

Modelo Matemático - Manufatura Aditiva

Pedro Nascimento de Lima

November 19, 2017

A Indústria da Manufatura Aditiva

Modelos de Difusão de Novos Produtos

Falar sobre cada modelo e mostrar o Quadro da análise dos modelos

Modelo empregado neste Trabalho

Esta seção do trabalho apresenta o modelo de equações diferenciais utilizado para simular o comportamento da indústria da manufatura aditiva.

Difusão e Demanda por Impressoras 3D.

Visão Geral do Modelo

O modelo proposto inicialmente por Sterman (XX) foi utilizado como ponto de partida deste trabalho, por possuir uma série de características desejáveis para este trabalho. Em primeiro lugar, o modelo não é restrito a monopólios, como o modelo de Bass (XX) e outros modelos deste trabalho (identificar e citar aqui). Além disso, o modelo possui uma estrutura de dinâmica competitiva considerando a interação de diversos fatores presentes na Indústria da Manufatura Aditiva, incluindo curvas de aprendizagens, diferentes players expandindo sua capacidade produtiva em função da demanda prospectada no mercado.

No modelo proposto por Sterman (XX) dois players, inicialmente com a mesma capacidade produtiva, iniciam vendendo produtos a um mercado em expansão.

Demanda

A demanda Total da indústria é formada pela soma de pedidos dos primeiros clientes e pedidos em função da substituição de impressoras antigas.

$$D^T = D^I + D^R$$

Demanda Inicial:

$$D^I = \mu(dA/dt)$$

Número de “Clientes”:

$$A = \int_{t_0}^t N(\alpha + \beta M/P)$$

Número de “Consumidores Potenciais”:

$$N = \text{MAX}(0, M^* - M)$$

Número de Consumidores que irão adotar o produto:

$$M^* = \text{MIN}(\text{POP}, \text{POP}^r * \text{MAX}(0, 1 + \sigma(P^{\text{min}} - P^r)/\text{POP}^r))$$

Inclinação da Curva de Demanda:

$$\sigma = -\varepsilon(\text{POP}^r/p^r)$$

Demanda por substituição de produtos:

$$D^r = \sum_i D_i ; D_i = \delta I_i$$

Installed Base:

$$I_{i,t} = I_{i,t_0} + \int_{t_0}^t S_{i,t} - D_{i,t}$$

Market Share

Orders:

$$O_i = S_i D^T$$

A Firma

O lucro líquido a valor presente π_t da firma i é definido como um estoque calculado em função das receitas e custos da empresa, trazidos a valor presente por um fator ρ . As receita líquida da empresa é calculada a partir do número de produtos entregues s_i pela empresa i e da diferença entre o preço médio dos produtos entregues \bar{p}_i , e do seu respectivo custo variável unitário vc_i . Os custos fixos da empresa são calculados a partir da sua capacidade C_i e de um custo fixo unitário fc_i . Desta maneira, o lucro líquido da empresa no tempo t será dado conforme esta equação:

$$\pi_t = \int_{t_0}^t [S_i * (\bar{p}_i - vc_i) - (C_i * fc_i)] * e^{-\rho * t}$$

Custos

Produção

Capacidade

Capacidade Alvo e Previsão de Demanda

Preços

Curva de Aprendizagem

Os custos fixos e variáveis da firma caem ao longo do tempo em função da sua experiência de produção.