

**Efeitos de decisões estratégicas no desempenho operacional de indústrias
eletrointensivas em ambientes dinâmicos**

Hyberson Bastos Pereira e Paulo Soares Figueiredo

Resumo

A indústria eletrointensiva brasileira tem grande importância no panorama nacional, e se destaca mundialmente. Atualmente, o mercado de energia elétrica brasileiro opera em regime de livre concorrência, e a conjuntura é de incertezas. Neste contexto, as indústrias eletrointensivas brasileiras têm necessidade de adotar estratégias para manter a sua competitividade. A pesquisa tem por objetivo analisar os efeitos de decisões estratégicas sobre o desempenho operacional de indústrias eletrointensivas, em possíveis cenários que envolvem variações significativas de preços de insumos, mudanças em condições econômicas, e distintas tecnologias de produção, em ambientes dinâmicos. Será realizado um estudo de caso em uma indústria de ferroligas localizada no Estado da Bahia. O referencial metodológico é Dinâmica de Sistemas. Pretende-se analisar aspectos do desempenho operacional, em distintos cenários, envolvendo decisões estratégicas. Será construído um modelo dinâmico de simulação, visando realizar análises de cenários, as quais auxiliarão tomadores de decisão a: compreender as consequências de decisões estratégicas, no longo prazo; avaliar alternativas; e tomar decisões apropriadas. A pesquisa se concentrará em examinar questões relacionadas à problemática de indústrias eletrointensivas. No entanto, a intenção é produzir um modelo dinâmico que represente a estrutura típica de um sistema produtivo baseado em produção contínua, que possa servir para analisar os efeitos de decisões estratégicas em indústrias que utilizem este modelo produtivo.

Palavras-chave:

dinâmica de sistemas; estratégia de operações; indústria eletrointensiva; simulação.

Introdução

A indústria brasileira ocupa, em nível mundial, lugar de destaque na produção de produtos tais como alumínio primário; aço bruto; celulose; papel; ferroligas; e minério de ferro. Devido à composição da matriz energética brasileira, em tais indústrias a energia elétrica é o fator de produção mais representativo em termos de custo, excetuando-se as matérias-primas. A energia elétrica incorporada nestes produtos representa uma significativa parcela do consumo total de eletricidade do país (BERMANN, 2002). O Brasil é grande exportador de produtos de baixo valor agregado e elevado conteúdo energético. Devido ao peso desses produtos no consumo de energia, o crescimento das suas exportações tem importante impacto no consumo energético do setor industrial (BERMANN, 2002). O mercado de energia elétrica brasileiro, outrora estatizado, atualmente opera em regime de livre concorrência. De acordo com Ferraz (2006), “o processo de reestruturação do sistema elétrico brasileiro tem se mostrado excessivamente conturbado”. A tendência atual é de aumento dos preços da energia elétrica.

O desempenho de indústrias produtoras de *commodities* é sensível a fatores tais como preços de venda e demanda pelos seus produtos. Indústrias exportadoras são sensíveis a movimentos cambiais. Em um panorama de incertezas em relação a fatores econômicos, e em face do provável aumento dos preços da energia elétrica, as indústrias eletrointensivas brasileiras têm necessidade de adotar estratégias que permitam manter a sua competitividade.

A seguinte questão emerge: de que formas decisões gerenciais de natureza estratégica influenciam o desempenho operacional de indústrias eletrointensivas que têm sistemas produtivos baseados em produção contínua, em distintos cenários econômicos e operacionais?

Neste contexto, a pesquisa tem por objetivo analisar os efeitos de decisões estratégicas no desempenho operacional de indústrias eletrointensivas, em um ambiente dinâmico, e em possíveis cenários envolvendo variações significativas de preços de insumos, mudanças em condições econômicas, e distintos ambientes tecnológicos.

Metodologia

O referencial metodológico é Dinâmica de Sistemas. Será adotada a abordagem proposta por Sterman (2000). Um modelo matemático será calibrado para uma empresa específica pertencente ao setor de ferroligas, localizada no Estado da Bahia. Assim, a modelagem será baseada em um estudo de caso (YIN, 1981). A aplicação do método envolverá as seguintes

etapas: 1) pesquisar a respeito da empresa estudada em fontes bibliográficas; 2) realizar entrevistas semi-estruturadas com gestores da empresa estudada; 3) consultar documentos facultados pela empresa estudada; 4) coletar dados oriundos de bancos de dados dos sistemas de informação da empresa estudada; 5) construir e calibrar um modelo dinâmico, utilizando dados da operação de produção de ferro-cromo alto carbono; 6) realizar simulações, para um determinado horizonte temporal; 7) desenvolver cenários que permitam realizar projeções a respeito dos efeitos de decisões estratégicas no desempenho operacional; e 8) analisar os resultados das simulações realizadas nos cenários.

Os dados necessários à realização da pesquisa terão as seguintes naturezas: produtos; relacionamentos com entidades externas; custos de produção; fatores que influenciam a receita; fatores que influenciam o preço de venda; mercados dos produtos; demanda; preços; características dos produtos; impostos; dados diversos da operação produtiva; e índices econômicos.

Resultados e discussões

Os resultados esperados são: 1) a análise do desempenho operacional em distintos cenários, e com distintas políticas de ajuste da capacidade produtiva; e 2) a avaliação do impacto sobre o desempenho operacional, em distintos cenários: da oportunidade de realização de investimentos em bens de produção; dos preços da energia elétrica; das variações cambiais; e da eficiência energética do processo produtivo.

Trata-se de investigar as relações entre estratégias de produção e estratégias corporativas (SKINNER, 1969) ou, em outras palavras, de estudar os relacionamentos entre operações, estratégia, tecnologia e competitividade (HAYES *et al.*, 2004).

Na perspectiva do pensamento sistêmico, problemas reduzem-se à avaliação da eficiência de meios alternativos para a sua solução, tendo em vista um determinado conjunto de objetivos (ACKOFF, 1957). A Dinâmica de Sistemas presta-se à investigação e à solução de problemas complexos, na medida em que permite compreender como a estrutura de um sistema contribui para a geração de comportamentos, ao longo do tempo (STERMAN, 2000).

Em se tratando de decisões estratégicas, é muito difícil ou extremamente caro aprender empiricamente. A construção de modelos quantitativos de simulação auxilia tomadores de decisão a compreender as consequências de decisões estratégicas, no longo prazo; ajuda gestores a avaliar alternativas e fazer escolhas; e contribui para a validação de premissas.

Conclusões

A realização de simulações em possíveis cenários futuros permitirá observar o comportamento do sistema. Na pesquisa, o foco será o preço da energia elétrica, e não os preços de insumos quaisquer; a atenção será dirigida aos movimentos cambiais, e não a condições econômicas em geral; o interesse estará voltado para aspectos tecnológicos relacionados a eficiência energética do processo produtivo. Ao avaliar o desempenho operacional, serão avaliados: o volume produzido; e os custos operacionais.

Respeitando as especificidades da pesquisa, serão envidados esforços no sentido de produzir um modelo dinâmico que represente a estrutura típica de um sistema produtivo do tipo “produção contínua”. A intenção é criar um modelo que seja suficientemente genérico para servir de base a várias aplicações, ou seja, um modelo que possa ser facilmente modificado, de modo a auxiliar acadêmicos ou gestores na tarefa de analisar os efeitos de decisões estratégicas em indústrias que utilizem aquele tipo de sistema produtivo, e não apenas em indústrias eletrointensivas.

Referências

ACKOFF, R. L. Towards a behavioural theory of communication. In *Modern systems research for the behavioural scientist*, Buckley W (ed.). Aldine: Chicago, IL:209–218. 1957.

BERMANN, 2002, C. Energia no Brasil: para quê? para quem? Crise e Alternativas para um país sustentável. São Paulo, Ed. FASE/Livraria da Física-USP, 2002, 139 p.

FERRAZ, R. C. de M. Regulação de mercados de energia elétrica: estudo dos casos britânico, norueguês e brasileiro. Rio de Janeiro: SEAE/MF, 72p., 2006.

HAYES, R. H.; PISANO, G. P.; UPTON, D. M.; WHEELWRIGHT, S. C. *Operations, Strategy and Technology, Pursuing the Competitive Edge*. New York: John Willey & Sons, 2004.

SKINNER, W. Manufacturing - missing link in corporate strategy. *Harvard Business Review*, vol. 47, no. 3, 136-145. 1969.

STERMAN, J.D. *Business Dynamics: Systems Thinking and Modeling for a Complex World*. McGraw-Hill Higher Education, New York, 2000.

YIN, R. K. The case study crisis: some answers. *Administrative science quarterly*, v. 26, n. 1, p. 58-65, 1981.

Agradecimento - Agradecemos à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia.