

## **CLASSIFICAÇÃO DE CURVAS ABC EM OBRAS DA CONSTRUÇÃO CIVIL**

CASSIO ALBERTO LIMA SANTIN<sup>1</sup>, RICARDO ROCHA DE OLIVEIRA<sup>2\*</sup>, ANA MARIA DE SOUSA SANTANA DE OLIVEIRA<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Acadêmico de Engenharia Civil, Unioeste, Cascavel-PR, cassio\_santin@hotmail.com;

<sup>2</sup>Dr. em Eng. Civ., Prof. Adjunto, Unioeste, Cascavel-PR, [ricardo.oliveira@unioeste.br](mailto:ricardo.oliveira@unioeste.br);

<sup>3</sup>Dra. em Eng. Civ., Profa. Adjunta, UNIOESTE, Cascavel-PR, [asantanadeoliveira@gmail.com](mailto:asantanadeoliveira@gmail.com)

Apresentado no  
Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC'2018  
21 a 24 de agosto de 2018 – Maceió-AL, Brasil

**RESUMO:** As obras da construção civil envolvem vários procedimentos e, entre eles, o gerenciamento de custos, evidenciando a importância de ferramentas que auxiliem nesse aspecto. Dentre as ferramentas que auxiliam na gestão de custos de construções a Curva ABC se destaca como forma de verificar a importância relativa entre os itens de um orçamento de obra. Considerado este contexto, o presente artigo tem como objetivo apresentar um estudo sobre um conjunto de curvas ABC, obtidas em dez diferentes orçamentos de obras públicas e privadas da construção civil. Com os dados de orçamento coletados as curvas ABC foram geradas e, a partir delas, o trabalho apresenta uma proposta de classificação, para verificar os diferentes formatos das curvas, em termos de maior concentração de itens responsáveis pelos custos das obras. Como resultado se apresenta, para o conjunto de casos selecionados, como as curvas ABC se caracterizaram em termos de concentração e como essas informações podem contribuir para uma gestão diferenciada nos custos de obras.

**PALAVRAS-CHAVE:** Curva ABC. Orçamento. Custos. Obras. Construção.

### **ANALYSIS OF ABC CURVES IN CIVIL CONSTRUCTION PROJECTS**

**ABSTRACT:** Civil construction works involve several procedures and, among them, cost management, highlighting the importance of tools that help in this regard. Among the tools that help in the management of construction costs, the ABC Curve stands out as a way to verify the relative importance of the items in a construction budget. Considering this context, this article aims to present a study on a set of ABC curves obtained in ten different budgets of public and private construction works. Once the budget data were obtained and the ABC curves were organized, the paper presents a classification proposal to verify the different curves formats, in terms of the higher concentration of items responsible for the cost of each work. As a result, for the set of selected cases, ABC curves are characterized in terms of concentration and how this information can contribute to a differentiated management of the costs of works.

**KEYWORDS:** ABC curve. Budget. Costs. Construction. Construction.

### **INTRODUÇÃO**

A curva ABC (ou Análise de Pareto ou Regra 80/20) foi desenvolvida por Joseph Moses Juran, que através dos seus estudos identificou que 80% dos problemas são geralmente causados por 20% dos fatores. O nome “Pareto” foi uma homenagem ao economista italiano Vilfredo Pareto, cujos estudos apontaram que 80% da riqueza da Itália estavam na mão de 20% da população (Henrique, 2010). O uso de curvas ABC é bastante difundida na gestão de materiais em vários setores econômicos. Atualmente, qualquer sistema de gestão de materiais tem, no seu bojo, alguns dispositivos básicos que permitem a construção de curvas ABC (Gonçalves, 2010).

Basicamente a curva ABC é um método de classificação de informações, utilizada em diversas áreas, para se separar os itens de maior importância, os quais são normalmente em menor número, dos de menor valor relativo, os quais geralmente ocorrem em uma quantidade maior de elementos (Carvalho, 2002). No âmbito da construção civil, a curva ABC é citada, dentre outros, por Limmer

(1997) e Mattos (2006), como uma fundamental ferramenta de gestão e instrumento de seleção dos itens de custo mais importantes de uma obra, para realizar o controle da produção, entre as possíveis utilidades desta ferramenta.

Na área da construção civil há um conjunto de pesquisas recentes que tem destacado a importância das curvas ABC no planejamento, programação, controle e gestão de empreendimentos e projetos, tais como Matias Neto (2017), Silva (2016) e Sakamori (2015). Entre as principais aplicações das curvas ABC, Solano (2003) menciona, por exemplo: a) no Planejamento de Empreendimentos, onde a estratégia da empresa e a padronização de projetos destacam a importância da curva ABC, na tomada de decisão inicial, quando ainda se quer definir “O QUE?” e o “COMO?” fazer o futuro empreendimento, com base em empreendimentos já concluídos; b) na Programação de Empreendimentos, para orçamentos expedidos em estudos de viabilidade preliminares; c) no Planejamento de Obras, quando já é possível comparar a curva ABC real do projeto a ser executado com as curvas da cultura da empresa; d) na Programação de Obra, checando através de um número reduzido de itens as variações de custos individuais e suas repercussões no Custo Global da Construção, para as devidas providências; e) no Gerenciamento de Obras, onde destaca o pouco uso das curvas ABC pelos gerentes de obras e as utilidades para os setores de suprimentos e produção.

Considerado a utilidade da ferramenta, o presente artigo apresenta os resultados de um estudo feito por meio de levantamento de um conjunto de curvas ABC na construção civil. Realizou-se a pesquisa através da obtenção de orçamentos de diferentes obras, cujos itens foram agrupados em categorias, conforme a planilha orçamentária padrão da CEF (Caixa Econômica Federal), de forma a padronizar as informações obtidas. O intuito é a análise da relação dos diferentes formatos das curvas e seu relacionamento com o gerenciamento de custos da Construção Civil.

Os resultados podem permitir contribuir ao direcionamento e criação de diretrizes para importantes pontos relacionados à gestão de custos na construção de diferentes tipologias de obras, dentre eles, por exemplo, a elaboração de orçamentos preliminares mais precisos.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi realizado a partir uma pesquisa de um conjunto de orçamentos de custos de obras, disponíveis em sites da internet, para que fosse possível a comparação de diferentes tipologias de projetos da construção civil. O trabalho foi feito com o levantamento de dez orçamentos de obras.

Após a digitalização dos itens que compõem as planilhas orçamentárias, houve a organização dos mesmos nas categorias existentes na planilha padrão da CEF (demonstradas na Tabela 1). Adotou-se como referência a planilha da CEF devido a esta organização ser o agente financeiro brasileiro de maior incidência de projetos da construção civil. Os pontos das curvas ABC foram representados pelos serviços organizados de forma agregada na planilha padrão da CEF.

Tabela 1: Algumas categorias de serviço da planilha padrão CEF.

I	SERVIÇOS	VALOR	PESO
1	SERVIÇOS PRELIMINARES		
2	INFRAESTRUTURA		
3	SUPRAESTRUTURA		
4	PAREDES E PAINÉIS	ALVENARIA	
		ESQUADRIAS DE MADEIRA	
		ESQUADRIAS METÁLICAS	
		FERRAGENS	
		VIDROS	

Para que a junção dos itens dos orçamentos ocorresse de forma padronizada, em todos os casos, foram adotados alguns procedimentos para sistematizar o tratamento dos dados obtidos. Feita a organização dos dados, foi possível iniciar o processo de elaboração das curvas ABC de cada obra e de análises dos gráficos gerados. O processo de elaboração de uma curva ABC segue procedimentos que podem ser operacionalizados e sistematizados com a utilização de planilhas eletrônicas. No trabalho utilizou-se a planilha eletrônica Microsoft Excell. Para gerar as informações necessárias, numeraram-se todos os serviços que compõem a planilha orçamentária padrão CEF, obtendo como resultado o

total de serviços daquela obra, e obteve-se, conforme demonstrado nos itens da Tabela 2, a porcentagem unitária dos serviços em relação ao total dos mesmos, bem como a porcentagem acumulada. A partir destes valores os itens eram hierarquizados, em ordem decrescente dos custos dos serviços, apresentando-se de forma acumulada a porcentagem dos custos em relação ao total da obra e a porcentagem acumulada dos custos.

Tabela 2: Tabela para elaboração curva ABC.

Total de serviços	% de cada serviço/total de serviços	% acumulada unitária dos serviços	Ordem decrescente dos custos dos serviços (R\$)	Acumulada dos custos (R\$)	% do custo de cada serviço/custo total da obra	% acumulada do custo de cada serviço
-------------------	-------------------------------------	-----------------------------------	---	----------------------------	--	--------------------------------------

Após a elaboração das curvas ABC, foi feita uma análise dos formatos obtidos, julgando - conforme Figura 1, o tipo de concentração e relacionando os resultados obtidos com o gerenciamento de obras.

Usou-se, para todos os casos, o seguinte critério de divisão:

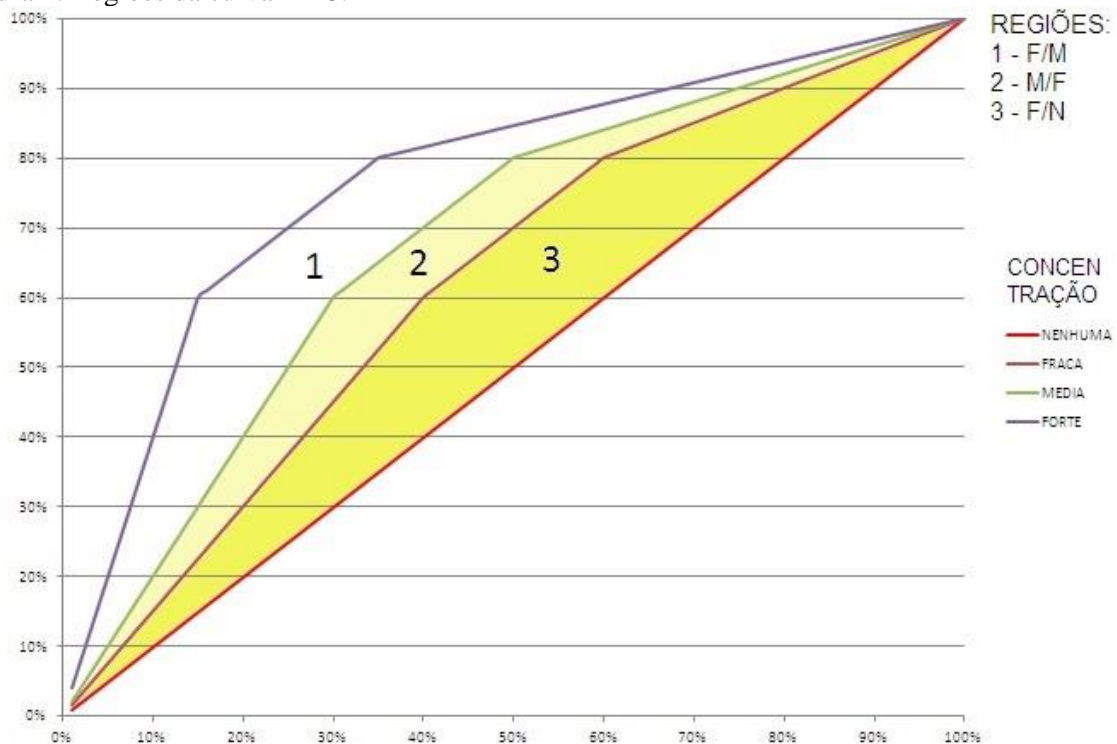
- Classe A: Porcentagem de serviços acumulados que representam 60% do custo total da obra ou a primeira porcentagem acima desse valor.
- Classe B: Porcentagem de serviços acumulados que representam 90% do custo ou a primeira porcentagem acima desse valor (menos os de classe A).
- Classe C: Porcentagem de serviços acumulados que representam 100% do custo ou a primeira porcentagem acima desse valor (menos os de Classe A e B).

Para classificar as concentrações das curvas resultantes, foram adotados os seguintes critérios:

- CONCENTRAÇÃO FORTE: 0% - 15% dos serviços equivalem a 60% total do custo;
- CONCENTRAÇÃO MÉDIA: 15% - 30% dos serviços equivalem a 60% total do custo;
- CONCENTRAÇÃO FRACA: 30% - 40% dos serviços equivalem a 60% total do custo;
- NENHUMA CONCENTRAÇÃO: 40% - 60% dos serviços equivalem a 60% total do custo;

Para apresentar os resultados das curvas, optou-se expô-las em regiões de concentrações: FORTE/MÉDIA, MÉDIA/FRACA e FRACA/NENHUMA, conforme figura 1.

Figura 1: Regiões da curva ABC.



## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A organização dos itens que compõem as planilhas orçamentárias em categorias da planilha padrão CEF foi uma estratégia utilizada para demonstrar casos variados de diferentes concentrações da curva ABC. Tendo em vista as diversas curvas ABC geradas, apresentaram-se as obras com as suas respectivas classificações das curvas, de acordo com suas concentrações, conforme tabela 3. Considerados os dez casos de custos de obras estudados no presente trabalho, houve uma distribuição em três categorias presentes na classificação proposta pelos critérios dos procedimentos metodológicos, conforme regiões expostas no gráfico da figura 1.

Duas obras dos dez casos tiveram curvas ABC classificadas na região forte/média, caracterizando-se por apresentar a maior parte do custo total distribuído em poucas categorias serviços (os da classe A). Por isso cabe ao gerenciador tratar tais serviços de maneira mais cuidadosa, pelo impacto que podem provocar nos custos finais das obras. O maior número de casos, seis das dez obras, foi classificado com curvas ABC na região média/baixa. Nestas obras havia uma maior distribuição na relação de porcentagem de serviços acumulados e custo acumulado da obra, diminuindo a concentração. As obras cujas curvas ABC estão presentes no tipo de região fraca/nenhuma, não apresentam serviços com valores relevantes ou de grande destaque de custo, ou seja, os itens apresentavam custos mais homogêneos, sem valores elevados em alguns itens. Sendo assim, a forma da curva aproximava-se mais de uma reta, sem muita concentração. Ressaltando que a obtenção de uma curva sem nenhuma concentração na construção civil é pouco provável, sempre existindo algum diferencial de custo nos itens.

Tabela 3: Obras escolhidas, especificações e resultados das concentrações.

	TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	CUSTO (R\$)	ESTADO	REGIÃO DE CONCENTRAÇÃO
OBRA 1	ACADEMIA DA SAÚDE	115,32	122.854,24	RS	MEDIA/FRACA
OBRA 2	REFORMA DO PREDIO SAMU	-	70.571,10	PE	FRACA/NENHUMA
OBRA 3	EDIFICIO AMBULATORIAL	395,00	603.636,57	SP	MEDIA/FRACA
OBRA 4	RESTAURANTE	531,75	560.841,83	PR	FORTE/MEDIA
OBRA 5	ESCOLA INFANTIL	1.017,00	1.547.746,39	SP	FORTE/MEDIA
OBRA 6	EDIFICIO SEM ELEVADOR	1.056,00	1.344.653,69	MG	MEDIA/FRACA
OBRA 7	CASA DE PRAIA COM PISCINA	595,00	688.470,14	SP	MEDIA/FRACA
OBRA 8	CASA POPULAR	75,85	78.103,01	MG	MEDIA/FRACA
OBRA 9	MANUTENÇÃO DE FACHADAS	-	133.472,03	ES	FRACA/NENHUMA
OBRA 10	QUADRA COBERTA	980,4	519.441,50	-	MEDIA/FRACA

## CONCLUSÕES

Houve uma mudança na gestão de custos nas últimas décadas, decorrente de um ambiente concorrencial cada vez mais acentuado pela incorporação de novas tecnologias de informação e comunicação (Blocher, 2010). A curva ABC, desenvolvida por Pareto, no final do século XIX, é uma das ferramentas existentes e que auxiliam na obtenção de um melhor resultado no gerenciamento de custo. O presente estudo objetivou mostrar o comportamento, em situações variadas na construção civil, de uma ferramenta de suma importância, que auxilia na obtenção de um melhor resultado no gerenciamento de custo de uma obra: a curva ABC.

O trabalho realizou o estudo de vários casos, através do levantamento de dez orçamentos na construção civil, cujos itens de serviços foram agrupados em categorias de serviços da planilha padrão CEF. Quando organizados os itens em planilha padrão CEF, a análise passa a ser dos serviços em si e não mais dos itens individualmente, como geralmente é feita para saber qual é o item de serviço mais caros da obra. Itens de baixo custo acumulados podem resultar em serviços bastante relevantes da obra, justamente por sua repetitividade. Por isso, quando se deseja uma análise mais global do orçamento, ou seja, quais são os serviços mais relevantes, a análise de forma conjunta e através de uma sistemática, como a proposta no presente artigo, permite a realização de referências para futuras obras. Notou-se que a organização dos itens de serviço em planilha padrão CEF foi responsável por gerar curvas com uma maior distribuição do custo total da obra em relação aos serviços originais que as compõem.

Desta forma, ter faixas de concentração de custos de obras da construção civil pode apoiar a se ter uma compreensão relativa dos itens, quando comparada a um conjunto de dados de empreendimentos da construção civil, como os apresentados no artigo. A curva ABC oferece parâmetros que auxiliam nas tarefas de um gerenciador de obras (Coelho, 2013). Neste sentido, metodologias para a obtenção de curvas ABC, como a exposta no presente trabalho, obtidas através da agregação em categorias da planilha padrão CEF, ajudam o gerenciador no conhecimento dos serviços mais relevantes da obra (justamente por agrupar os itens de serviços de mesma natureza), proporcionando uma ideia de custo de cada etapa da obra. Caso deseja-se realizar uma edificação semelhante a outra já realizada, pode-se ter noção de quais serão os serviços mais significativos através de uma curva ABC de orçamentos semelhantes. O gerenciador pode, através da análise dos serviços mais relevantes, organizar-se em relação às contratações para execução de tais serviços (seja pela contratação de mais empregados para empresa ou terceirização).

## REFERÊNCIAS

- Blocher, E. Cost Management. Ed. New York: Mcgraw, 2010.
- Coelho, C.L. Curva ABC. 2013. Disponível em: <<http://www.logisticadescomplicada.com/curva-abc/>>. Acesso em: 07 jun. 2016.
- Carvalho, J.M.C. Logística. 3ª ed. Lisboa: Edições Silabo, 2002.
- Gonçalves, P.S. Administração de materiais. 3. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.
- Henrique, C. Como funciona a curva ABC – Análise de Pareto – Regra 80/20. 2010. Disponível em: <<http://www.sobreadministracao.com/o-que-e-e-como-funciona-a-curva-abc-analise-de-pareto-regra-80-20/>>. Acesso em: 07 jun 2016.
- Limmer, C. V. Planejamento, Orçamentação e Controle de Projetos e Obras. Rio de Janeiro: LTC, 1997.
- Matias Neto, A. P. Planejamento e Controle de Obras: Técnicas e Aplicações para uma Unidade Unifamiliar. 74. Monografia (Bacharelado em Engenharia Civil) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Sergipe – Campus Aracaju. 2017.
- Mattos, A. D. Como preparar orçamentos de obras: dicas para orçamentistas, estudos de casos, exemplos. Editora Pini, São Paulo, 2006.
- Sakamori, M.M. Modelagem 5D (BIM) : processo de orçamentação com estudo sobre controle de custos e valor agregado para empreendimentos de construção civil. Curitiba, 2015. 178 f. Dissertação - Universidade Federal do Paraná, Setor de Tecnologia, Programa de Pós-graduação em Engenharia de Construção Civil, 2015.
- Silva, E. R. Comparação de métodos de orçamentação de obras de construção civil. Porto Alegre, 2016. Dissertação (Mestrado Profissional em Engenharia Civil). Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Escola de Engenharia. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção.
- Solano, R. Curva ABC de Fornecedores: Uma contribuição ao Planejamento, Programação, Controle e Gerenciamento de Empreendimentos e Obras. Florianópolis, 2003. 167 f. Tese (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.