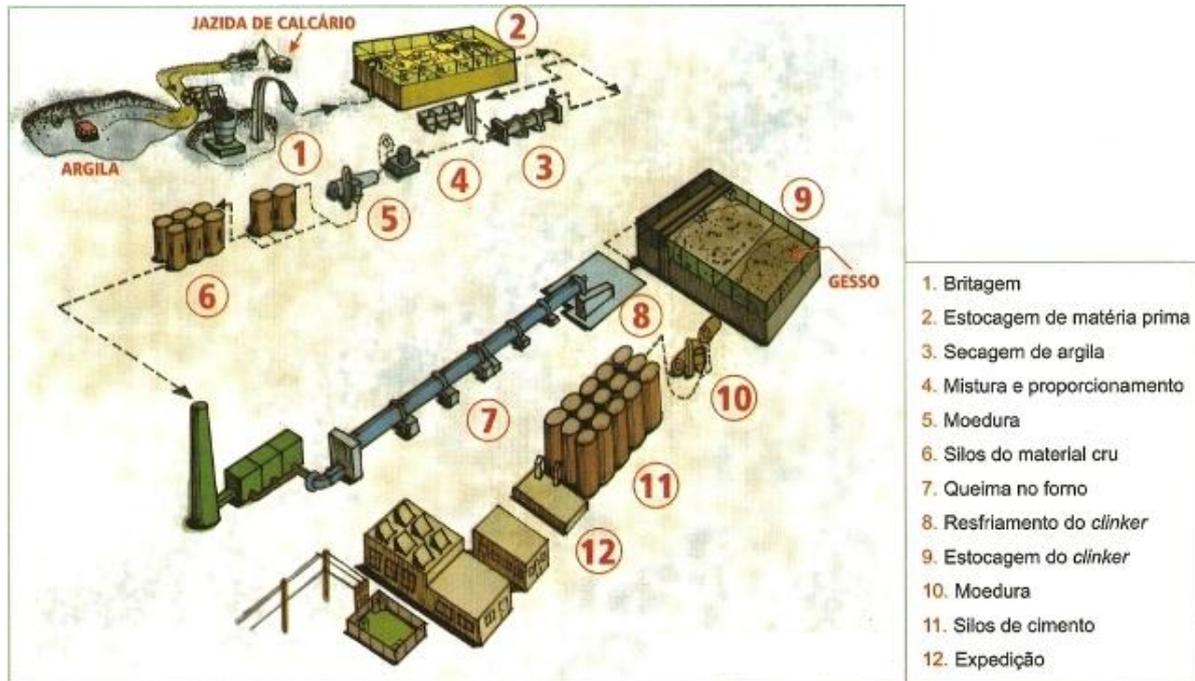


Figura 3: Processo de produção do cimento

Fonte: Bugalho (1998)

Os principais equipamentos no processo de produção do cimento são:

- Silos de Homogeneização;
- Moinho Vertical;
- Forno;
- Resfriador de Clinter;
- Silos de Cimento;

3.4. Tipos de Cimento

O cimento portland pode ser classificado de acordo com sua composição ou segundo sua resistência à compressão. De acordo com informações da Associação Brasileira de Cimento Portland (ABCP), estão disponíveis no mercado brasileiro 11 opções de tipos de cimento relacionados a seguir:

1. Cimento Portland Comum (CP I)
 - a. CP I – Cimento Portland Comum
 - b. CP I-S – Cimento Portland Comum com Adição
2. Cimento Portland Composto (CP II)
 - a. CP II-E – Cimento Portland Composto com Escória
 - b. CP II-Z – Cimento Portland Composto com Pozolana
 - c. CP II-F – Cimento Portland Composto com Fíler
3. Cimento Portland de Alto-Forno (CP III)
4. Cimento Portland Pozolânico (CP IV)
5. Cimento Portland de Alta Resistência Inicial (CP V-ARI)
6. Cimento Portland Resistente a Sulfatos (RS)
7. Cimento Portland de Baixo Calor de Hidratação (BC)
8. Cimento Portland Branco (CPB)

Ainda segundo a ABCP, esses tipos se diferenciam de acordo com a proporção de clínquer e sulfatos de cálcio, material carbonático e de adições, tais como escórias, pozolanas e calcário, acrescentadas no processo de moagem. Podem diferir também em função de propriedades intrínsecas, como alta resistência inicial, pigmentação branca etc. O próprio Cimento Portland Comum (CP I) pode conter adição (CP I-S), neste caso, de 1% a 5% de material pozolânico, escória ou fíler calcário e o restante de clínquer. O Cimento Portland Composto (CP II- E, CP II-Z e CP II-F) tem adições de escória, pozolana e fíler, respectivamente, mas em proporções um pouco maiores que no CP I-S. Já o Cimento Portland de Alto-Forno (CP III) e o Cimento Portland Pozolânico (CP IV) contam com proporções maiores de adições: escória, de 35% a 70% (CP III), e pozolana de 15% a 50%

(CP IV). O cimento portland branco é produzido a partir de matérias-primas isentas de elementos como o ferro, por exemplo, capazes de formar compostos corados. O custo de fabricação desse produto é mais elevado, em decorrência, principalmente, do maior consumo de combustível, causado pela ausência do ferro, que no processo de produção do cimento comum atua como fundente na etapa de “clinkerização”. Devido a sua cor, o cimento branco é empregado na construção civil, principalmente em rejuntamento de pisos e azulejos

Os três tipos de cimento composto tipo CP II são o mais representativos na produção atual do País, devido sua alta aplicabilidade, respondendo por 65% do total produzido em 2010, segundo dados do Sindicato Nacional da Indústria do Cimento (SNIC).

3.5. Característica da Indústria do Cimento

No Brasil, seguindo a dinâmica da indústria do cimento no mundo, o setor é concentrado com atuação de grandes empresas nacionais e multinacionais. Os fatores econômicos e de mercado – como as características de ser uma indústria intensiva em capital, a necessidade de grandes escalas de produção e a posse de jazidas minerais próximas aos grandes mercados consumidores – funcionam como barreira à entrada de empresas de médio porte e até mesmo, de certa maneira, de novos grandes players.

Atuam no setor de cimento brasileiro, grandes empresas nacionais e multinacionais, devido à sua característica de ser intensiva em capital, pois as fábricas, para serem competitivas, devem possuir elevadas escalas de produção. De acordo com relatório divulgado à imprensa em 2011 pelo SNIC, a escala mínima das unidades industriais é de um milhão de toneladas, que demandam investimentos da ordem de US\$ 200 milhões a US\$ 300 milhões, algo perto de um investimento inicial entre US\$ 200 a US\$ 300 por tonelada de capacidade. Segundo estimativas do SNIC, o tempo necessário para a implantação de um projeto, dos estudos preliminares até a “posta-em-marcha” de uma fábrica de cimento, é de 2 a 5 anos. Esse fator, praticamente, afasta pequenos players desse mercado, que se notabiliza como um exemplo clássico de oligopólio natural, segundo analistas de mercado.

3.6. Importância da Matéria Prima

Além do investimento pesado nas instalações fabris, outro requisito fundamental para a construção de uma planta produtora de cimento é a proximidade de grandes jazidas de

calcário de boa qualidade. Essas jazidas, por sua vez, também devem estar situadas próximas aos grandes centros consumidores para viabilizar economicamente a sua exploração.

A localização das jazidas – e, conseqüentemente, das fábricas – não muito distantes dos mercados compradores é um fator importante na indústria cimenteira. Devido à homogeneidade e leveza do produto e seu baixo valor unitário, o custo de transporte é um item considerável na formação do preço do produto.

Outro fator fundamental é a característica do cimento ser perecível, o que impede dele ser estocado por períodos longos, tanto na fábrica quanto nos pontos-de-venda, e a necessidade de cuidados específicos no seu transporte.

Há grandes reservas de calcário no Brasil. No entanto, as propriedades de jazidas de calcário, relativamente próximas aos centros consumidores, viabilizam as altas escalas de produção dos grandes fabricantes e aumentam o seu poder de fogo nos mercados mais competitivos, pois reduzem os custos de frete.

3.7. Cadeia Produtiva

O setor cimenteiro caracteriza-se por uma estrutura verticalizada. Seus principais insumos – calcário, gipsita e argila – são obtidos, em sua maioria, junto às minas operadas pelas próprias empresas. Essa “integração para trás”, controlando o fornecimento desses insumos, é uma condição importante para os produtores de cimento pelos fatores já mencionados anteriormente. Algumas cimenteiras, em razão de seu alto grau de produtividade e quantidades excedentes, tornam esses depósitos minerais fonte de receitas, obtidas por meio de vendas para terceiros.

No caso do calcário, a indústria do cimento é o setor maior demandante do minério, respondendo por 39,60% do total do consumo, seguida pelo mercado de Extração e Beneficiamento de Minerais, com 14,3%, e de Corretivos de solos, com 11,33%, segundo dados do Anuário Mineral Brasileiro 2010, do Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM).

Conforme a tendência mundial, as empresas produtoras de cimento no Brasil buscaram maior “integração para frente” na sua cadeia de negócios, destacando os segmentos de serviços de concretagem, artefatos de cimento, produção de argamassas, produtos de gesso e materiais de construção (brita e areia), pois esses seguimentos apresentam maior valor agregado, ou seja, mais receita, de acordo com relatório para imprensa do SNIC 2010. A Figura 10 mostra a cadeia de suprimentos do cimento.

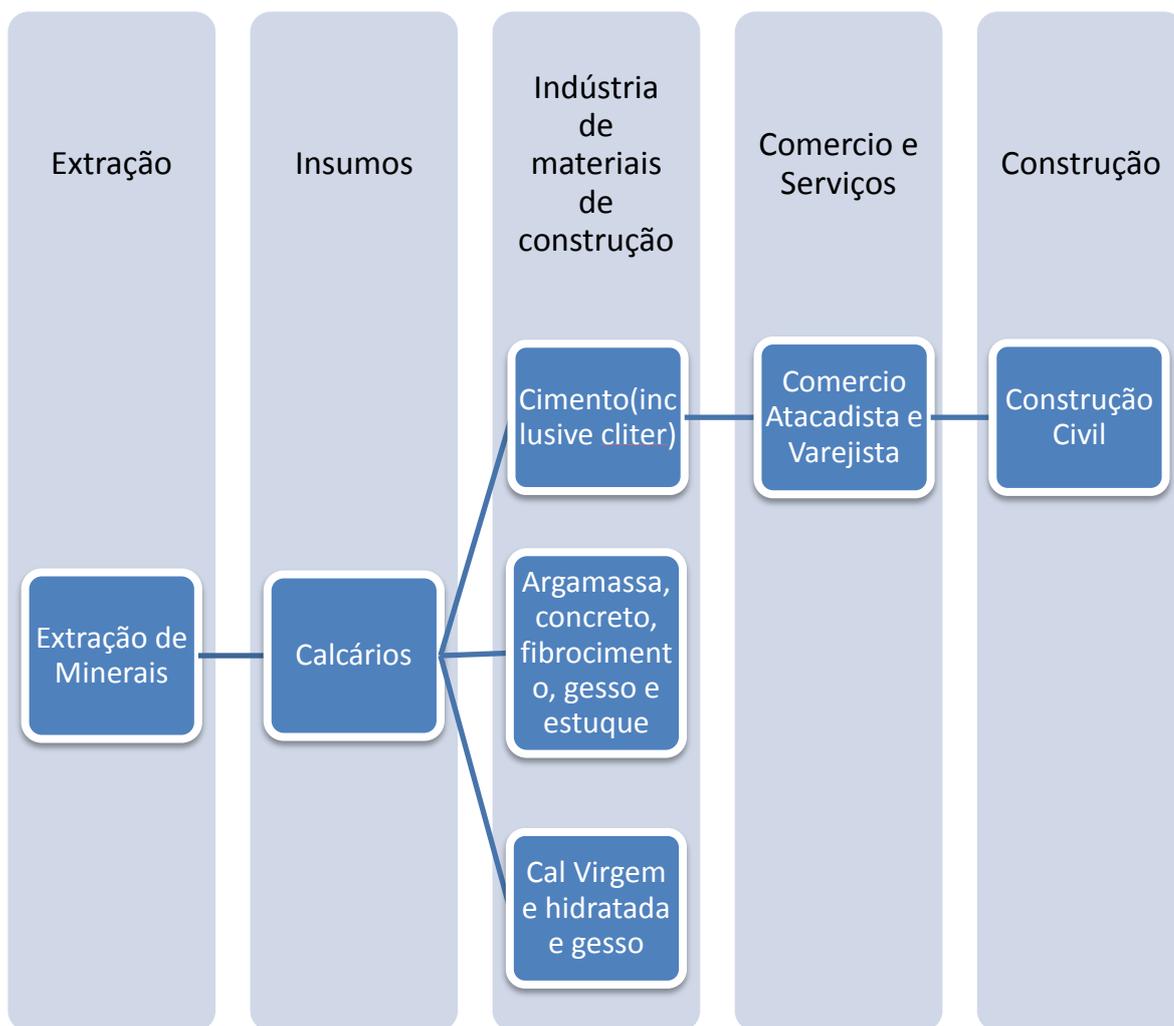


Figura 4: Cadeia de Suprimentos do Cimento

Fonte: Adaptado de ABRAMAT

3.8. Destino de produção

A indústria do cimento atende à demanda dos segmentos de edificações (residências, escritórios, fábricas, shoppings, hotéis etc.), construção pesada e obras de infraestrutura (barragens, rodovias, estradas, saneamento etc.) e os consumidores industriais como as concreteiras e os fabricantes de produtos e artefatos de cimento e argamassas.

Tradicionalmente, no Brasil, as empresas cimenteiras destinam grande parte da produção a revendedores (atacadistas e distribuidores), que operam em grande escala e que fornecem para varejistas que atendem os pequenos e médios consumidores. A revenda, basicamente, é voltada para o segmento de edificações (principalmente os consumidores auto-construtores), mas também podem fornecer para construtoras.

As fábricas podem vender diretamente para os grandes consumidores, como acontece com as construtoras maiores, obras de grande porte, usinas de concreto, produtores de elementos pré-fabricados e fabricantes de artefatos de cimento ou argamassas. Em 2011, no Brasil, os revendedores responderam por 51% do consumo de cimento, enquanto os consumidores industriais responderam por 30% e os grandes consumidores finais (construtoras e empreiteiras), outros 13%, conforme gráfico abaixo.

Canal de Distribuição	Consumo(t)	%
1 - Revendedores	33.460.049	51%
2 - Consumidores Industriais	19.192.758	30%
i - Concreteiras	11.951.041	18%
ii - Fibrocimento	1.493.165	2%
iii - Pré-moldados	1.564.882	2%
iv - Artefatos	2.920.983	4%
v - Argamassas	1.262.687	2%
3 - Consumidores finais	8.168.458	13%
i- Construtoras e Empreiteiras	7.846.562	12%
ii - Órgãos Públicos/Estatais	3.576	0%
iii - Prefeituras	318.320	0%
4 – Importação	1.091.047	2%
5 – Ajustes	2.764.000	4%
Total Brasil	64.976.312,00	100%

Tabela 2: Canais de distribuição do cimento

Fonte: Relatório para imprensa do SNIC 2011

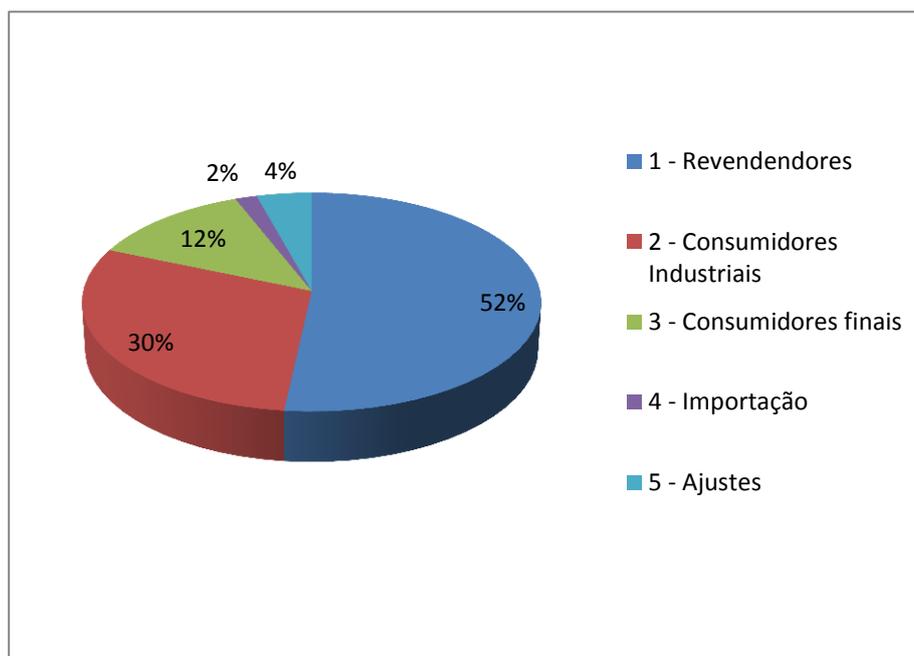


Gráfico 6: Perfil da distribuição do Cimento Portland consumido no Brasil

Fonte: Relatório para imprensa do SNIC (2011)

3.9. Importância logística

Como o consumo de cimento ocorre em praticamente todo país, sendo atendido pelos milhares de vendas de materiais de construção presentes em todas as cidades, a logística de entrega do produto é um dos fatores-chave no mercado.

De acordo com relatório do SNIC (2011), como o produto é perecível, os fabricantes não podem ter grandes estoques e o mesmo ocorre no varejo, pois o cimento se deteriora em, no máximo, 90 dias. Essa característica, aliado à capilaridade de entrega, aumenta a importância da logística e da sua eficiência nas operações de abastecimento de mercado. As entregas devem ser constantes e devem acompanhar as flutuações da demanda, que, nos últimos meses, tem se mantido aquecida, requerendo uma maior velocidade das empresas.

O cimento tem baixo valor agregado por unidade de peso, acentuando assim o papel dos transportes no custo final. De acordo com um estudo setorial do BNDES (2003), estima-se que a uma distância de cerca de 300 quilômetros da fábrica ou de 500 quilômetros em áreas de menor densidade populacional, o custo do transporte representaria algo entre 10% e 20% do preço do produto. O transporte no Brasil é realizado essencialmente por rodovias, embora pelas características do produto o meio mais racional seja o transporte ferroviário. A inexistência de uma rede ferroviária adequada e as condições desfavoráveis da infraestrutura

rodoviária são dificuldades que repercutem no preço final do produto. Vale ressaltar que o produto é expedido das fábricas embalados em sacos ou a granel, conforme é mostrado na Figura 14. De acordo com o SNIC, em 2010, 70% do cimento expedido das fábricas foi embalado em sacos e 30% foram vendidos a granel.

Em 2010, o transporte rodoviário correspondeu a 94%, seguido pelo ferroviário, com 5% (esse modal é utilizado somente nas regiões Sudeste e Sul), e pelo hidroviário, que contribuiu com apenas 1% (restrito aos despachos nas regiões Norte e Nordeste), segundo dados do SNIC. Na Figura 13, são mostrados os meios de transporte usados para o despacho de cimento, divididos por região.

Despacho por região (em 1000t)				
REGIÃO	RODOVIÁRIO	FERROVIÁRIO	HIDROVIÁRIO	TOTAL
Norte	2.609	-	679	3.288
Nordeste	11.140	141	-	11.281
Centro-Oeste	6.258	10	-	6.268
Sudeste	26.652	1.842	-	28.494
Sul	7.936	611	-	8.547
Sub-total	54.595	2.604	679	57.878
Ajustes*/Adjustments*	-	-	-	1.313
Total				59.191

Tabela 3: Despacho de cimento por região (em 1000t)

Fonte: Relatório para imprensa do SNIC (2011)

Despacho por forma (em 1000t)			
REGIÃO	ENSACADO	GRANEL	TOTAL
Norte	2.323	965	3.288
Nordeste	9.246	2.035	11.281
Centro-Oeste	4.665	1.603	6.268
Sudeste	18.954	9.540	28.494
Sul	5.151	3.396	8.547
Sub-total	40.339	17.539	57.878
Ajustes			1.313
Total			59191

Tabela 4: Despacho de cimento por forma (em 1000t)

Fonte: Relatório a imprensa do SNIC em (2011)

3.10. Grande consumidor de energia

A indústria cimenteira caracteriza-se também por ser intensiva em uso de energia. A queima de combustíveis e o consumo de energia elétrica para a fabricação do clínquer representam, em geral, a maior parcela do custo de produção do cimento cerca de 40%, segundo consultor experiente na área¹. A indústria tem na redução desse tipo de consumo uma das principais motivações para investir no avanço tecnológico dos processos produtivos.

O setor cimenteiro foi o oitavo maior consumidor de energia em 2010 entre os segmentos industriais, sendo responsável por 1,72 % do consumo final de energia no País, conforme Balanço Energético Nacional 2011 do EPE. Os combustíveis que podem ser utilizados na produção de cimento são variados, desde que sejam capazes de gerar elevadas temperaturas nos fornos.

Em 2010, o coque foi à fonte mais utilizada na geração de energia, respondendo por 76,3%, seguido da eletricidade com 10,4%, conforme Figura 16. Também cresce fortemente no setor a utilização de combustíveis alternativos, como a queima de resíduos industriais e de passivos ambientais (materiais como pneus usados, embalagens e papéis descartados) nos fornos usados para fazer cimento. Esses combustíveis alternativos já representam 8,5 % do consumo energético. A Figura 15 mostra o consumo de energia de cimento por fonte em 10³ tep.

FONTES	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
GÁS NATURAL	24	28	14	20	17	18	24	25	15	23
CARVÃO MINERAL	180	135	211	38	6	66	60	62	57	62
LENHA	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ÓLEO DIESEL	23	25	26	31	35	33	41	43	42	45
ÓLEO COMBUSTÍVEL	229	134	91	22	23	23	26	29	29	8
ELETRICIDADE	375	343	328	323	345	354	371	411	400	431
CARVÃO VEGETAL	211	207	247	284	249	261	222	249	55	63
COQUE DE PETRÓLEO	2.198	2.125	1.726	1.696	1.881	2.031	2.300	2.561	2.736	3.161
OUTRAS NÃO ESPECIFICADAS	132	136	165	234	275	300	330	362	335	350
TOTAL	3.381	3.132	2.808	2.648	2.831	3.087	3.373	3.742	3.668	4.141

Tabela 5: Consumo de energia de cimento por fonte em 10³ tep

Fonte: EPE (2011)

¹ Entrevista com consultor Sr Boa Ventura d' Avila Filho da área de cimento da empresa SETEPLA

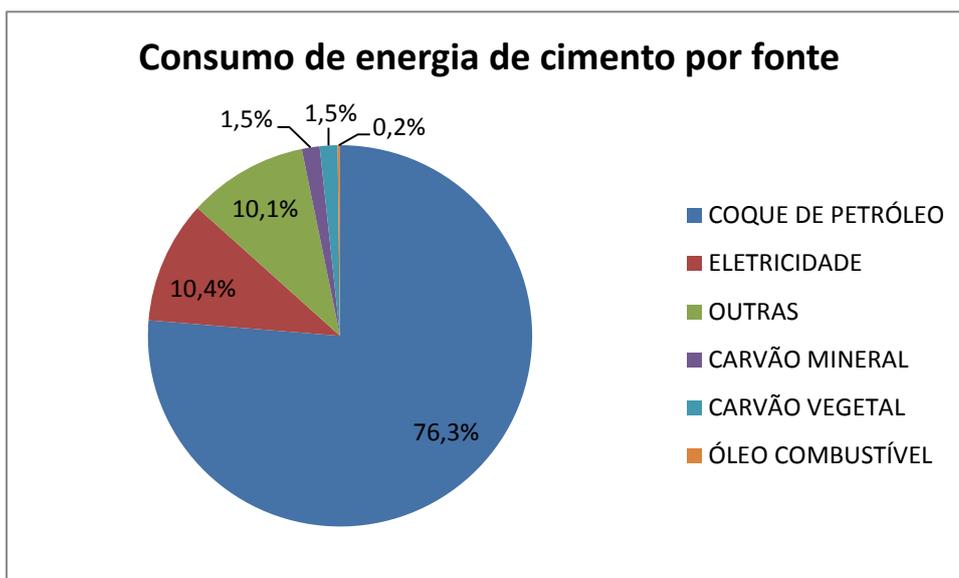


Gráfico 7: Gráfico de consumo de energia de cimento por fonte

Fonte: EPE (2011)

3.11. Fatores que estimulam o setor de cimento

A Indústria do Cimento é fortemente influenciada pelo comportamento da economia. Em entrevista feita a um consultor da área de cimento², o mesmo informou que o crescimento do PIB, o aumento da Renda, a expansão do mercado imobiliário e as boas perspectivas de investimentos para os próximos anos estão impulsionando o crescimento do setor. A seguir serão analisados esses agregados.

3.11.1. Crescimento do PIB

O PIB foi o primeiro fator a ser analisado. Foi realizada uma regressão linear entres as evoluções do consumo de cimento e o Produto Interno Bruto, em uma série de 25 anos, conforme Figura 17. A regressão foi ajustada a equação $y = 139,53x - 12010$, com um alto coeficiente de explicação, 88,48%, sendo x o PIB (nº índice) e y o consumo de cimento (mil toneladas), de acordo com Figura 18. Sendo assim, podemos dizer que quanto maior o crescimento do PIB, maior será o consumo de cimento no país, as variáveis são bem correlacionadas.

² Entrevista com consultor Sr Boa Ventura d'Ávila Filho da área de cimento da empresa SETEPLA

Ano	PIB (PPC)	Consumo Brasil
	Índice 1970=100	Em mil t/ano
1986	262,03	25.229
1987	271,64	25.306
1988	271,43	25.327
1989	280,11	25.833
1990	267,48	25.980
1991	270,74	27.343
1992	269,28	24.103
1993	282,53	24.924
1994	299,06	25.320
1995	311,68	28.514
1996	319,97	34.925
1997	331,49	38.438
1998	331,09	40.142
1999	333,8	40.200
2000	342,11	39.710
2001	346,65	38.912
2002	355,75	38.873
2003	359,76	34.884
2004	380,36	35.734
2005	392,39	37.666
2006	407,91	41.027
2007	431,18	45.062
2008	453,11	51.571
2009	452,2	51.892
2010	484,76	60.008

Tabela 6: PIB (PPC) e consumo de cimento no Brasil

Fonte: BACEN (2011)

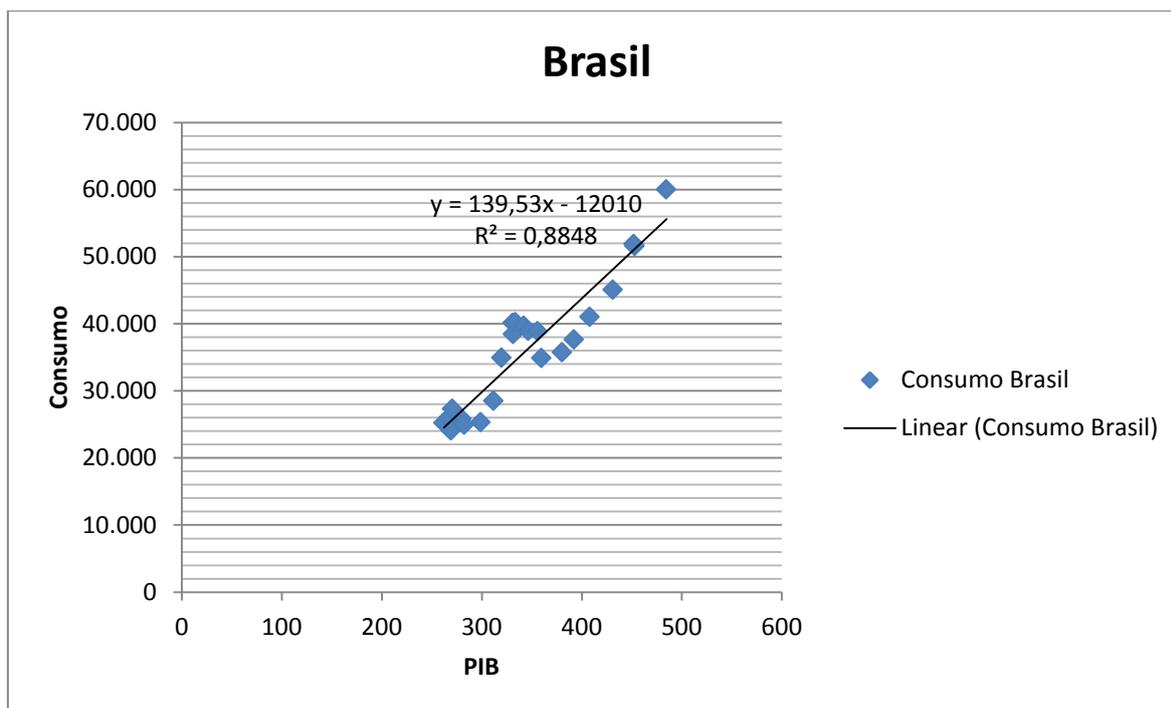


Gráfico 8: Regressão linear: Consumo versus o PIB

Fonte: Os Autores

3.11.2. Aumento da Renda

O aumento do consumo das famílias, retratado pelo IBGE, afeta positivamente todas as indústrias voltadas para o mercado interno. De acordo com a consultoria Data Popular, especializada no mercado de baixa renda, as famílias de classes C, D e E ampliaram sua renda global em quase R\$ 118 bilhões nos últimos cinco anos. A consultoria trabalha com dados da PNAD do IBGE e considera no seu levantamento famílias com renda mensal próxima até R\$ 2,86 mil. Nas classes A e B, com renda mensal maior que esse parâmetro, o valor incorporado foi de R\$ 75 bilhões no mesmo período.

Além de incrementar a venda de alimentos e bens de consumo, o aumento da massa salarial em termos reais estimula os consumidores a programar e realizar pequenas reformas ou obras autogeridas, incrementando o consumo de cimento no varejo de material de construção. O segmento de autoconstrução é indiretamente o grande mercado dos revendedores que abastecem milhares de lojas espalhadas pelo País e também cresce de forma importante nos períodos de aquecimento da economia.

Segundo o SNIC, o consumo de cimento tem boa correlação com a evolução da renda real e da massa salarial real, conforme podemos observar no Gráfico 9.

RENDA REAL, MASSA SALARIAL E CONSUMO DE CIMENTO (média móvel 12 meses)

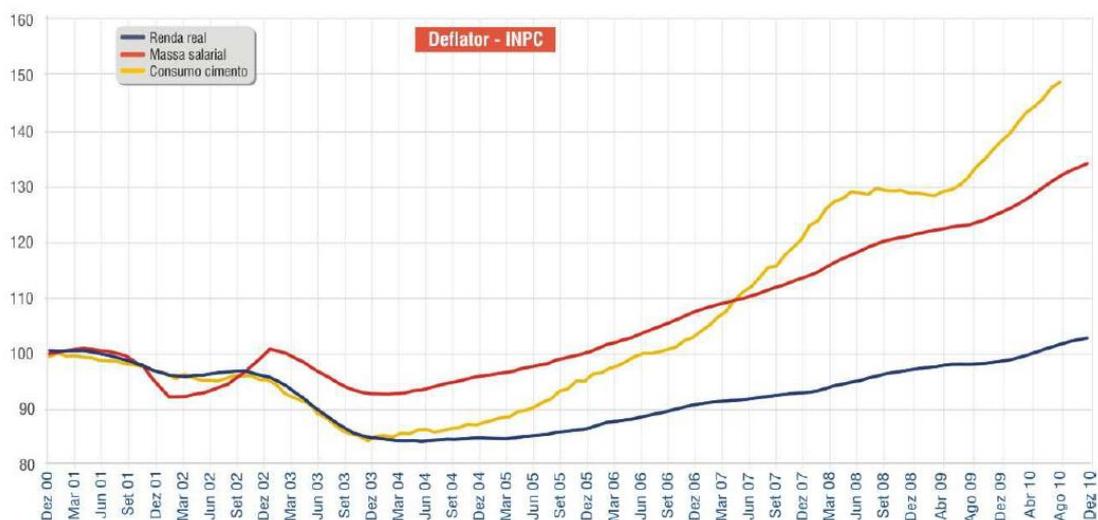


Gráfico 9: Renda Real, Massa Salarial e Consumo de Cimento

Fonte: Relatório para imprensa do SNIC 2011

3.11.3. Expansão do mercado imobiliário

O crescimento do crédito imobiliário tem se tornado um dos principais responsáveis pelo bom desempenho das construções no país. As principais fontes de recursos de financiamento habitacional são as do Fundo de Garantia por Tempo de Serviço – FGTS, voltados para a construção popular, e os do Sistema Brasileiro de Poupança e Empréstimo – SBPE, que opera com recursos das cadernetas de poupança. Em 2010, mais de um milhão de unidades habitacionais foram financiadas utilizando esses dois recursos, o maior número de toda a série. Em comparação ao ano anterior, houve incremento de 56% no número de unidades financiadas e de 68% no montante dos recursos alocados. A perspectiva para a construção habitacional ainda é positiva. Esta tendência tem influenciado positivamente o setor de cimentos que fica a montante do setor de construções na cadeia produtiva. A Figura 20 mostra a evolução dos financiamentos ao longo dos anos.

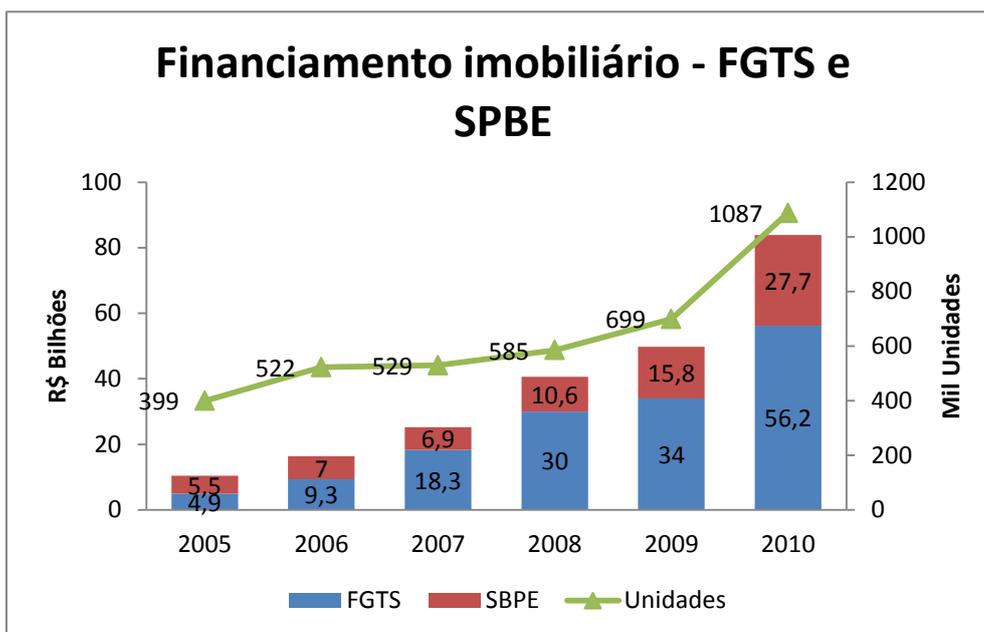


Gráfico 10: Financiamento imobiliário - FGTS e SPBE

Fonte: CBIC, BACEN, ABECIP

3.11.4. Perspectivas para os próximos anos

Vale ressaltar também que as obras para a Copa do Mundo e Olimpíadas, que serão realizadas no Brasil, já começou a aquecer o setor de construções. A proximidade dos eventos e as carências em infraestrutura, que terão que ser supridas até a data dos jogos, prometem fazer da construção civil um dos principais impulsores da economia nos próximos cinco anos.

Foram escolhidas 12 cidades que irão receber os jogos da Copa do Mundo e estimadas as cifras bilionárias dos projetos públicos para hospedar o Mundial e as Olimpíadas, o setor da construção civil tem todos os motivos para estar bastante otimista.

A previsão é de que a Copa movimente cerca de R\$ 60 bilhões e que os Jogos Olímpicos gerem R\$ 20 bilhões em investimentos, de acordo com o governo federal e a Secretaria da Fazenda do Estado do Rio de Janeiro, respectivamente. Além da necessidade de melhorias na rede de transportes, as redes hoteleira, de energia elétrica e de comunicação terão que ser ampliadas para suportar os visitantes e não entrarem em colapso durante os eventos. Também haverá necessidade de reformas e a construção de novos locais para a realização das competições. Para as Olimpíadas, a demanda é de pelo menos 20 mil acomodações, segundo exigência do Comitê Olímpico Internacional (COB), que requer 43 mil quartos – a cidade do Rio conta com 23 mil atualmente.

Uma vez o setor de construção civil estando aquecido, isto proporcionará grandes benefícios ao mercado cimenteiro.

3.12. Oferta e Demanda

Para análise de viabilidade de qualquer projeto é de grande importância confrontar demanda e a oferta, visto que a partir disto é possível encontrar uma provável escassez de oferta, o que justifica inicialmente a oportunidade de realização de um projeto de investimento.

3.12.1. Oferta

Na década de 70, a produção brasileira de cimento portland aumentou intensamente, do patamar de 9,8 milhões de toneladas por ano para 27,2 milhões no início dos anos 80, período em que a recessão da economia nacional provocou queda no seu consumo.

Ao longo dos anos 90, houve a retomada do crescimento da demanda de cimento, o que levou a grande aumento de produção. A partir de 2000, a produção sofreu queda resultante das sucessivas crises mundiais e consequente instabilidade econômica. Desde 2004, o consumo estabilizou-se, indicando o início da retomada da produção. Em 2006, a demanda de cimento voltou ao patamar de 40 milhões de toneladas, com o aquecimento da construção civil, que retomou sua curva de incremento após 2004.

Há também que ressaltar os possíveis impactos no setor das obras previstas no Plano de Aceleração do Crescimento (PAC), lançado pelo governo federal no início de 2007. Atualmente, com o aquecimento da economia, aumento de renda da população, maior disponibilidade de crédito, queda dos juros para investimentos, e a proximidade de grandes eventos têm dado maior segurança aos players de mercado investirem no aumento de produção de cimento, conforme observa-se na Figura 21. Em 2010, a produção de cimento foi de 59,2 Milhões de toneladas, segundo SNIC.

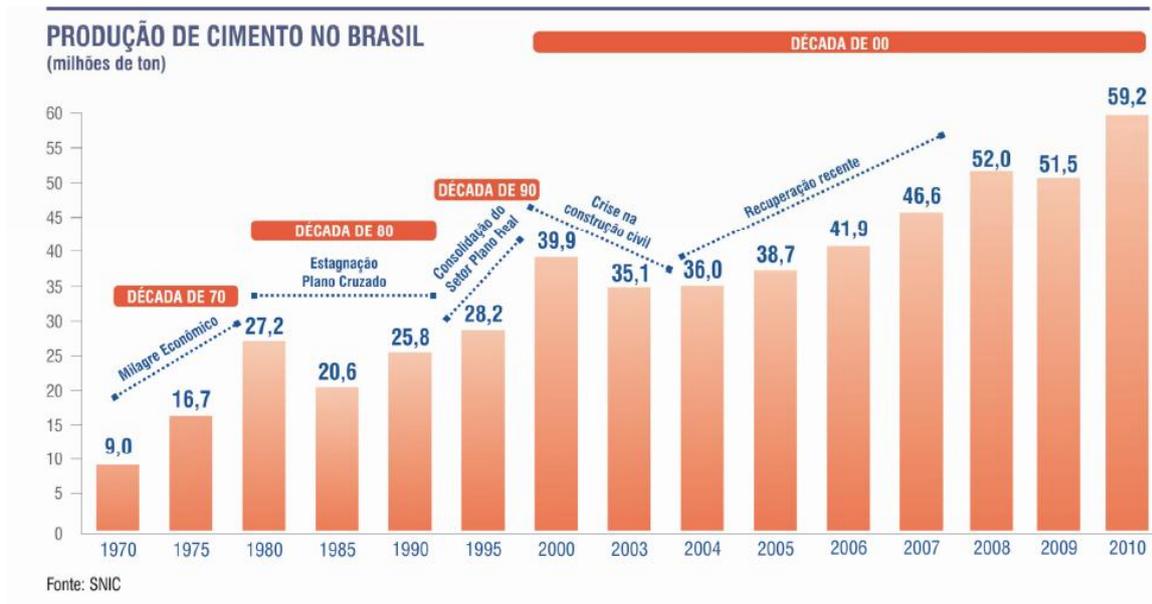


Gráfico 11: Produção de Cimento no Brasil
Fonte: Relatório do SNIC para imprensa em 2010

3.12.2. Demanda

Através da Figura 22 é possível observar que o setor cresceu nas décadas de 70, 90 e recentemente, estes períodos são caracterizados por grandes expansões da economia. Em linha com o bom desempenho da atividade econômica do país e refletindo a vigorosa expansão da atividade da construção ocorrida em 2010, o consumo aparente³ de cimento alcançou o patamar de 60 milhões de toneladas anuais, crescimento de 15,6% sobre ano anterior.

³ Consumo Aparente = Produção + Importação – Exportação

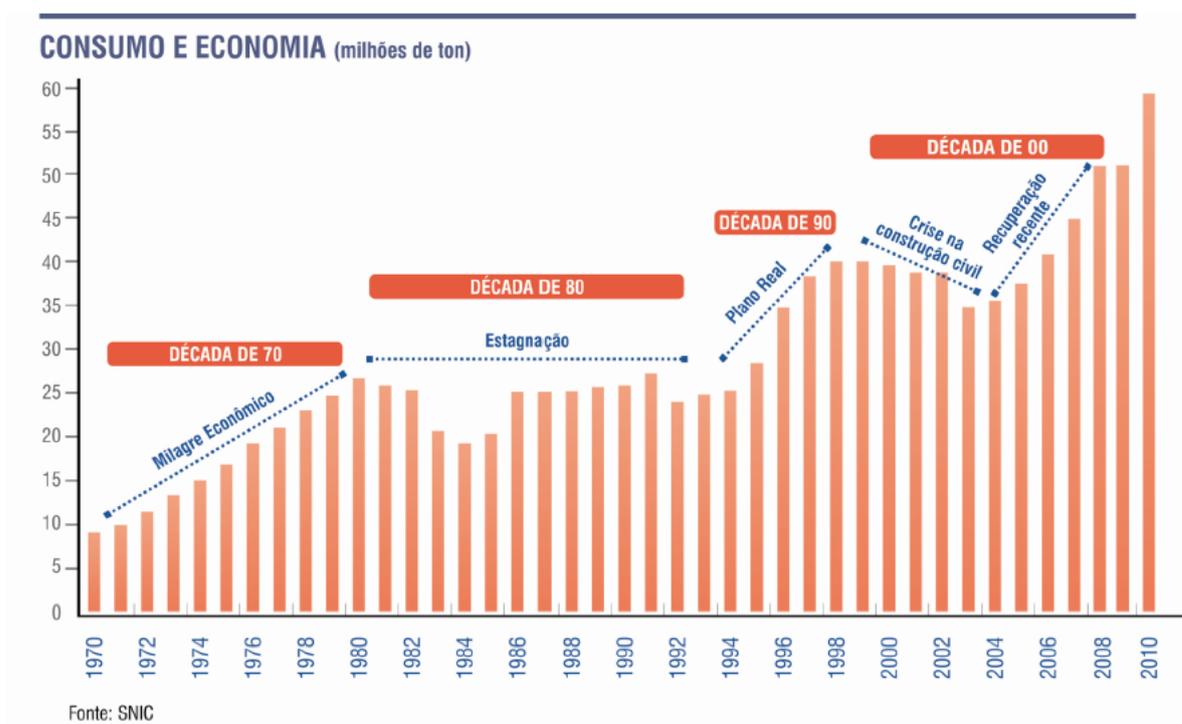


Gráfico 12: Consumo de cimento no Brasil

Fonte: Relatório do SNIC para imprensa em 2010

Para atender a essa demanda crescente a partir de 2004, a indústria de cimento nacional continuou seu programa de investimento na expansão da capacidade instalada, o que permitiu elevar a produção nacional de cimento nesse ano a um montante histórico, prioritariamente dirigida ao mercado interno. Complementarmente, para manter o mercado regularmente abastecido, foram importadas pela indústria 853 mil toneladas de cimento em 2010.

Refletindo o quadro atual de disseminação de obras em todo o país, a expansão do consumo de cimento ocorreu em todas as regiões, principalmente no Norte e Nordeste que tiveram crescimento bem acima da média nacional, de acordo com Figura 23.

Região	Consumo aparente		Δ%
	2009	2010	
Norte	3317	4258	28,4%
Nordeste	10108	12317	21,9%
Centro-Oeste	5018	5738	14,3%
Sudeste	24762	27783	12,2%
Sul	8687	9912	14,1%
Brasil	51892	60008	15,6%

Tabela 7: Consumo aparente de cimento por região

Fonte: Relatório do SNIC para imprensa em 2011

3.12.3. Confronto entre oferta e demanda

Após análise da oferta e demanda, vimos que a tendência de ambos nos últimos anos foi de crescimento. Do ano 2000 até o ano de 2008, a oferta tem acompanhado a demanda, entretanto entre os anos de 2009 e 2011 a procura aumentou, dando indícios de uma futura escassez de cimento no mercado.

Visto esta tendência, inicialmente foi confrontada a demanda e oferta do Sudeste, onde se concentra a maiores transações, em volume, de compra e venda de cimento, como é possível ver nas figuras seguintes.

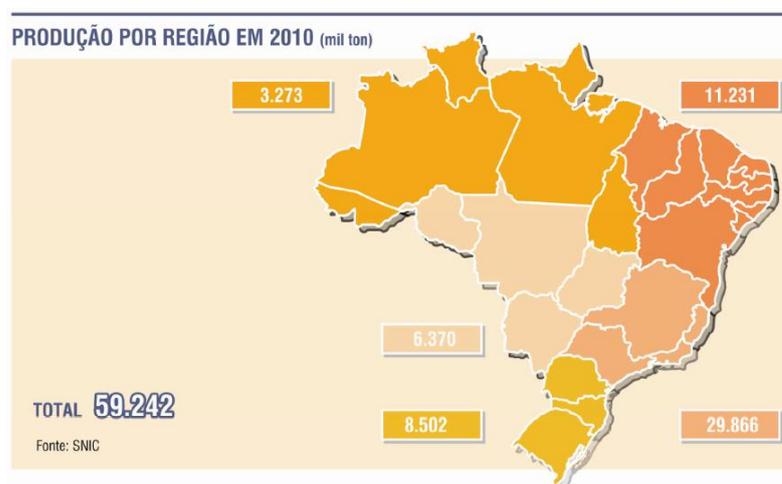


Figura 5: Produção por região em 2010

Fonte: Relatório do SNIC para imprensa em 2011

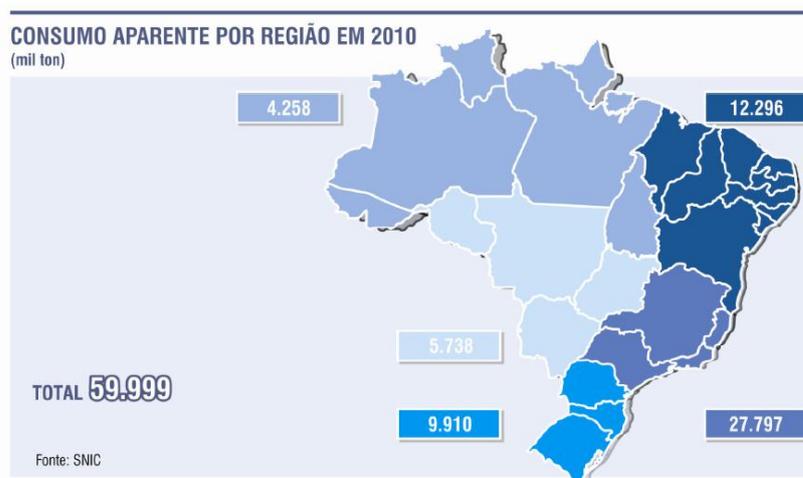


Figura 6: Consumo aparente por região

Fonte: Relatório do SNIC para imprensa em 2011

Entre 2000 e 2011, o predomínio na região Sudeste é de excesso de produção, conforme figura a seguir, concluindo-se que passivelmente a região já possui quantidade de produtores suficientes para suprir sua demanda.

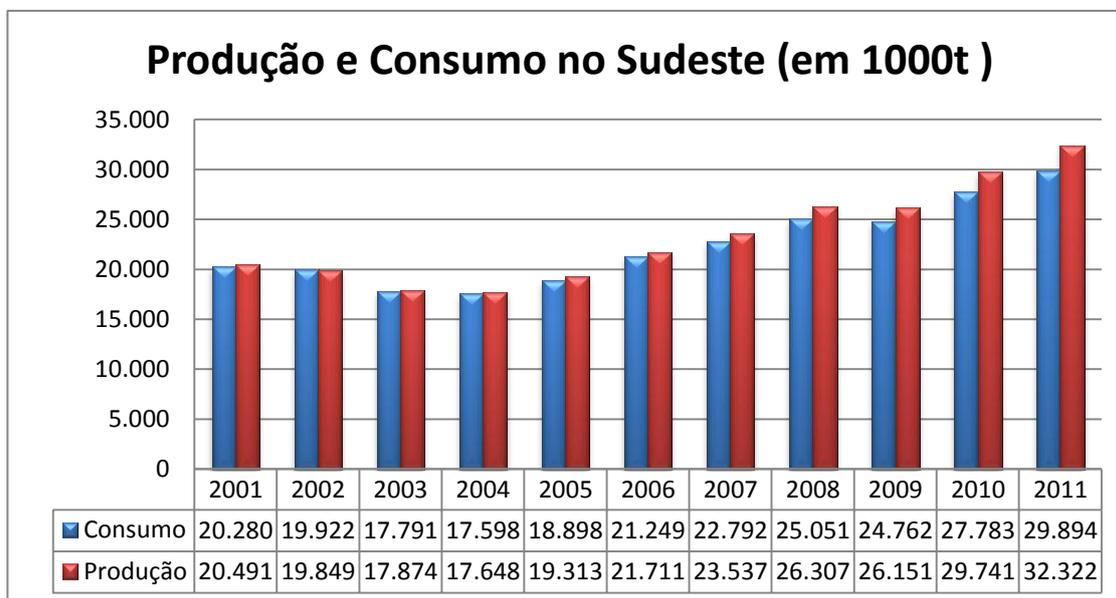


Gráfico 13: Produção e Consumo de cimento no Sudeste (em 1000t)

Fonte: Relatório do SNIC para imprensa em 2011

Em seguida, a mesma análise foi feita para a segunda maior região em volume de transações, o Nordeste. Neste caso, entre os anos 2001 e 2008 houve excesso de produção, mas a partir de 2009, consumo ultrapassou a oferta, conforme figura abaixo.

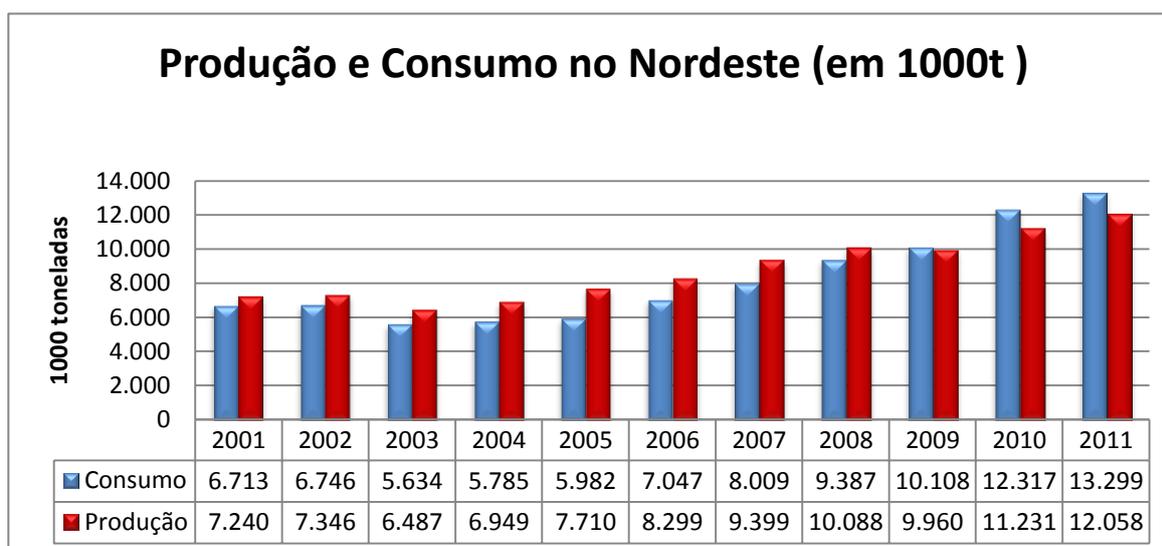


Gráfico 14: Produção e Consumo de cimento no Nordeste (em 1000t)

Fonte: Relatório do SNIC para imprensa em 2011

A partir de uma análise mais detalhada da região, percebeu-se que a Bahia é o estado que tem contribuído em maior peso para a defasagem entre demanda e oferta, conforme Figura 28. Tal resultado, mostra que o estado tem grande potencial para a implantação de uma nova fábrica de cimento. A falta de cimento na Bahia vem sendo suprida pelo estados de Sergipe, Minas Gerias e Espírito Santo, que produzem acima dos seus consumos internos.

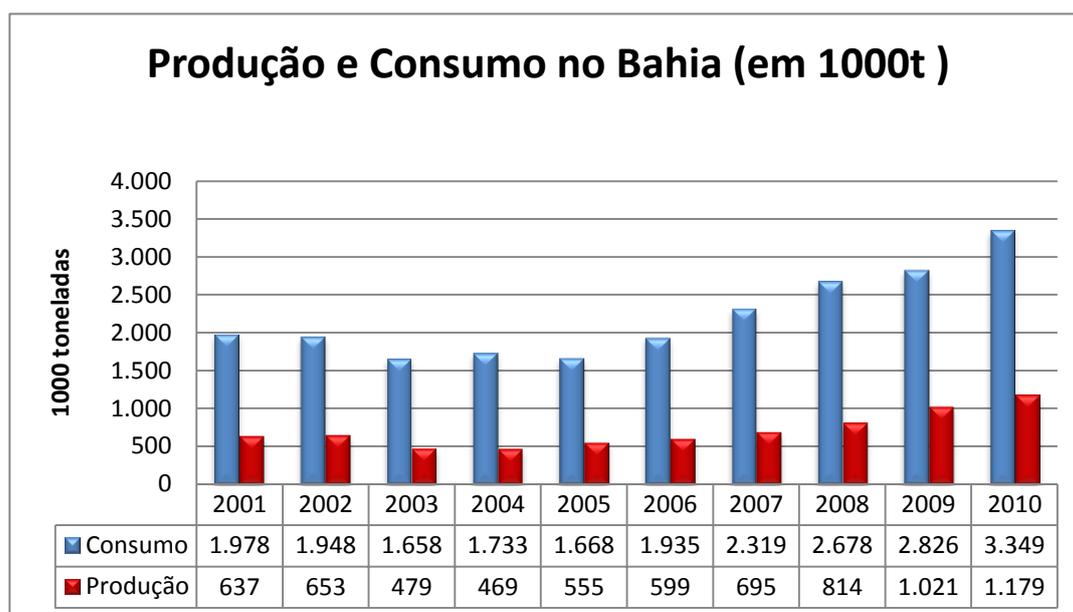


Gráfico 15: Produção e Consumo de Cimento na Bahia

Fonte: Relatório do SNIC para imprensa em 2011

3.13. Análise de Concorrência

A região sudeste é maior consumidora de cimento, entretanto possui um grande número de concorrentes. Tal fato aumenta o risco de implantação de uma nova fábrica de cimento na região. A segunda maior região consumidora de cimento é o Nordeste. Nos últimos anos, tem aumentado seu percentual de participação no mercado. Em relação ao número de competidores, podemos ver através das Figuras 29 e 30 que a região nordestina possui uma concentração de concorrentes menor se comparada ao Sudeste. Os principais players do mercado brasileiro estão relacionados na tabela a seguir, bem como número de plantas por região.

Quantidade de fábricas por região	AL	BA	CE	MA	PB	PE	PI	RN	SE	Total
CIMPOR	1	3			1					5
INTERCEMENT						1				1
JOÃO SANTOS			1	1		1	1	1	1	6
LAFARGE		2			1					3
OUTROS			1					1	1	3
VOTORANTIM			2			1			1	4
Total	1	5	4	1	2	3	1	2	3	22

Tabela 8: Principais fabricantes de cimento por região

Fonte: Adaptado do relatório para imprensa do SNIC 2010

Regiões	Concorrentes	Produção
PB	2	2162
BA	2	1179
SE	3	3031
PI	1	627
CE	3	1863
PE	3	848
AL	1	674
RN	2	463
MA	1	384
Nordeste	22	11231
Sudeste	37	29741

Tabela 9: Quantidade de concorrentes no Nordeste e Sudeste

Fonte: Adaptado do relatório para imprensa do SNIC 2010

O Mapa a seguir mostra as localizações das fábricas (ver **Anexo A** para maiores informações). É possível perceber a concentração das fábricas mais no litoral nordestino, mostrando que a indústria acompanhou a lógica de desenvolvimento das grandes capitais, onde está o mercado consumidor.

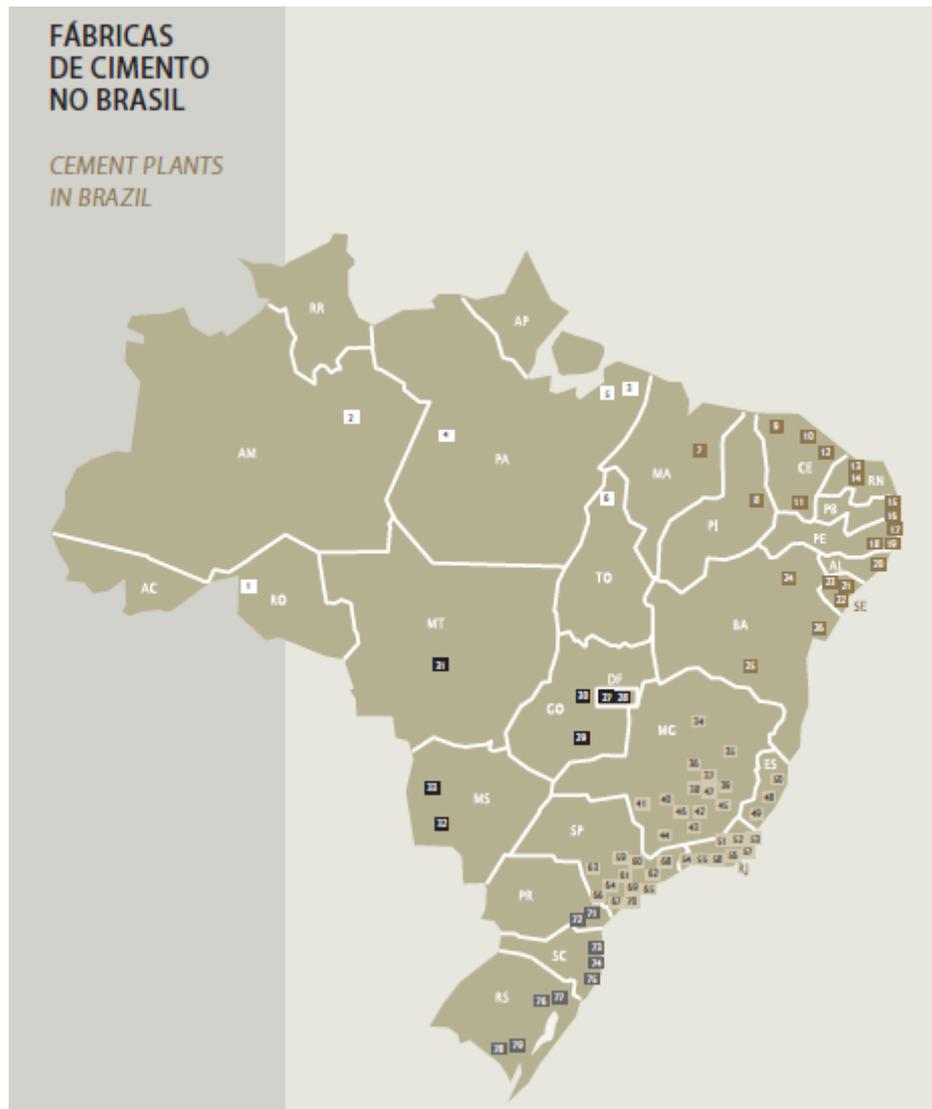


Figura 7: Localização das fábricas de cimento no Brasil
Fonte: Adaptado do relatório para imprensa do SNIC 2010

3.14. Tamanho

De acordo com relatório divulgado a imprensa do SNIC 2011, a escala mínima das unidades industriais é de um milhão de toneladas. A escassez de oferta entre os anos de 2001 e 2011 na Bahia se manteve em média 1,58 milhões de toneladas, com o último ano atingindo o valor de 2,32 milhões de toneladas, conforme Figura 32. Esta falta tem sido suprida por empresas de estados vizinhos, tais como Minas Gerais, Espírito Santo, Sergipe, que produzem acima dos seus consumos internos. Sendo assim, a defasagem entre oferta e demanda na região Nordeste, pode ser atendida por uma nova fabrica com a escala mínima.

Este tamanho foi escolhido, de forma conservadora em reduzir riscos de um alto investimento.

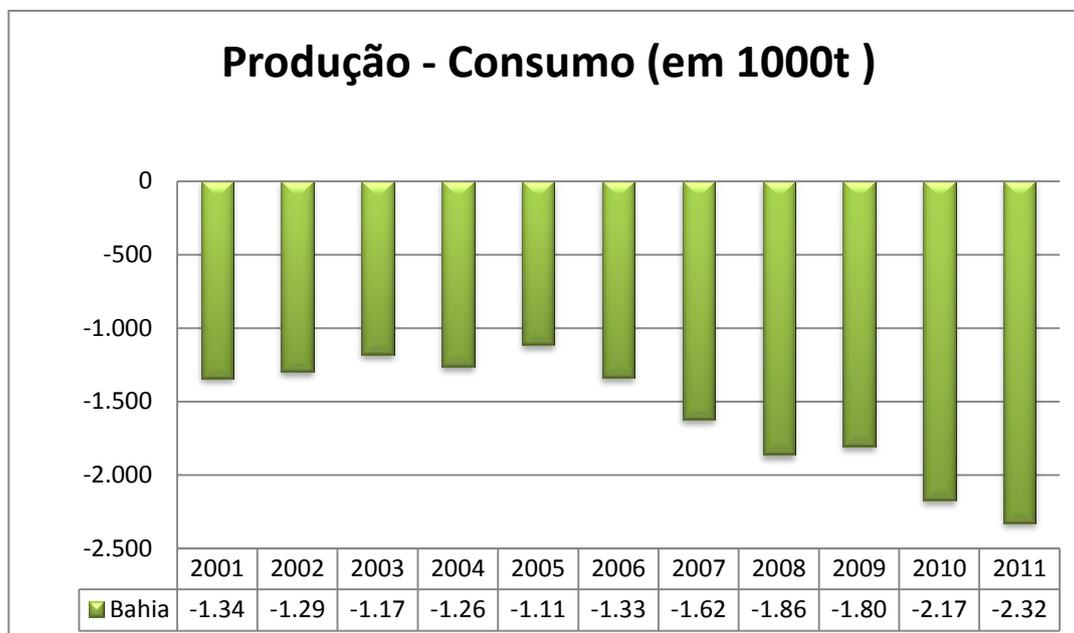


Gráfico 16: Diferença entre Produção e Consumo na Bahia (em 1000t)

Fonte: Adaptado do relatório para imprensa do SNIC 2011

3.15. Disponibilidade de Matéria Prima

Os indicadores técnicos apontam que para a produção de uma tonelada de cimento são necessárias 1,4 toneladas de calcário, segundo consultor da área⁴. Observando a Tabela 10 é possível notar que a Bahia possui a terceira maior disponibilidade de calcário da região nordeste. Tal disponibilidade é suficiente para suprir a fábrica de cimento a ser implantada. Os outros insumos tais como gesso, argila, areia etc são em menores quantidades o que facilita obtenção dos mesmos na região.

⁴ Entrevista com consultor Sr Boa Ventura d'Ávila Filho da área de cimento da empresa SETEPLA

Recursos e Reservas de Calcário (t) – 2010					
Nordeste	Medida (t)	Indicada (t)	Inferida(t)	Lavrável (t)	Part. %
Total	11.553.878.749	7.433.702.474	5.122.969.301	5.346.848.526	100,00%
BA	2.791.363.947	1.709.362.774	1.042.715.242	808.164.556	15%
RN	1.787.554.263	1.400.804.746	938.810.374	598.040.807	11,18%
CE	2.728.747.708	2.040.720.517	1.488.113.237	1.626.130.940	30,41%
SE	650.076.793	285.385.696	185.394.189	534.110.740	9,99%
MA	309.127.557	5.999.470	937.716	279.631.402	5,23%
PE	334.790.814	224.148.594	162.938.315	293.677.198	5,49%
PB	1.419.447.114	528.130.405	989.238.827	860.264.222	16,09%
AL	388.902.422	124.230.705	47.365.000	91.147.434	1,70%
PI	1.143.868.131	1.114.919.567	267.456.401	255.681.227	4,78%

Tabela 10: Reservas de Calcário

Fonte: DNPM

4. Análise de Viabilidade Econômica

Será realizada neste capítulo uma análise de viabilidade econômica de um projeto de implantação de uma fábrica de cimento. Inicialmente, será discutido o método selecionado para análise. Posteriormente, serão apresentadas as premissas do modelo, bem como os resultados da análise realizada. Por fim, será feita uma análise de sensibilidade das principais variáveis do projeto.

4.1. Método utilizado

Atualmente, qualquer projeto a ser proposto, quer seja uma empresa interessada no mesmo, quer seja a um órgão possivelmente financiador do projeto, terá um Estudo de Viabilidade Técnico-Econômica (EVTE) a respaldá-lo. Desta forma, para analisar o projeto de implantação da fábrica de cimento será utilizado o EVTE.

Segundo Motta (2009), para que se avalie a viabilidade econômica de um projeto, há de se estimar os custos de capital (investimentos, substituições e melhorias - CAPEX) do lado das saídas ou itens negativos. É necessário também prever as receitas correspondentes, associando-as a instantes futuros, no tempo, representado pelos itens positivos. Entretanto, para produzir, incorrer-se-á em custos operacionais, sejam fixos ou administrativos, sejam variáveis ou diretos (OPEX).

A alocação desses valores, positivos e negativos, irá permitir a Análise de Fluxo de Caixa Descontado. Os fluxos de caixa ao longo dos anos nos permitirá chegar aos indicadores VPL, TIR e Payback, que mostrarão a viabilidade do projeto.

O Valor Presente Líquido Descontado (VPL), segundo Motta (2009), é a soma algébrica de todos os fluxos de caixa descontados para o instante presente, a uma dada taxa de juros i . Chega-se ao seu valor pela fórmula a seguir:

$$VPL(i) = -I_o + \frac{\sum_{j=1}^n FC_j}{(1+i)^j}$$

Onde

i é a taxa de desconto

j é o período genérico ($j=1$ a $j = n$), percorrendo todo o fluxo de caixa;

FC_j é um fluxo genérico para $t = [1 \dots n]$ que pode ser positivo (receita) ou negativo (custos);

I é o investimento inicial

Seja uma alternativa de investimento, dada a uma taxa de desconto (i), utilizada pela empresa ou setor, podemos ter as seguintes conclusões econômicas:

Se $VPL(i) > 0$, a alternativa é viável,

Se $VPL(i) < 0$, a alternativa é inviável,

Se $VPL(i) = 0$, é indiferente investir ou não nessa alternativa, mas ela ainda é viável.

A Taxa Interna de Retorno (TIR) é outro indicador amplamente utilizado para análise de viabilidade econômica. Ela é definida como a taxa exigida de retorno que, quando utilizada como taxa de desconto, resulta em VPL igual a zero (ROSS, 2010). Ela é encontrada resolvendo a equação abaixo:

$$\frac{\sum_{j=0}^n FC_j}{(1 + TIR)^j} = 0$$

Por fim, o payback é definido como o período exigido para que um investimento gere fluxos de caixa suficientes para recuperar o custo inicial.

Tendo explicado os conceitos necessários à análise do modelo. A seguir, serão apresentadas as premissas utilizadas para a elaboração do Fluxo de Caixa, Cálculo da TIR e do payback.

4.2. Premissas

4.2.1. Descrição do Projeto

O projeto em análise refere-se a uma implantação de uma fábrica de cimento na Bahia. Esta terá capacidade produção de 1 milhão de t/ano, conforme análise feita no item 3.14. O tempo de implantação da fábrica considerado será de 2 anos. Vale ressaltar que, após construção da fábrica, a mesma irá começar operar em nível máximo de produção apenas após 3 anos de operação. Conforme orientação de um consultor⁵, este tipo de fábrica apresenta uma escala de produção até atingir a capacidade plena.

4.2.2. Premissas Investimentos

Os itens de investimentos para implantação da fábrica de cimento foram baseados em um projeto hipotético e discutido com a empresa de consultoria SETEPLA, conforme Tabela 11.

É possível perceber que a rubrica de maior valor são os itens relacionados a máquinas e equipamentos totalizando quase 50 % do valor total. Outro item em destaque são Impostos e Taxas que representam 26,33 %.

Investimentos	(R\$ Mil)	%
1. Estudo e Projetos	266	0,11%
2. Obras Civas	17.238	7,35%
3. Montagens e Instalações	21.748	9,27%
4. Treinamento	468	0,20%
5. Despesas Pré-operacionais	14.903	6,35%
6. Capital de Giro	1.395	0,59%
7. Impostos e Taxas (inc. despesas de internação)	61.743	26,33%
6. Máquinas e Equipamentos Nacionais	76.465	32,60%
7. Máquinas e Equipamentos Importados	33.518	14,29%
8. Outros (Serviços Importados)	6.794	2,90%
Total	234.538,00	100,00%

Tabela 11: Premissas de Investimentos

Fonte: Informações fornecidas pela empresa SETEPLA

⁵ Entrevista com consultor Sr Boa Ventura d'Ávila Filho da área de cimento da empresa SETEPLA

4.2.3. Premissas para Capital de Giro Adicional

MOTTA (2009) define capital de giro como sendo “a porção do capital total da firma que tem uma liquidez relativa, constituindo uma espécie de reservatório de capital para fazer frente a obrigações fora do ciclo operacional ordinário”. Sendo assim, uma projeção equivocada do capital de giro compromete a capacidade da empresa de cumprir suas obrigações no curto prazo, o que pode inviabilizar o projeto.

Conforme foi definido no item anterior, o Capital de Giro inicial corresponde a 0,59% do Investimento Total. No entanto, apenas o valor do primeiro ano não será suficiente para garantir a liquidez do negócio durante todo o projeto, uma vez que a estrutura de receitas e custos promete crescer nos períodos seguintes. Dessa forma, devemos estimar o capital de giro a ser adicionado no projeto até que os valores sejam estabilizados.

O autor menciona que o capital de giro corresponde à diferença entre ativo circulante e passivo circulante. No nosso estudo será considerado como parte do ativo circulante as contas Caixa, Estoques e Contas a Receber. Já como parte do passivo circulante, teremos as contas de Fornecedores, Impostos a Recolher e Contas a Pagar.

Cada uma dessas contas a serem estimadas possui premissas distintas. Assim como o capital de giro inicial, essas estimativas também foram baseadas no mesmo projeto hipotético utilizado para definir as variáveis do item anterior. As premissas foram:

Conta	Premissa
Caixa	2,6% da receita no período
Estoques	3,7% da receita do próximo período
Contas a Receber	12% da receita do período
Fornecedores	8% do custo de produto vendido
Impostos a recolher	1% do custo de produto vendido
Contas a pagar	2% do custo de produto vendido

Tabela 12: Premissas para Capital de Giro

Fonte: Informações fornecidas pela empresa SETEPLA

Com isso, foi possível montar a tabela com as previsões de capital de giro adicional. Os períodos entre 2013 e 2017 correspondem aos anos em que a estrutura de receitas e custos ainda está sofrendo modificações e que, conseqüentemente necessitarão de adicionais de capital de giro. A partir de 2018, está sendo projetado que o capital de giro total já seja capaz de garantir a liquidez do empreendimento. A tabela completa encontra-se no **ANEXO B**

4.2.4. Premissas para Preço

O preço médio do cimento no Brasil é influenciado pelo excesso de capacidade ofertante, e tem-se mantido em níveis baixos, quando comparado com o corrido em outros Países da América Latina e do Mundo, conforme mostrado no gráfico seguinte, publicado pelo SNIC em seu relatório para imprensa 2011:

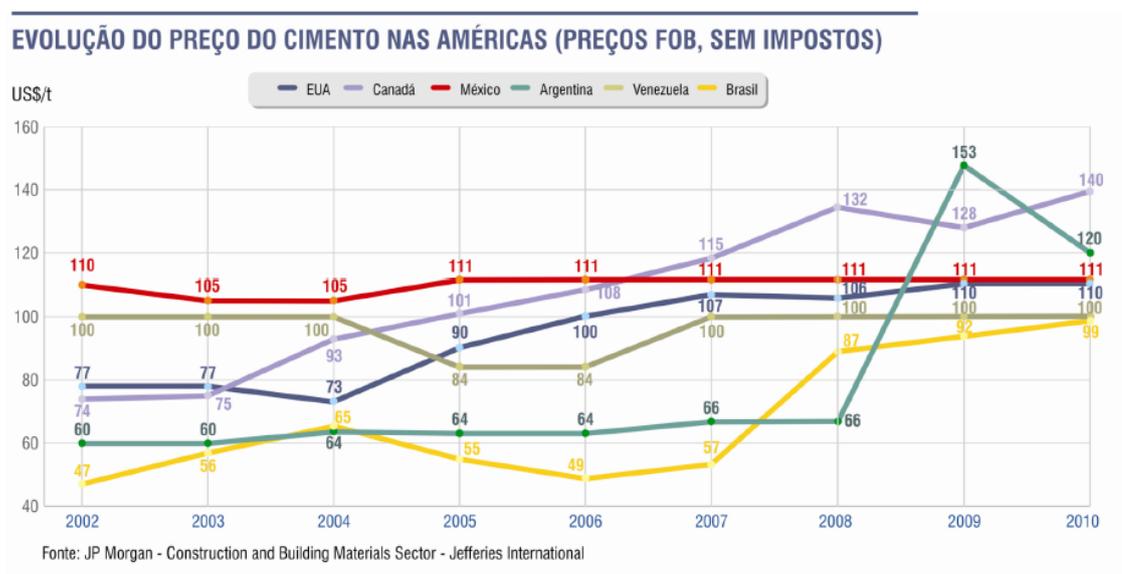


Gráfico 17: Evolução do preço do cimento nas Américas

Fonte: JP Morgan/SNIC 2011

O preço médio do cimento foi de R\$ 198/ton, sem impostos, no Brasil em 2010. Entretanto, para a nossa análise usaremos o preço médio de uma empresa semelhante que atua na região que é de R\$ 230/ton sem impostos. Com aplicação dos impostos o preço vai para R\$320/ton. A diferença de R\$ 32,00 em relação ao preço médio se dá, pois seu valor é variável entres as regiões brasileiras.

4.2.5. Premissa de Demanda

Para previsão do consumo de cimento no Brasil será usado o modelo de regressão apresentado no item 3.11.1, que demonstra a correlação com o PIB:

$$y = 139,53x - 12010$$

onde: y = consumo de cimento (mil toneladas)

x = PIB (nº índice)

Ao aplicar o modelo foi considerado uma projeção do PIB de 4,6 % a.a, percentual considerado moderado, conforme estudo da empresa de consultoria J.Medo para o Ministério de Minas e Energia. A participação da Bahia nas projeções será de 5%, que é a média de sua participação de mercado nos últimos 15 anos. Os resultados são apresentados na Figura 36.

Ano	PIB projetado	Consumo Brasil (Mil t)	Consumo Bahia (Mil t)
2011	506,57	58.672	2.699
2012	529,37	61.853	2.845
2013	553,19	65.177	2.998
2014	578,09	68.650	3.158
2015	604,10	72.280	3.325
2016	631,28	76.073	3.499
2017	659,69	80.037	3.682
2018	689,38	84.179	3.872
2019	720,40	88.507	4.071
2020	752,82	93.031	4.279
2021	786,69	97.757	4.497

Tabela 12: Projeção do consumo de cimento Brasil e Bahia

Fonte: Os autores

Pelo crescimento do consumo projetado, pode-se concluir que todo cimento a ser produzido pela nova fábrica terá mercado consumidor. Nas projeções do fluxo de caixa, será considerado que todo cimento produzido será vendido.

4.2.6. Premissas para Custos de Produção

Os custos de produção utilizados nas projeções serão baseados em estudos técnicos desenvolvidos pela área de gestão de custos operacionais de certo Grupo Econômico, que por medidas de confidencialidade não serão mencionadas neste trabalho. Os valores foram informados na Figura 37.

Especificações	R\$/ton	% (por tonelada)
Preço de Venda no mercado consumidor	320,00	100%
ICMS	43,99	13,75%
ICMS/Substituição tributária	10,91	3,41%
Cofins	19,66	6,14%
PIS	4,27	1,33%
IPI	10,35	3,23%
Preço líquido	230,82	72,13%
Custo de embalagem	11,10	3,47%
Frete de entrega	40,00	12,50%
Preço de mercado s/margem do distribuidor	179,72	56,16%
Margem do distribuidor /revendedor	40,00	12,50%
Margem líquida	139,72	43,66%
Custo de produção	52,27	16,33%
Margem líquida de contribuição s/imposto de renda	83,45	26,08%
Imposto de Renda (25%)	20,86	6,52%
Margem líquida disponível para empresa s/ depreciação	62,59	19,56%

Tabela 13: Premissas para Custos de Produção

Fonte: Informações fornecidas pela empresa SETEPLA

4.2.7. Premissas de Financiamento

Para o financiamento dos investimentos foi escolhido o BNDES como fornecedor de recursos, visto que mesmo é considerado hoje o principal instrumento de financiamento de longo prazo para a realização de investimentos em todos os segmentos da economia.

O financiamento do empreendimento em questão será realizado diretamente pelo BNDES visto que o valor total do projeto é superior a R\$ 10 milhões. Ao analisar os diversos produtos financeiros do Banco, o projeto se enquadra no âmbito do BNDES Finem, especificamente na linha Capacidade Produtiva – Demais Industrias e Agropecuária. A composição da taxa de juros é dada da seguinte forma:

$$\text{Juros} = \text{Custo Financeiro} + \text{Remuneração Básica do BNDES} \\ + \text{Taxa de Risco de Crédito}$$

- Custo Financeiro: mínimo de 20% CESTA + máximo de 50% de TJLP + parcela restante de TJ-462

- Remuneração Básica do BNDES: 1,3% a.a.
- Taxa de Risco de Crédito: até 4,18% a.a

Portanto, o custo do empréstimo adotado foi 11 % a.a. O prazo de amortização determinado pelo BNDES para investimentos semelhantes é de 10 anos possibilitando a capitalização de juros durante a construção. Além disso, o banco permite seis meses de carência para início de amortização. O método de amortização mais utilizado pelo BNDES é o sistema de amortização constante (SAC), por isso ele será adotado no modelo.

O período de projeção cobrindo o período de solicitação e obtenção do financiamento BNDES até 10 anos de operação dos equipamentos a serem implantados (janeiro/2013 a dezembro/2022)

4.2.8. Premissas de Impostos e Depreciação

Os impostos diretos incidentes na comercialização do cimento – ICMS, PIS e COFINS - considerando as vendas para distintos tipos de consumidores, totalizam 29,7% do preço total do produto, segundo SNIC, conforme figura abaixo.

Além disso, numa análise de cálculo da carga tributária total, incluindo os impostos, taxas e contribuições federais, estaduais e municipais destacados nos documentos de aquisições de insumos, consumos e despesas gerais que fazem parte da estrutura de custo do cimento, a participação total dos tributos no preço do produto pode chegar a 39%, conforme é mostrado na Figura 38.

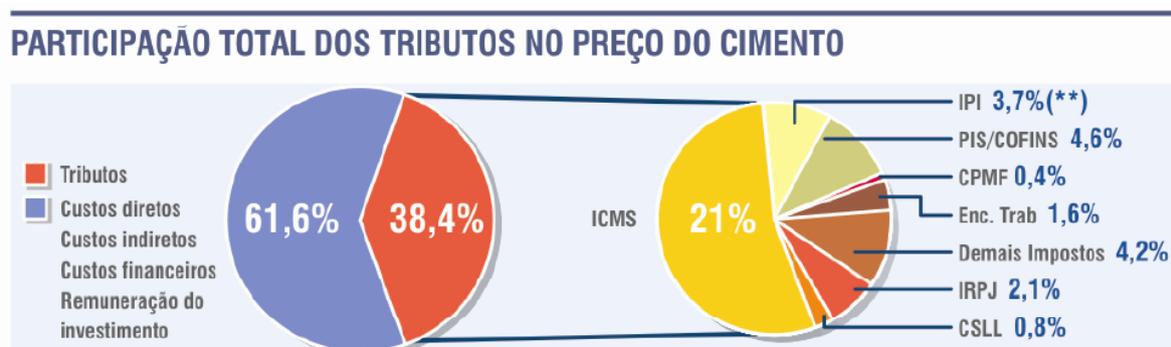


Gráfico 18: Tributos do cimento

Fonte: Adaptado do relatório para imprensa do SNIC 2011

Vale ressaltar que para quantificar o Imposto de Renda e a CSLL (Contribuição Social sobre Lucro Líquido), foi estimado pelo SNIC, para efeito de cálculo, um lucro de 12% sobre as vendas líquidas, podendo a carga dos impostos ser maior para lucros maiores.

A depreciação dos investimentos fixos vinculados ao aumento da capacidade das instalações – inclusive os equipamentos existentes que foram incluídos no projeto - foi feita de forma linear, em 10 (dez) anos, a contar do início de operação, enquanto a depreciação dos investimentos correntes foi considerada, também em 10 (dez) anos a partir do mês seguinte ao mês em que é realizado o seu desembolso.

4.3. Resultados do EVTE

O EVTE foi elaborado conforme item 4.1, através de uma projeção do fluxo de caixa descontado. O modelo, suas premissas e seus resultados são todos em termos reais com data base de dezembro de 2011 em moeda brasileira. O período de avaliação considerado é de 12 anos, sendo 2 anos de construção e 10 anos de receita. Este período é normalmente utilizado para EVTE de fábricas de cimento.

A análise do VPL foi realizada variando a taxa de desconto, mas mantendo todas premissas informadas nos itens anteriores. Desta maneira chegou-se aos resultados mostrados na Figura 39. A TIR do projeto ficou em 15,6% a.a. e o Payback em 6,58 anos. Maiores detalhes do fluxo de caixa descontado encontra-se no **ANEXO C**.

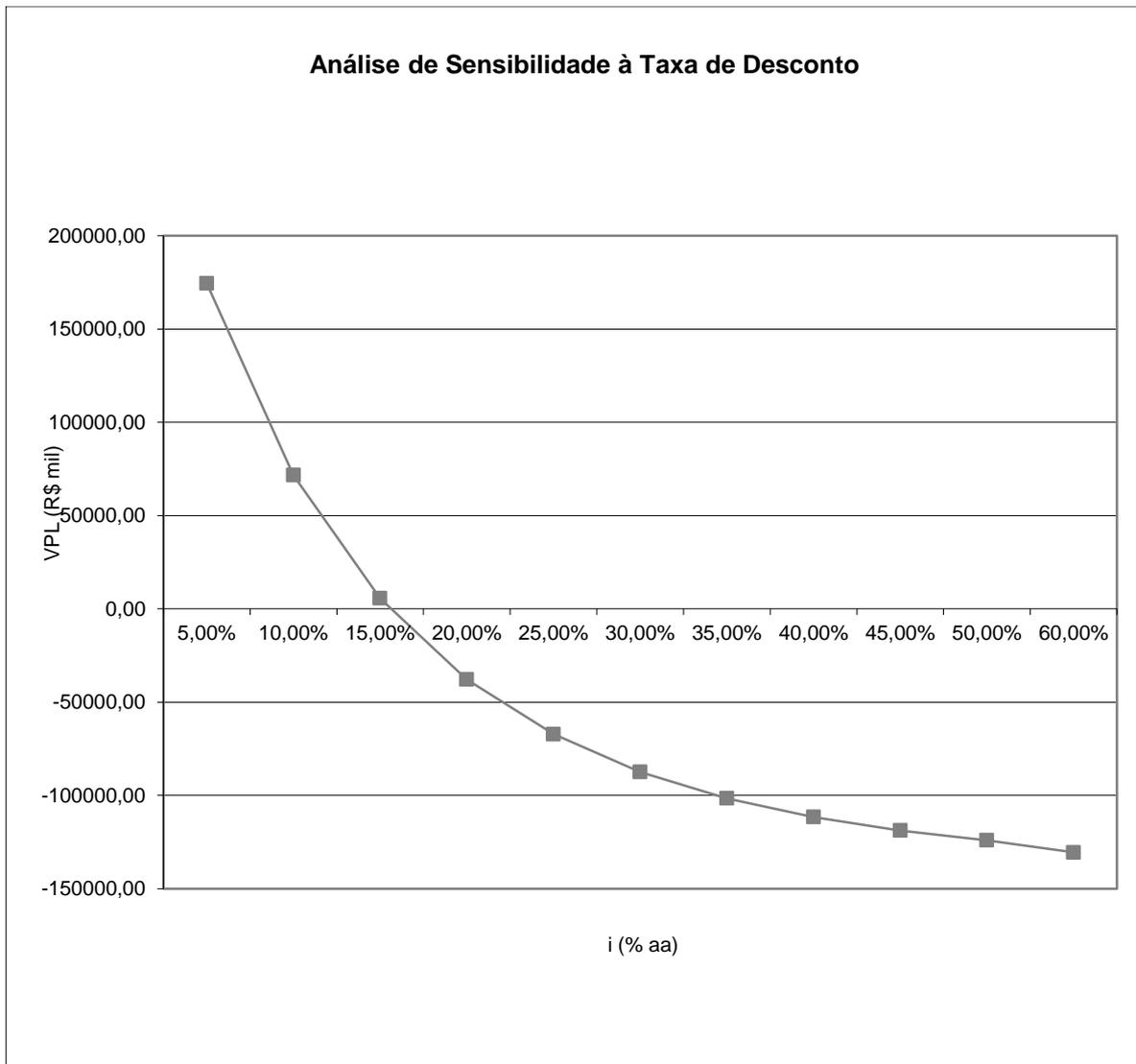


Gráfico 19: Análise de Sensibilidade à Taxa de Desconto

Fonte: Os autores

De acordo com consultor da empresa SETEPLA, a taxa de desconto utilizada em projetos semelhantes é aproximadamente 15 % a.a.. Para este valor, o projeto mostrou-se viável com um VPL de R\$ 5.673.210,00.

4.4. Análise de Sensibilidade

De acordo com ROSS (1999), a análise de sensibilidade é útil em assinalar áreas nas quais o risco de previsão é especialmente grave. A ideia básica de uma análise de sensibilidade é congelar todas as variáveis, exceto uma, e então verificar quão sensível é a estimativa do VPL à mudança de valores dessa variável.

Para nossa análise de sensibilidade foi escolhida as variáveis: Percentual de Financiamento, Preço do Produto e Custos de produção. Tais variáveis são àquelas que provocam maior impacto no VPL.

4.4.1. Percentual de Financiamento

De forma a observar qual o impacto do percentual de financiamento acarreta no projeto, foram feitas duas análises. A primeira analisou a sensibilidade do VPL, conforme Figura 40, o que possibilitou observarmos que quanto maior a alavancagem maior o valor do mesmo.

% de Financiamento	VPL (RS Mil)
10%	5.353,70
20%	3.148,34
30%	942,98
40%	1.262,39
50%	3.467,85
60%	5.673,21
70%	7.703,47
80%	9.331,35
90%	10.959,24
100%	12.587,12

Tabela 14: Sensibilidade do percentual de financiamento

Fonte: Os autores

A segunda análise verificou-se a sensibilidade da TIR em relação à alavancagem. Novamente, esta aumenta na medida que percentual de financiamento aumenta, conforme mostrado na Figura 41. Dessa forma, podemos ver a importância de mecanismos fornecedores de recursos como o BNDES que beneficia a realização de projetos.

Debt/Equity Rate	TIR
0%	14,27%
10%	14,49%
20%	14,70%
30%	14,91%
40%	15,12%
50%	15,33%
60%	15,55%
70%	15,74%
80%	15,90%
90%	16,06%
100%	16,21%

Tabela 15: Sensibilidade da TIR

Fonte: Os autores

4.4.2. Preço

O preço do cimento é definido pela estrutura de custos da produção, impostos, etc conforme visto no item 4.2.6. Outro fator importante é o preço de mercado. Uma empresa terá dificuldades em vender um produto se seu preço for superior ao do praticado no mercado. Neste caso, o mesmo se caracteriza como oligopólio, conforme visto anteriormente, cujo preço tende a ser estável. Entretanto à medida que se aumenta o número de competidores pode haver um decréscimo do mesmo. Para se ter uma ideia de quanto o mesmo pode ser reduzido, variou-se o preço, verificando qual seria o seu impacto no VPL, conforme Figura 42. Vemos que um preço de 10% abaixo do preço projetado inviabilizaria o projeto.

Sensib. %	Preço	VPL
-50%	160	-R\$407.563,39
-40%	192	-R\$317.971,90
-30%	224	-R\$230.448,38
-20%	256	-R\$144.383,85
-10%	288	-R\$64.223,43
0	320	R\$5.673,21
10%	352	R\$72.277,58
20%	384	R\$138.881,95
30%	416	R\$205.486,31
40%	448	R\$272.090,68
50%	480	R\$338.695,05

Tabela 16: Sensibilidade do preço

Fonte: Os autores

4.4.3. Custos de Produção

Os Custos de Produção (OPEX) também impactam consideravelmente a viabilidade de um projeto. Para mitigar tal risco, foi avaliado sua influencia no VPL, conforme mostrado na Figura 43. Podemos observar que um aumento de 10 % em relação ao projetado já faz com que o projeto seja inviabilizado.

CPV (R\$ Mil)	Sensib. %	VPL
71680	-50%	R\$ 205.684,61
86016	-40%	R\$ 165.682,33
100352	-30%	R\$ 125.680,05
114688	-20%	R\$ 85.677,77
129024	-10%	R\$ 45.675,49
143360	0%	R\$ 5.673,21
157696	10%	-R\$ 35.423,14
172032	20%	-R\$ 79.678,60
186368	30%	-R\$ 128.030,22
200704	40%	-R\$ 179.955,36
215040	50%	-R\$ 231.880,51

Tabela 17: Sensibilidade dos Custos de Produção

Fonte: Os autores

4.4.4. ICMS

A última variável a ser avaliada é o ICMS. É de conhecimento de todos que a carga tributária no Brasil é uma das maiores do mundo, tendo o ICMS incidindo em 21% da receita. Sendo assim, cabe aqui uma análise de como se comportaria o projeto, no caso de uma variação desse item.

ICMS	% Sensib.	VPL	Payback	TIR
10,50%	-50,00%	R\$88.065,03	4,95	23,23%
12,60%	-40,00%	R\$71.586,67	5,18	21,74%
14,70%	-30,00%	R\$55.108,30	5,44	20,22%
16,80%	-20,00%	R\$38.629,94	5,75	18,68%
18,90%	-10,00%	R\$22.151,58	6,13	17,13%
21%	0%	R\$5.673,21	6,58	15,55%
23,10%	10,00%	-R\$11.037,93	7,14	13,93%
25,20%	20,00%	-R\$28.151,46	7,88	12,26%
27,30%	30,00%	-R\$45.950,74	8,88	10,51%
29,40%	40,00%	-R\$64.571,56	10,3	8,69%
31,50%	50,00%	-R\$83.322,81	12,38	6,86%

Tabela 18: Sensibilidade do ICMS

Fonte: Os autores

Podemos observar que um aumento de 10% no ICMS já inviabilizaria o negócio.

5. Conclusão

O mercado brasileiro da construção civil promete sofrer grandes impulsos nos próximos anos, devido à proximidade de eventos esportivos como Copa do Mundo e Olimpíadas, ao recente crescimento da indústria do petróleo e de medidas do governo visando impulsionar o crescimento do país e reduzir os gargalos da infraestrutura. Essa perspectiva otimista abre espaço para grandes investimentos em diversas áreas, e como o uso do cimento é essencial, o setor terá uma participação singular.

Para avaliar se o crescimento do setor de cimento possui chances de se concretizar, foram projetadas, por meio de regressões, as séries temporais de variáveis como o PIB e a Renda da população, que apresentam boas correlações com o consumo de cimento. O resultado foi satisfatório, permitindo concluir que o consumo de cimento, de fato possui chances reais de aumentar nos próximos anos, com o crescimento da economia.

A realização do confronto entre oferta e demanda de cimento confirmou a oportunidade de implantação de uma fábrica de cimento no Brasil. Em 2010, a produção total de cimento foi de 59,2 milhões de toneladas, enquanto que o consumo aparente foi de 60 milhões. Para suprir essa diferença, foram importadas 853 mil toneladas.

Aprofundando as discussões de localização e tamanho da unidade produtiva, identificou-se uma grande diferença entre oferta e demanda no nordeste brasileiro. O estado escolhido para ser sede da unidade foi a Bahia, local com a maior defasagem entre oferta e demanda (em 2011, houve escassez de 2,32 milhões de toneladas), o que permitiria a implantação de uma fábrica de pelo menos 1 milhão de toneladas de capacidade. Outro fator decisivo na escolha do local é a disponibilidade de matéria-prima, reforçando a opção pela Bahia, em virtude desse estado possuir a terceira maior disponibilidade de calcário da região nordeste.

Os estudos de mercado mostraram que existe a possibilidade de implantação de uma fábrica de cimento na Bahia. No entanto, para testar a possibilidade de realização desse projeto, foi necessário avaliá-lo economicamente. O resultado obtido foi um VPL de R\$ 5.673.210,00 a uma taxa de desconto de 15% a.a, caracterizando o projeto como viável.

Por fim, avaliou-se o impacto individual de variáveis-chave na viabilidade do projeto. Em relação ao percentual de financiamento foi observado que apenas 30% financiado inviabilizaria o projeto. No trabalho, foi usado 60%. A análise do preço do cimento mostra que uma redução de 10% do utilizado (R\$ 320,00/ton) tornaria o projeto inviável. Já as análises de custos de produção e ICMS mostram que aumentos de 10% em cada um também

inviabilizariam o projeto. Ao compararmos qual dessas três últimas variáveis citadas (Preço, Custos e ICMS) possui mais impacto no VPL, observamos que é o Preço. No limite de nossa análise, se variássemos em 50% seu preço, poderíamos obter um VPL de R\$ 338.695,05. Os VPL's máximos obtidos pelo custo e ICMS foram de R\$ 205.684,61 e R\$ 88.065,03, respectivamente.

6. Referências Bibliográficas

ABRAMAT - Associação Brasileira da Indústria de Materiais de Construção. Cadeia Produtiva da Construção e o Mercado de Materiais. Disponível em: < <http://www.abramat.org.br>>. Acessado em 29/05/2012

BALLOU, R. H., **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos/Logística Empresarial**. 5^a ed. Porto Alegre: Editora Bookman, 2006.

BNDES Finem. Financiamentos a Projetos de investimentos e capital de giro associado. Disponível em: < http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes_pt/Institucional/Apoio_Financeiro/Produtos/FINEM/index.html>. Acessado em 29/05/2012

BUGALHO, Adoniran. **Competitividade das indústrias de cimento do Brasil e da América do Norte**. 1998. Dissertação (mestrado em Geociência) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

CORRÊA, H. L.;CORRÊA C. A. **Administração de Produção e de Operações: manufatura e serviços: uma abordagem estratégica**. 1^a ed. São Paulo: Editora Atlas, 2011.

CUNHA, L.M.S. & Fernandez, C.Y.H. **A indústria do cimento: perspectivas de retomada gradual**. Rio de Janeiro: BNDES setorial, set.2003.

EPE - Empresa de Pesquisa Energética. Balanço Energético Nacional 2011 Pesquisado em < www.epe.gov.br >. Acessado em 02/06/2012.

GITMAN, L. J. **Princípios de Administração Financeira**. 12^a ed. São Paulo: Editora Pearson Prentice Hall, 2010.

HAYES, R.; PISANO, G.; UPTON, D.; WHEELWRIGHT, S. **Produção, Estratégia e Tecnologia: Em Busca da Vantagem Competitiva**. 1^a ed. Porto Alegre: Editora Bookman, 2008.

MARION, J. C. **Contabilidade empresarial**. 14^a ed. São Paulo: Editora Atlas, 2009

MEREDITH, J. R.; MANTEL JR, S. J. **Administração de Projetos: Uma Abordagem Gerencial**. 4^a Ed. Rio de Janeiro: Editora LTC, 2003.

MME - Ministério de Minas e Energia. Desenvolvimento de Estudos para Elaboração do Plano Duodecenal (2010 - 2030) de Geologia, Mineração e Transformação Mineral. Disponível em: < <http://www.mme.gov.br> >. Acessado em 29/05/2012

MONTELLA, M. **Economia Passo a Passo**. 2^a ed. Rio de Janeiro: Editora Qualitymark, 2007.

MOTTA, R.R.; CALÔBA, G.M. **Análise de Investimentos: Tomada de Decisões em Projetos Industriais**. 1^a ed. São Paulo: Editora Atlas, 2006.

NETO, J. F. C. **Elaboração e Avaliação de Projetos de Investimento Considerando o Risco**. 1^a Ed. Rio de Janeiro: Editora Elsevier, 2009

Portal ACBP – Associação Brasileira de Cimento Portland. Disponível em: <http://www.abcp.org.br/conteudo/basico-sobre-cimento/tipos>. Acessado em: 10/03/2012

Portal DNPM – Departamento Nacional de Produção Mineral. Disponível em: http://www.dnpm.gov.br/assets/galeriaDocumento/AMB2010/2010_subst_A_E.pdf. Acessado em: 10/03/2012

Portal SNIC – Sindicato Nacional da Indústria do Cimento. Disponível em: <http://www.snic.org.br/numeros>. Acessado em: 10/03/2012

PORTER, M. E., **Estratégia Competitiva: Técnicas para Análise de Indústrias e da Concorrência**. 2^a ed. Rio de Janeiro: Editora Elsevier, 2004

ROSS S.; WESTERFIELD, R.; JORDAN, B., **Princípios de Administração Financeira**. São Paulo: Editora Atlas, 2010.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R., **Administração da Produção**. 3^a Ed. São Paulo: Editora Atlas, 2009.

Site da empresa Data Popular. Disponível em:
http://www.datapopular.com.br/home_noticias_pt.htm. Acessado em: 10/03/2012

VASCONCELLOS, M. A. S. **Economia: Micro e Macro: Teoria e Exercícios, Glossário com os 300 Principais Exercícios**. 4^a ed. São Paulo: Editora Atlas, 2006

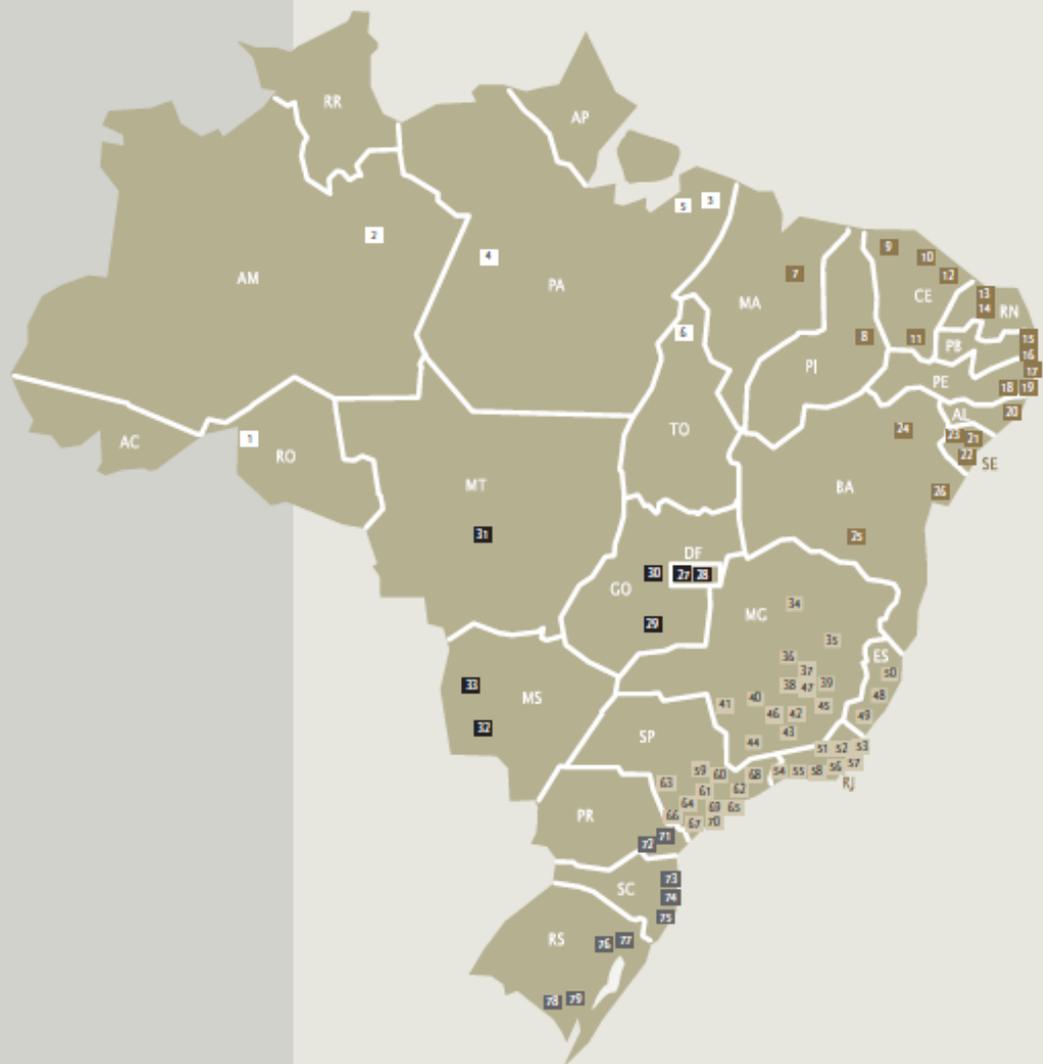
WEBSTER, A. L., **Estatística Aplicada à Economia**. 1^aed. São Paulo: Editora McGraw Hill, 2006.

WOILER, S.; MATHIAS, W. F., **Projetos: Planejamento, Elaboração e Análise**. 2^a ed. São Paulo: Editora Qualitymark, 2008.

ANEXO A

FÁBRICAS DE CIMENTO NO BRASIL

CEMENT PLANTS IN BRAZIL



	Nº	FÁBRICA	MUNICÍPIO	UF	GRUPO INDUSTRIAL
REGIÃO NORTE	1	PORTO VELHO	PORTO VELHO	RO	VOTORANTIM
	2	ITAUTINGA	MANAUS	AM	JOÃO SANTOS
	3	CIBRASA	CAPANEMA	PA	JOÃO SANTOS
	4	ITAITUBA	ITAITUBA	PA	JOÃO SANTOS
	5	BARCARENA	BARCARENA	PA	VOTORANTIM
	6	XAMBIOÁ	XAMBIOÁ	TO	VOTORANTIM
REGIÃO NORDESTE	7	ITAPICURU	CODÓ	MA	JOÃO SANTOS
	8	ITAPISSUMA	FRONTEIRAS	PI	JOÃO SANTOS
	9	SOBRAL	SOBRAL	CE	VOTORANTIM
	10	PECÉM	CAUCAIA	CE	VOTORANTIM
	11	ITAPUI	BARBALHA	CE	JOÃO SANTOS
	12	APODI	DIONÍSIO TORRES	CE	OUTROS
	13	ITAPETINGA	MOSSORÓ	RN	JOÃO SANTOS
	14	MIZU	BARAÚNA	RN	OUTROS
	15	CIMPOR	JOÃO PESSOA	PB	CIMPOR
	16	LAFARGE	CAAPORÁ	PB	LAFARGE
	17	ITAPESSOCA	GOIANA	PE	JOÃO SANTOS
	18	INTERCEMENT	CABO DE STQ. AGOSTINHO	PE	INTERCEMENT
	19	POTY PAULISTA	PAULISTA	PE	VOTORANTIM
	20	CIMPOR	SÃO M. DOS CAMPOS	AL	CIMPOR
	21	LARANJEIRAS	LARANJEIRAS	SE	VOTORANTIM
	22	ITAGUASSU	N. SRA. DO SOCORRO	SE	JOÃO SANTOS
	23	MIZU	PACATUBA	SE	OUTROS
	24	CIMPOR	CAMPO FORMOSO	BA	CIMPOR
25	CIMPOR	BRUMADO	BA	CIMPOR	
26	LAFARGE	CANDEIAS	BA	LAFARGE	
REGIÃO CENTRO-OESTE	27	CIPLAN	SOBRADINHO	DF	CIPLAN
	28	SOBRADINHO	SOBRADINHO	DF	VOTORANTIM
	29	CIMPOR	CEZARINA	GO	CIMPOR
	30	LAFARGE	COCALZINHO DE GOIÁS	GO	LAFARGE
	31	NOBRES	NOBRES	MT	VOTORANTIM
	32	INTERCEMENT	BODOQUENA	MS	INTERCEMENT
	33	CORUMBÁ	CORUMBÁ	MS	VOTORANTIM
REGIÃO SUDESTE	34	LAFARGE	MONTES CLAROS	MG	LAFARGE
	35	INTERCEMENT	SANTANA DO PARAISO	MG	INTERCEMENT
	36	LAFARGE	MATOZINHOS	MG	LAFARGE
	37	LIZ	VESPASIANO	MG	LIZ
	38	HOLCIM	PEDRO LEOPOLDO	MG	HOLCIM
	39	INTERCEMENT	PEDRO LEOPOLDO	MG	INTERCEMENT
	40	LAFARGE	ARCOS	MG	LAFARGE
	41	ITAÚ DE MINAS	ITAÚ DE MINAS	MG	VOTORANTIM
	42	TUPI	CARANDÁI	MG	C.P.CIMENTO
	43	HOLCIM	BARROSO	MG	HOLCIM
	44	INTERCEMENT	LIACI	MG	INTERCEMENT
	45	LAFARGE	SANTA LUZIA	MG	LAFARGE
	46	CSN	ARCOS	MG	OUTROS
	47	BRENNAND	SETE LAGOAS	MG	OUTROS
	48	HOLCIM	SERRA	ES	HOLCIM
	49	ITABIRA	C. DE ITAPEMIRIM	ES	JOÃO SANTOS
	50	MIZU	VITÓRIA	ES	OUTROS
	51	RIO NEGRO	CANTAGALO	RJ	VOTORANTIM
	52	LAFARGE	CANTAGALO	RJ	LAFARGE
	53	HOLCIM	CANTAGALO	RJ	HOLCIM
	54	TUPI	VOLTA REDONDA	RJ	C.P.CIMENTO
	55	VOLTA REDONDA	VOLTA REDONDA	RJ	VOTORANTIM
	56	CSN	VOLTA REDONDA	RJ	OUTROS
57	MIZU	RIO DE JANEIRO	RJ	OUTROS	
58	SEPETIBA	ITAGUAÍ	RJ	VOTORANTIM	
59	HOLCIM	SOROCABA	SP	HOLCIM	
60	SANTA HELENA	VOTORANTIM	SP	VOTORANTIM	
61	SALTO	SALTO DE PIRAPORA	SP	VOTORANTIM	
62	CUBATÃO	CUBATÃO	SP	VOTORANTIM	
63	LAFARGE	ITAPEVA	SP	LAFARGE	
64	RIBEIRÃO GRANDE	RIBEIRÃO GRANDE	SP	VOTORANTIM	
65	TUPI	MOGI DAS CRUZES	SP	C.P.CIMENTO	
66	INTERCEMENT	APIAÍ	SP	INTERCEMENT	
67	CIMPOR	CAJATI	SP	CIMPOR	
68	INTERCEMENT	JACAREÍ	SP	INTERCEMENT	
69	MIZU	MOGI DAS CRUZES	SP	OUTROS	
70	SP CIM	SUZANO	SP	OUTROS	
REGIÃO SUL	71	RIO BRANCO	RIO BRANCO DO SUL	PR	VOTORANTIM
	72	ITAMBÉ	BALSA NOVA	PR	ITAMBÉ
	73	ITAJAÍ	ITAJAÍ	SC	VOTORANTIM
	74	VIDAL RAMOS	VIDAL RAMOS	SC	VOTORANTIM
	75	IMBITUBA	IMBITUBA	SC	VOTORANTIM
	76	CIMPOR	NOVA SANTA RITA	RS	CIMPOR
	77	ESTEIO	ESTEIO	RS	VOTORANTIM
	78	CIMPOR	CANDIOTA	RS	CIMPOR
	79	PINHEIRO MACHADO	PINHEIRO MACHADO	RS	VOTORANTIM

ANEXO B

Capital de Giro Adicional		2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Ativo Circulante											
Caixa			4160	5824	7488	8320	8320	8320	8320	8320	8320
Estoques	1394		8288	10656	11840	11840	11840	11840	11840	11840	11840
Contas a Receber			19200	26880	34560	38400	38400	38400	38400	38400	38400
Total do Ativo Circulante	1394		27488	37536	46400	50240	50240	50240	50240	50240	50240
Passivo Circulante											
Fornecedores			5734,4	8028,16	11468,8	11468,8	11468,8	11468,8	11468,8	11468,8	11468,8
Impostos a recolher			716,8	1003,52	1433,6	1433,6	1433,6	1433,6	1433,6	1433,6	1433,6
Contas a pagar			1433,6	2007,04	2867,2	2867,2	2867,2	2867,2	2867,2	2867,2	2867,2
Total do Passivo Circulante	0		7884,8	11038,72	15769,6	15769,6	15769,6	15769,6	15769,6	15769,6	15769,6
Capital de Giro Total	1394	19603,2	26497,28	30630,4	34470,4	34470,4	34470,4	34470,4	34470,4	34470,4	34470,4
Capital de Giro Adicional	1394	18209,2	6894,08	4133,12	3840	0	0	0	0	0	0

ANEXO C

Caracterização Projetos	
Investimento Fixo	R\$212.547,00
Depreciação	R\$9.623,10
Capital de Giro (construção)	R\$1.394,00
Produção (mil ton)	1000
Preço/ton	R\$320,00
Receitas Anuais	R\$320.000,00
CPV	R\$143.360,00
Outras Despesas	R\$40.000,00
Impostos e Tributos	
PIS/Cofins	4,60%
ICMS	21%
IR	25%

Caracterização do Financiamento	
Debt	60%
Equity	40%
Investimento Total	213.941
Valor Financiando	128365
Taxa de juros (a.a.)	11,0%
Numero de periodos (anos)	10
Carência (anos)	2,5

SISTEMA DE AMORTIZAÇÃO CONSTANTE

Número PARCELA	P A R C E L A S			AMORT. ACUM.	SALDO R\$ 166.630,34
	Valor TOTAL	Valor JUROS	Valor AMORT.		
1	34992,37	18329,34	16663,03	16663,03	149967,30
2	33159,44	16496,40	16663,03	33326,07	133304,27
3	31326,50	14663,47	16663,03	49989,10	116641,24
4	29493,57	12830,54	16663,03	66652,13	99978,20
5	27660,64	10997,60	16663,03	83315,17	83315,17
6	25827,70	9164,67	16663,03	99978,20	66652,13
7	23994,77	7331,73	16663,03	116641,24	49989,10
8	22161,83	5498,80	16663,03	133304,27	33326,07
9	20328,90	3665,87	16663,03	149967,30	16663,03
10	18495,97	1832,93	16663,03	166630,34	0,00
	267441,69	100811,35	166630,34		

Análise de Investimentos

Projeto de Implatação de uma Fábrica de Cimento.

Discriminação	2012	2013	2014	2015	2016	2017
R\$ Mil						
I. Demonstração de Resultado						
1. Receitas	0	0	160000	224000	288000	320000
2. PIS/Cofins	0	0	7360	10304	13248	14720
3. ICMS	0	0	33600	47040	60480	67200
3. ICMS pago no investimento	0	0	2721	2721	2721	2721
4. Receita Líquida	0	0	121761	169377	216993	240801
5. CPV	0	0	71680	100352	143360	143360
6. Lucro Operacionais Bruto (4-5)	0	0	50081	69025	73633	97441
7. Outras despesas	0	0	20000	28000	36000	40000
9. Depreciação	0	0	9623	9623	9623	9623
10. Juros	0	0	18329	16496	14663	12831
11. Lair	0	0	2129	14906	13346	34987
12. Imposto de Renda	0	0	532	3726	3337	8747
13. Lucro após Imposto de Renda	0	0	1596	11179	10010	26241

II. Fluxo de caixa - projeto

Discriminação	2012	2013	2014	2015	2016	2017
1. Entradas	98822	98822	12710	22293	21123	37354
1.1 Lucro apos o IR	0	0	1596	11179	10010	26241
1.2 Financiamento BNDES	56034	56034	0	0	0	0
1.3 Capital Próprio (40/60)	42788	42788	0	0	0	0
1.4 Amortização de Despesas Pré-operacionais	0	0	1490	1490	1490	1490
1.5 Depreciação	0	0	9623	9623	9623	9623
1.6 Idem Capital de Giro	0	0	0	0	0	0
2. Saídas	106274	107668	34872	23557	20796	20503
2.1 Investimentos	98822	98822	0	0	0	0
2.2 Amortização de Financiamento	0	0	16663	16663	16663	16663
2.3 Capital de Giro outros anos	0	1394	18209	6894	4133	3840
2.4 Despesas Pré-Operacionais	7452	7452	0	0	0	0

Análise de Investimentos

Projeto de Implantação de uma Fábrica de Cimento.

Discriminação	2018	2019	2020	2021	2022	2023
R\$ Mil						
I. Demonstração de Resultado						
1. Receitas	320000	320000	320000	320000	320000	320000
2. PIS/Cofins	14720	14720	14720	14720	14720	14720
3. ICMS	67200	67200	67200	67200	67200	67200
3. ICMS pago no investimento	0	0	0	0	0	0
4. Receita Líquida	238080	238080	238080	238080	305280	305280
5. CPV	143360	143360	143360	143360	143360	143360
6. Lucro Operacionais Bruto (4-5)	94720	94720	94720	94720	161920	161920
7. Outras despesas	40000	40000	40000	40000	40000	40000
9. Depreciação	9623	9623	9623	9623	9623	9623
10. Juros	10998	9165	7332	5499	3666	1833
11. Lair	34099	35932	37765	39598	108631	110464
12. Imposto de Renda	8525	8983	9441	9900	27158	27616
13. Lucro após Imposto de Renda	25574	26949	28324	29699	81473	82848

II. Fluxo de caixa - projeto

Discriminação	2018	2019	2020	2021	2022	2023
1. Entradas	36688	38063	39437	40812	92587	128432
1.1 Lucro apos o IR	25574	26949	28324	29699	81473	82848
1.2 Financiamento BNDES	0	0	0	0	0	0
1.3 Capital Próprio (40/60)	0	0	0	0	0	0
1.4 Amortização de Despesas Pré-operacionais	1490	1490	1490	1490	1490	1490
1.5 Depreciação	9623	9623	9623	9623	9623	9623
1.6 Idem Capital de Giro	0	0	0	0	0	34470
2. Saídas	16663	16663	16663	16663	16663	16663
2.1 Investimentos	0	0	0	0	0	0
2.2 Amortização de Financiamento	16663	16663	16663	16663	16663	16663
2.3 Capital de Giro outros anos	0	0	0	0	0	0
2.4 Despesas Pré-Operacionais	0	0	0	0	0	0

3. Fluxo de Caixa Final:	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Saldo de Caixa Anual	0,00	0,00	-22162,40	-1264,58	327,08	16850,90
Saldo de Caixa Acumulado	0,00	0,00	-22162,40	-23426,97	-23099,89	-6248,99
Retorno de Capital (ROE)						
(+) Saldo de Caixa	0,00	0,00	-22162,40	-1264,58	327,08	16850,90
(-) Aportes de Capital	42788,00	42788,00				
	-42788,00	-42788,00	-22162,40	-1264,58	327,08	16850,90
(+) Amortização de financiamentos			16663,03	16663,03	16663,03	16663,03
(-) Saques de financiamentos	-56034,00	-56034,00				
(-) Despesas de financiamento			18329,34	16496,40	14663,47	12830,54
Retorno Investimento (ROI)						
	-98822,00	-98822,00	12829,97	31894,86	31653,59	46344,47
Auxiliar	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Payback (anos)	-98822,00	-197644,00	-184814,03	-152919,17	-121265,58	-74921,11
Taxa Interna de Retorno (a.a.)	15,55%					
Taxa de Juros (a.a.)	5,00%	10,00%	15,00%	20,00%	25,00%	30,00%
Valor Presente	174513,08	71679,53	5673,21	-37836,65	-67195,04	-87408,24

3. Fluxo de Caixa Final:	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Saldo de Caixa Anual	20025,04	21399,54	22774,24	24148,94	75923,64	111768,74
Saldo de Caixa Acumulado	13776,05	35175,59	57949,83	82098,77	1.58022,41	269791,15
Retorno de Capital (ROE)	20025,04	21399,54	22774,24	24148,94	75923,64	111768,74
(+) Saldo de Caixa	20025,04	21399,54	22774,24	24148,94	75923,64	111768,74
(-) Aportes de Capital						
(+) Amortização de financiamentos	16663,03	16663,03	16663,03	16663,03	16663,03	16663,03
(-) Saques de financiamentos						
(-) Despesas de financiamento	10997,60	9164,67	7331,73	5498,80	3663,87	1832,93
Retorno Investimento (ROI)	47685,68	47227,24	46769,01	46310,78	96252,54	130264,71
Auxiliar	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Payback (anos)	-27235,43	19991,81	66760,82	113071,59	209324,14	339588,84
Taxa Interna de Retorno (a.a.)						
Taxa de Juros (a.a.)	35,00%	40,00%	45,00%	50,00%	60,00%	70,00%
Valor Presente	-101563,65	-111614,79	-118827,43	-124040,10	-130557,15	-133922,28