



# Aplicação de Otimização Linear na Seleção de Portfólio de Projetos

Celina Moraes Lima<sup>1</sup>

Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação - ICMC - USP

José Antonio Rabi<sup>2</sup>

FZEA, Universidade de São Paulo, Pirassununga

Antônio Castelo Filho<sup>3</sup>

Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação - ICMC - USP

## 1 Introdução

Para suportar o crescimento rápido das grandes organizações e a velocidade com que os negócios acontecem, cada vez mais as empresas necessitam de projetos para conduzir as ações necessárias para alcançarem seus objetivos estratégicos. Todavia, para suportar à crescente demanda por projetos, muitas empresas implantam setores de planejamento para fazer o Gerenciamento de Portfólio de Projetos, que visa garantir que as organizações executem apenas os projetos certos, em vez de executar corretamente qualquer projeto possível. [1]

Em torno de 90% dos projetos executados em todo o mundo estão inseridos em um contexto de múltiplos projetos, ou seja, quase todos os projetos estão competindo por recursos contra outro número finito de projetos [2].

Para se solucionar os problemas de seleção dos projetos que devem ser executados pelas empresas, pode-se aplicar a otimização linear, que é uma técnica que permite estabelecer a mistura ótima de diversas variáveis segundo uma função objetivo linear e satisfazendo um conjunto de restrições lineares. Essa técnica auxilia na tomada de decisão.

Antes de se aplicar a otimização linear, um processo de identificação e categorização da ideia pretendente a projeto é necessário ser realizado.

Primeiro os potenciais projetos são categorizados em 7 grandes grupos (Figura 1). Em seguida cinco critérios foram definidos e atribuídos para a priorização de cada ideia, com um range de 0 a 3.(Figura 2)

---

<sup>1</sup>celina.lima@usp.br

<sup>2</sup>jrabi@usp.br

<sup>3</sup>castelo@icmc.usp.br

GRUPO	DESCRIÇÃO
• Agilidade e Digital	Projetos de Transformação Digital
• Compliance	Projetos Regulatórios e Obrigatórios
• Expansão dos Negócios	Projetos de Expansão de Novos Negócios
• Geração de Receita	Projetos que produzem geração de Receita
• Redução de Custos	Projetos que visam a redução de custos
• Satisfação do Cliente	Projetos que visam o aumento do NPS
• Sustentação do Negócio	Projetos de sustentação da operação

Figura 1: Categorização dos Projetos em Grupos

Critério	Descrição	0	1	2	3
<b>Urgência</b>	<i>Prazo Apertado ou Pré – Requisito para outro Projeto</i>	Sem Urgência	8 a 12 meses	4 a 8 meses ou 1 projeto	Até 4 meses ou + 1 projeto
<b>Impacto ao Negócio</b>	<i>Melhorias na estrutura Administrativa, Novas Tecnologias</i>	Sem Impacto	Impacto em uma área	Impacto em 2 áreas	Impacto em mais de 2 áreas
<b>Financeiro</b>	<i>Há um retorno financeiro para a receita da empresa ou Redução de Custos</i>	Sem previsão de retorno financeiro ou redução de Custos	ROI - 1 a 10 (Longo Prazo)	ROI - 1 a 10 (Curto Prazo)	ROI - Acima de 10 (Curto Prazo ou longo Prazo)
<b>Estratégia</b>	<i>Alinhado com metas/objetivos estratégicos da Empresa</i>	Sem Alinhamento Estratégico	Alinhamento a 1 meta estratégica	Alinhamento a 2 ou 3 metas estratégicas	Alinhamento a mais de 3 metas estratégicas
<b>Aprovação Diretoria</b>	<i>Há uma aprovação da Diretoria</i>	Não há aprovação	Há uma aprovação da área demandante	Aprovação da área demandante e impactada	Aprovação do comitê Estratégico

Figura 2: Critérios

## 2 Otimização Linear

### 2.1 Problema

Um portfólio possui 30 ideias que foram aprovadas no orçamento para se tornarem projetos e que devem ser executadas em 2021. Para a execução de cada projeto será necessário uma equipe composta por gerente de projeto (4), PMO (2), desenvolvedor (4), analista funcional (4) e analista de testes(2).

Ao atribuir os valores de critérios a cada ideia e o peso do critério, chegamos a uma lista de ideias com ranqueamento conforme o a soma do peso de critério. Pode-se resumir essa lista a uma tabela a nível de grupo (veja Tabela 1).

Tabela 1: Tabela de Projetos por Grupo.

Cód.	Grupo	Qtd.Ideias	PC	Horas Equipe
G1	Agilidade e Digital	4	12	4635
G2	Expansão dos Negócios	9	32	10638
G3	Sustentação do Negócio	5	17	2960
G4	Satisfação do Cliente	5	29	3660
G5	Redução de Custos	3	18	4050
G6	Geração de Receita	2	11	2900
G7	Compliance	2	10	3350
<b>Total Geral</b>		30	129	32193

O peso dos critérios é uma a soma de cada valor do critério atribuído a ideia.

$$PC = u + i + a + f + e \quad (1)$$

1. **Ideias de Agilidade e Digital, Expansão dos Negócios, Satisfação do Cliente e Sustentação do Negócio**- G1, G3, G6 e G7 devem ser iniciadas, porém não precisam estar finalizadas em 2021.
2. **Ideias de Compliance** – G2 - são obrigatórias serem executadas, pois impactam em multas (penalizações) para a empresa caso não sejam implantadas nesse período.
3. **Ideias de Geração de Receita e Redução dos Custos** – G4 e G5 - também são obrigatórias serem executadas nesse período, pois contribuirão para o aumento da Receita da Empresa.

O tempo disponível de horas para trabalhar é uma variável de restrição para todos os recursos.

## 2.2 Quadro de Identificação

Quadro de Identificação

Variáveis de Decisão	Função Objetivo	Restrições as variáveis	Parâmetros
Horas destinadas para grupo de projetos.	Maximização das horas disponíveis em cada grupo para pode atender o máximo de projetos	Capacidade Equipe Horas destinadas aos grupos G2, G5 e G6.	Pesos de critério Qtd. de Ideias

## 2.3 Modelo de Otimização e Solver

$$MaxZ = 48G1 + 20G2 + 288G3 + 22G4 + 54G5 + 145G6 + 85G7 \quad (2)$$

Sujeito a:

$$\begin{aligned} \text{Capacidade Equipe:} & \quad G1+G2+G3+G4+G5+G6+G7 \leq 26716hs \\ \text{Grupos Obrigatórios:} & \quad G2+G4+G5 = 10300 \text{ hs} \\ \text{Grupos Obrigatórios G2:} & \quad G2 = 3350 \text{ hs} \\ \text{Grupos Obrigatórios G4:} & \quad G4 = 2900 \text{ hs} \\ \text{Grupos Obrigatórios G5:} & \quad G5 = 4050 \text{ hs} \end{aligned}$$

No Solver foi simulado dois cenários, o primeiro com somente as restrições acima e um segundo acrescentando mais 4 restrições para poder fazer o balanceamento do portfólio.

## 3 Conclusões

Com os resultados adquiridos percebeu-se 3 variáveis com valores nulos: G1, G6 e G7. Esse resultado tem o valor da função objeto máximo, porém deixa três grupos sem nenhum projeto a ser executado. Para solucionar esse problema foi necessário apenas adicionar mais restrições de piso com um valor mínimo aos grupos de demanda G1, G6 e G7.

SOLVER									
1. Problema: Maximizar Z - Seleção de Portfólio de Projetos									
Parâmetros	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7		
Soma de Peso Critério	12	10	32	11	18	29	17		
Qtd de Ideias	4	2	9	2	3	5	5		
Qtd de Ideias*Peso Critério	48	20	288	22	54	145	85		
Variáveis de decisão	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7		
valores	0	3350	16416	2900	4050	0	0		
Restrições								LHS	RHS
Capacidade Equipe	1	1	1	1	1	1	1	26716	26716
Grupos obrigatórios:	0	1	0	1	1	0	0	10300	10300
Grupos obrigatórios: G2	0	1	0	0	0	0	0	3350	3350
Grupos obrigatórios: G4	0	0	0	1	0	0	0	2900	2900
Grupos obrigatórios: G5	0	0	0	0	1	0	0	4050	4050
<b>Função- Objetivo (Max Z)</b>	<b>48</b>	<b>20</b>	<b>288</b>	<b>22</b>	<b>54</b>	<b>145</b>	<b>85</b>	<b>5077308</b>	<b>:Z</b>

Figura 3: Utilização do Solver - EXCEL

Quando as 4 restrições do tipo piso foram inseridas notou-se uma piora na função objetivo. Assim, conclui-se também, que se reduzirmos o valor das restrições tipo piso, a restrição ficará menos atuante e a função objetivo irá melhorar.

Por fim, pode-se concluir que a técnica de otimização linear é muito eficiente para uma seleção mais planejada, que possibilita as maximizações dos benefícios que um portfólio priorizado, ou seja, com os projetos corretos e com critérios possa trazer de retorno para uma empresa. Dentre outras técnicas de otimização poderia ser utilizada também o algoritmo de busca harmônica para trabalhos futuros. [3]

## Referências

[1] PMI - The Standard for Portfolio Management – Third Edition, 2013.

<https://www.pmi.org/-/media/pmi/documents/public/pdf/certifications/standard-for-portfolio-management-third-edition.pdf?v=95a98c16-aebd-4f01-9e21-4769fbad4891>

[2] Dalton Garcia Borges de Souza, UMA ABORDAGEM MULTICRITÉRIO PARA SELEÇÃO E PRIORIZAÇÃO DE PORTFÓLIOS DE PROJETOS EM UMA ORGANIZAÇÃO PÚBLICA SEM FINS LUCRATIVOS, 2019

<http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN5TO295166438347.pdf>

[3] NASRESFAHANI, H., *Project Portfolio Selection via Harmony Search Algorithm and Modern Portfolio Theory*, 2015. DOI: 10.1016/j.sbspro.2016.06.161