

CURVA ABC DE FORNECEDORES - UMA ALTERNATIVA PARA GERENCIAMENTO DE CUSTOS NA PRODUÇÃO DE EDIFÍCIOS

Solano, Renato da Silva

Engenheiro Civil. Professor da PUCRS/EPO/DECivil. Mestrando CPGEC/NORIE/UFRGS. e-mail: solano@music.pucrs.br. Av.Fábio A. Santos, 1660 - CEP 91720-390 Porto Alegre/RS Fone/Fax: 249-2766.

Heineck, Luiz F.M.

Engenheiro Civil, PhD. Professor da UFSC/UFSC. Centro Tecnológico. Departamento Engenharia de Produção e Sistemas. Caixa Postal 476 - CEP 88010-970 - Florianópolis/SC

RESUMO

This research paper reviews and seeks to contribute to the managers of Planning, Programming, Control, and Management of undertakings and works through the application of Curves ABC. Ten high classified undertakings (NBR 12721), incorporated by eight companies from the area, are made use of standard projects of NBR 12721 are analyzed in this paper. Curves ABC generated by software SICC610 were re-formed and regrouped intending to add one more useful tool: the Curve ABC of Suppliers, whose utility and coverage is showed.

Palavras chave: curves ABC, planning, programming, management

1 INTRODUÇÃO

Este trabalho baseia-se na Dissertação de Mestrado, em fase de elaboração, para ser apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Engenharia Civil da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Uma análise das ferramentas disponíveis para o gerenciamento de empreendimentos na Construção Civil - subsetor de Edificações, mostra que as Curvas ABC tem ainda uma tímida utilização (Solano, 1994).

Este trabalho propõe a Curva ABC de Fornecedores, apresentando uma solução útil para os gerentes de planejamento, programação, controle e execução de empreendimentos e obras, através de um agrupamento conveniente de grupos de fornecedores conforme a política de suprimentos de cada empresa do setor, além de separar itens distorsivos como verbas e outros que se destacam pela sua própria pouca subdivisão, como: serventes e pedreiros.

2 CARACTERIZAÇÃO DOS EMPREENDIMENTOS

Foram coletados dados junto a 8 Incorporadores/ Construtores, num total de 10 empreendimentos de características semelhantes ao que a NBR 12721 classifica como padrão alto.

As obras utilizadas neste trabalho são todas de Porto Alegre (RS) e localizam-se em bairros de classe média-alta e alta, como Moinhos de Vento, Higienópolis e Bela Vista.

As características médias dos projetos objeto deste estudo, são:

Índice de compacidade:	69,74%
Índice de comprimento de paredes por ARP	0,813 m/m ²
Índice de área de paredes por ARP	2,168 m ² /m ²
Índice de área de projeção de paredes por ARP	0,145 m ² /m ²
Índice de área de esquadrias por ARP	0,359 m ² /m ²
Índice de área íntima por ARU	33,621 %
Índice de área social por ARU	22,080 %
Índice de área de serviço por ARU	17,440 %
Índice de área de circulação privativa por ARU	06,810 %
Índice de área de sacadas por ARU	16,410 %

Nos índices apresentados, ARP é a área real do pavimento conforme NBR 12721, e, ARU é a área real do pavimento descontando as áreas de sacadas e floreiras.

3 AS CURVAS ABC GERADAS PELOS SOFTWARES COMERCIAIS

Os softwares existentes no mercado apresentam relatórios da Curva ABC onde os insumos de um orçamento são agrupados da seguinte forma:

a) somando as quantidades de insumos que se repetem nos diversos serviços, obtendo-se assim as Quantidades Totais (QT_i) de cada insumo;

b) as QT_i são multiplicadas pelo preço unitário do insumo respectivo, obtendo-se assim o custo total (CT_i) de cada um dos insumos participantes do orçamento para execução de um projeto (obra);

c) Os insumos são ordenados decrescentemente pelo CT_i;

d) É realizada soma dos CT_i, obtendo-se o custo da obra (CO);

e) É calculada a participação percentual (PP) de cada insumo em relação ao custo da obra $((CT_i/CO)*100)$;

f) É calculada a participação percentual acumulada de cada insumo;

g) alguns softwares apresentam a curva ABC de forma gráfica, mas a maioria somente a apresenta de forma tabular, como mostrado na Tabela 01.

A análise da curva mostra que existe uma parte inicial (A) onde 20 de 633 insumos são responsáveis por 50,27% do custo global da obra. Observa-se que 95 de 633 insumos compõe a parte intermediária (B), sendo responsável por 39,93% do custo global da obra. A parte final da curva (C) contém 518 de 633 insumos e responde por apenas 9,8 % do custo global da obra.

A utilização desta curva ABC fica limitada pois nota-se que o Concreto Usinado 18 Mpa aparece com bastante destaque em relação ao segundo classificado, o servente. Caso houvesse nesta obra diversos tipos de concreto, certamente este destaque não seria tão grande. Outra análise que se pode fazer é que se a mão-de-obra é própria da empresa, vale uma análise sobre o consumo de horas de servente, traçando ações no sentido de racionalizar o processo construtivo com redução de horas deste tipo de operário. Por outro lado, se a Construtora subempreita a mão-de-obra, o aparecimento desta de forma diluída

fica com a análise prejudicada. Outro destaque merecem os serviços subcontratados, como Projeto de arquitetura, ar condicionado, elevadores, impermeabilização, etc. que pela forma como foram lançadas no orçamento da obra, aparecem de forma concentrada e por esta razão, com destaque na curva ABC. Caso fossem lançados individualmente, sua importância se modificaria substancialmente, neste tipo de curva ABC gerado por software comerciais.

A bibliografia sobre a utilidade das Curvas ABC é praticamente inexistente. Encontramos alguns trabalhos publicados, onde os autores buscam utilidade para ferramenta tão importante.

Borges (1989), descreve em seu trabalho a metodologia de execução da Curva ABC e identifica utilidades para a Curva ABC, como:

a) definição de uma melhor política de acompanhamento econômico dos insumos mais significativos dos empreendimentos;

b) cálculo de orçamento expedito, onde obras de mesmas características podem ter seu custo estimado com base num número reduzido de itens principais;

c) criação de índices históricos de custo para os insumos de baixa representatividade em relação ao custo global, possibilitando a adoção desses índices em obras de características semelhantes e detendo maior atenção aos índices de maior participação percentual;

d) formulação de política de controle de estoque efetiva;

e) controle de reajustamento de preços (insumos responsáveis por grande parte do custo da obra devem ser controlados de maneira mais rigorosa e freqüente);

f) construção de índices de acompanhamento inflacionário.

Outros autores, como : Lopes (1992) e Giamusso (1991), confirmam a posição de Borges (1989) .

Nr.	insumo	un	quantidade	preço unitário	preço total	participação %	part. acum. %
01	Concreto usinado 18MPa	m3	1.646,76	167,38	275.634,68	11,37	11,37
02	Servente	h	48.475,84	0,71	84.793,93	3,50	14,87
03	Aço CA-50 / 7,94mm	kg	77.429,50	1,04	80.526,68	3,32	18,19
04	Placa mármore 15x30cm	m2	651,00	111,11	72.332,61	1,98	21,17
05	Pedreiro	h	27.731,17	1,04	71.055,57	2,93	24,10
06	Pastilha porcelana 2,5cm	m2	3.264,00	21,76	71.024,64	2,93	27,03
07	Projeto de arquitetura	tp	1,00	67.372,49	67.372,49	2,78	29,81
08	Sistema Ar condicionado	tp	1,00	62.205,74	62.372,49	2,56	32,37
09	Aço CA-60 / 7,0mm	kg	49.846,75	1,03	51.342,15	2,12	34,49
10	Carpinteiro	h	17.350,06	1,04	44.456,05	1,83	36,32
11	Azulejo branco 15x15cm	m2	3.360,00	12,99	43.646,40	1,80	38,12
12	Elevadores	un	2,00	20.926,57	41.853,14	1,73	39,85
13	Estaca injetada	m	380,00	97,73	37.137,40	1,53	41,38
14	Pele de vidro alumínio	m2	173,60	207,39	36.002,90	1,49	42,87
15	Caibro pinho 8x8cm	m	11.900,69	2,63	31.298,81	1,29	44,16
16	Lambрил IPÊ - 10mm	m2	1.045,00	29,72	31.057,40	1,28	45,44
17	Tijolo 6furos 10x20x20	un	248.880,00	0,12	29865,60	1,23	46,67
18	Janela maxim-ar alum JA1	m2	175,31	169,24	29.669,46	1,23	47,90
19	Impermeabilização comX1	tp	1,00	29.506,26	29.506,26	1,21	49,11
20	Caminhão basculant 130hp	h	970,00	28,85	27.984,50	1,16	50,27
21	Mestre de obra	ms	19,00	595,00	27.853,25	1,15	51,42

...
115	Prego 18x27	kg	2.419,45	1,47	3.556,59	0,15	90,20
...
633	Bucha de latão 1.1/4 “	un	2,00	0,18	0,36	0,00	100,00

Tabela 01: Trecho de curva ABC gerada por software comercial

4 A CURVA ABC DE FORNECEDORES

Este trabalho procura dar uma nova forma de apresentação da Curva ABC, ou seja: a Curva ABC de Fornecedores.

O primeiro problema que se enfrenta é a forma de como agrupar os insumos. Segundo Lopes (1992), o problema é de difícil solução e não esta bem definido na bibliografia.

O agrupamento por fornecedores atende a algumas das utilizações apontadas na bibliografia, destacado na sessão 3 deste trabalho.

Para atingir aos objetivos propostos, agrupamos os cerca de 700 insumos do grupo de obras estudadas, em 78 grupos de fornecedores.

Para execução da curva ABC de fornecedores, fizemos a leitura do arquivo do software comercial para um banco de dados, e, através dele desenvolvemos um pequeno programa para classificação, ordenação e contagens dos insumos dos grupos de classificação.

A análise das curvas ABC de fornecedores de cada uma das 10 obras deste trabalho, mostrou uma consistência na análise estatística básica, com desvio padrão e coeficientes de variação muito pequenos. As eventuais distorções ficaram por conta de valores espúrios, ocasionados por características particulares dos projetos, visto que trabalhamos com 8 Incorporadores diferentes.

A Curva ABC e Fornecedores, de cada uma das obras, ficou com o seguinte formato após o reagrupamento.

Nr.de grupos	Grupos de fornecedores	Nr. de insumos no grupo UN	Custo dos grupos R\$	Custo dos grupos CUBp/m2	Part. do grupo no custo obra %	Part.acum. grupos no custo obra %	Part.acum. grupos no total grup %
1.	Concreto Usinado	1	275.634,68	0,182297	11,36	11,36	1,28
2.	Aço CA aram diver	8	152.054,78	0,100939	6,28	17,64	2,56
3.	Esquadrias madeira	18	144.293,97	0,095787	5,95	23,59	3,84
4.	Servente	3	127.292,31	0,084501	5,25	28,84	5,12
5.	Projetos	10	98.458,65	0,065360	4,06	32,90	6,41
6.	Esquadrias alumínio	3	82.100,83	0,054501	3,39	36,29	7,69
7.	Mármore/ granitos	4	81.108,47	0,053842	3,34	39,63	8,97
8.	Inst.hidr-san:metais	30	74.178,70	0,049241	3,06	42,69	10,25
9.	Madeira p/ uso auxil	13	71.662,70	0,047572	2,96	45,65	11,53
10.	Pedreiro	1	71.055,57	0,047169	2,93	48,58	12,82
.....
78	Antena coletiv TV	1	59,59	0,000039	0,00	100,00	100,00

Tabela 2: Trecho de Curva ABC de Fornecedores de um empreendimento

A seguir, apresentamos a Tabela 3 com a Curva ABC de Fornecedores, com os valores médios dos 10 projetos, objetos desta pesquisa:

Nr.de grupos	Grupos de Fornecedores	Particip.% dos grupos no total de grupos	Particip.% dos grupos no custo global	Partic.Acum .% dos grupos no custo global
1.	Concreto usinado	1,2821	9,8270	9,8270
2.	Aço CA e arames diversos	2,5641	6,0850	15,9120
3.	Mármore e granitos	3,8462	5,5633	21,4753
4.	Servente	5,1282	5,3348	26,8101
5.	Esquadrias de madeira	6,4103	5,1056	31,9157
6.	Administração	7,6923	4,4098	36,3255
7.	Projetos	8,9744	3,6318	39,9573
8.	Madeira para uso auxiliar	10,2564	3,3668	43,3241
9.	Fundações executadas por terceiros	11,5385	3,2371	46,5612
10.	Pedreiro	12,8205	3,0647	49,6259
11.	Esquadrias de alumínio	14,1026	2,9256	52,5515
12.	Máquinas e equipamentos	15,3846	2,9214	55,4729
13.	Pastilhas	16,6667	2,6938	58,1667
14.	Inst.hidro-sanitária: metais	17,9487	2,6801	60,8468
15.	Elevadores	19,2308	2,4562	63,3030
16.	Ar condicionado	20,5128	2,0796	65,3826
17.	Carpinteiro	21,7949	2,0422	67,4248
18.	Madeira beneficiada p/revestimento	23,0769	1,7144	69,1392
19.	Cerâmicas vitrificadas	24,3590	1,4191	70,5583
20.	Tijolos e cunhamentos	25,6410	1,3677	71,9260
21.	Tintas, vernizes, massas, seladores,.	26,9231	1,3586	73,2846
22.	Inst. elétrica: eletrodutos e caixas	28,2051	1,2978	74,5824
23.	Tubos e conexões PVC	29,4872	1,2955	75,8779
24.	M.O. para instal. elétricas/telefone	30,7692	1,2688	77,1447
25.	Basaltos, ardósias e arenitos	32,0513	1,1900	78,3347
26.	Cimentos	33,3333	1,0841	79,4188
27.	Impermeabilização	34,6154	1,0358	80,4546
28.	Vidraçaria	35,8974	1,0034	81,4580
29.	Banheiras, piscinas, aquecedores	37,1795	1,0021	82,4601
30.	M.O. para inst. hidro-sanitária	38,4615	0,9119	83,3720
31.	Armador de aço	39,7436	0,8884	84,2604
32.	Lareiras e churrasqueiras	41,0256	0,8677	85,1281
33.	Revestimento em gesso c/terceiros	42,3077	0,8522	85,9803
34.	Plásticos	43,5897	0,8061	86,7884
35.	Inst. elétrica: fios e cabos	44,8718	0,7867	87,5731
36.	Esquadrias:fechaduras, fechos e dobr	46,1538	0,7412	88,3143
37.	Carpetes, forrações e tapetes	47,4359	0,7403	89,0546
38.	Inst.prot. contra incêndio: aparelhos	48,7179	0,7214	89,7760
39.	Assessorias externas e terceirização	50,0000	0,5950	90,3710
40.	M.O. para pintura	51,2821	0,5898	90,9608
41.	Esquadrias de ferro	52,5641	0,5878	91,5486

42.	Louça sanitária	53,8462	0,5690	92,1176
43.	Consumos:luz.força,agua,esgoto,lixo	55,1282	0,5318	92,6494
44.	Tubos e conexões cobre/latão	56,4103	0,5267	93,1761
45.	Argamassas prontas	57,6923	0,5020	93,6781
46.	Paisagismo	58,9744	0,4857	94,1638
47.	Seguros, impostos e taxas	60,2564	0,4763	94,6401
48.	Cópias heliográficas e fotostáticas	61,5385	0,4533	95,0934
49.	Consumos: mater. escritório da obra	62,8205	0,4468	95,5402
50.	Consumos: primeiros socorros	64,1026	0,4468	95,9870
51.	Agregados graúdos e miúdos	65,3846	0,3941	96,3811
52.	Cales	66,6667	0,3901	96,7712
53.	Pedreiro tarefeiro	67,9487	0,3708	97,1420
54.	Inst. gás central com terceiros	69,2308	0,3291	97,4711
55.	Consumos: EPI	70,5128	0,2687	97,7398
56.	Disjuntores termo-magnéticos	71,7949	0,2512	97,9910
57.	Cerâmicas naturais	73,0769	0,2395	98,2305
58.	Equipamentos eletrônicos	74,3590	0,2183	98,4488
59.	Pregos	75,6410	0,2046	98,6534
60.	Inst.elétricas: diversos	76,9231	0,1780	98,8314
61.	Inst.elétricas: subestação	78,2051	0,1676	98,9990
62.	Tubos e conexões aço galvanizado	79,4872	0,1631	99,1621
63.	Tomadas e interruptores	80,7692	0,1611	99,3232
64.	M.O. colocação esquadra madeira	82,0513	0,1156	99,4388
65.	Tampas para pia em aço inox	83,3333	0,1127	99,5515
66.	Aditivos e produtos químicos	84,6154	0,0964	99,6479
67.	Tubos e conexões ferro fundido	85,8974	0,0841	99,7320
68.	Artefatos de borracha	87,1795	0,0594	99,7914
69.	Limpeza da obra	88,4615	0,0453	99,8367
70.	Artefatos fibrocimento e acessórios	89,7436	0,0397	99,8764
71.	Parafusos, buchas plásticas e pinos	91,0256	0,0356	99,9120
72.	Inst.hidro-sanitárias: diversos	92,3077	0,0270	99,9390
73.	M.O. revest. têxteis e vinílicos	93,5897	0,0180	99,9570
74.	Placa de obra	94,8718	0,0151	99,9721
75.	Braçadeiras e suportes metálicos	96,1538	0,0111	99,9832
76.	Luminárias	97,4359	0,0068	99,9900
77.	Antena coletiva para TV	98,7179	0,0061	99,9961
78.	Tubos e conexões cerâmicos	100,0000	0,0039	100,0000

Tabela 3: Curva ABC de Fornecedores da média do grupo de empreendimentos

Estas curvas estão sendo testadas em 4 empreendimentos habitacionais, tendo-se mostrado muito útil como ferramenta auxiliar dos gerências, a saber:

Gerência de Planejamento

Estabelecimento, em conjunto com a Gerência de Suprimentos, de uma política de relacionamento com fornecedores através de cadastramento, avaliação da capacidade de produção, avaliação da capacidade de manutenção de preços, avaliação da capacidade de

entrega nos prazos previstos, avaliação das condições de prazos e custo do crédito, avaliação da capacidade de parcerias e avaliação de desempenho;

Estabelecimento, em conjunto com a Gerência de Suprimentos, de uma política de compras através de pacotes de compra antecipados e cronograma de entregas, definição das autonomias e responsabilidades dos compradores;

Estabelecimento, em conjunto com a Gerência de Pessoal e Recursos Humanos, da política de contratação, treinamento, incentivos e avaliação da mão-de-obra própria e/ou de terceiros;

Estabelecimento de uma política de investimentos em insumos através da análise das diversas oportunidades de investimento do mercado frente a oportunidade de um sistema de compras racionalizado;

Estabelecimento de um sistema de controle das variáveis que influenciam nos preços dos insumos, como ação de cartéis, ação governamental, oferta e demanda, sazonalidade, mercado interno e externo, etc;

Estabelecimento de um sistema de criação, manutenção e controle de índices e indicadores para todos os insumos da Curva ABC de fornecedores;

Estabelecimento, em conjunto com a Gerência de Suprimentos, de critérios para Depósitos, Almojarifados, Estoques mínimos e máximos;

Estabelecimento de um sistema de controle dos índices de reajuste de preços dos insumos;

Estabelecimento de um sistema de controle dos indexadores inflacionários dos diversos fornecedores frente aos indexadores dos contratos e obras da empresa;

Estabelecimento de um sistema de avaliação de custos de obras com características semelhantes as das obras da Curva ABC de fornecedores determinada. Este item ainda não foi testado, mas esta sendo preparado um banco de dados para sua implantação;

Estabelecimento de um sistema de estudos para implantar novas tecnologias, substituir ou modificar as atuais com ação nos principais fornecedores.

Gerência de Programação

Estabelecimento de um sistema de avaliação de orçamentos das obras pela confrontação com as Curvas ABC de fornecedores conhecidas. Este item também não foi testado, pois o banco de dados de obras semelhantes ainda é pequeno;

Gerência de Produção

Estabelecimento de um sistema de controle da qualidade sobre os itens mais importantes;

Estabelecimento de procedimentos redutores dos desperdícios sobre os itens mais importantes;

Estabelecimento de procedimentos incentivadores do aumento de produtividade nos itens mais importantes;

Gerência de Suprimentos

Estabelecimento, em conjunto com a Gerência de Planejamento, de uma política de relacionamento com fornecedores através de cadastramento, avaliação da capacidade de produção, avaliação da capacidade de manutenção de preços, avaliação da capacidade de entrega nos prazos previstos, avaliação das condições de prazos e custo do crédito, avaliação da capacidade de parcerias e avaliação de desempenho;

Estabelecimento, em conjunto com a Gerência de Planejamento, de uma política de compras através pacotes de compra antecipados e cronograma de entregas, definição das autonomias e responsabilidades dos compradores;

Estabelecimento, em conjunto com a Gerência de Planejamento, de critérios para Depósitos, Almojarifados, Estoques mínimos e máximos.

Gerência de Pessoal e Recursos Humanos

Estabelecimento, em conjunto com a Gerência de Planejamento, da política de contratação, treinamento, incentivos e avaliação da mão-de-obra própria e/ou de terceiros.

Neste trabalho atribuímos a Gerência de Planejamento as funções de definir objetivos e meios para atingi-los, e, para a Gerência de Programação atribuímos as funções de determinar os custos do empreendimentos e a representação física e financeira destes serviços e custos no tempo de execução do mesmo.

5 CONCLUSÃO

A pesquisa feita em 8 Incorporadoras mostrou que as Curvas ABC geradas por softwares comerciais tem pouca utilização nas empresas, em contraponto com o que alguns autores que se manifestaram sobre o assunto apontam como possibilidades de uso destas curvas. O pouco uso das curvas ABC pela empresas de construção civil é explicado pela pouca bibliografia e publicações específicas, pela pouca divulgação de suas possibilidades de utilização e pela forma como os softwares comerciais as geram e emitem relatórios.

Este trabalho apresentou uma proposta de agrupamento das curvas ABC por grupos de fornecedores, visando aumentar as possibilidades de utilização desta ferramenta auxiliar no Planejamento, Programação, Execução e Controle de empreendimentos.

O emprego das Curvas ABC de fornecedores, em caráter experimental em 4 incorporadores tem-se mostrado bastante útil como auxiliar para as diversas gerências das empresas, contribuindo para a melhoria de desempenho comercial e técnico das mesmas.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BORGES, A.C.M. Curvas ABC geradas por um software de orçamentação de obras: análise dos dados obtidos e suas repercussões nas decisões quanto a custos e a gerência dos canteiros. In: 9º ENEGEP - Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Porto Alegre, Set. 1989, p.38-48.

LOPES, A.L.M. Uma investigação de curvas ABC para a construção civil. Florianópolis. PPGEP/UFSC, 1992. 99p. Dissertação de mestrado.

ROSSETI, J.P. Introdução a economia. 15^a edição. São Paulo, Ed. Atlas, 1991. 810p.

SOLANO, R. Formação de Orçamentistas para Empresas de Construção Civil. SINDUSCON-COP, 1992. 36 p.

SOLANO, R. Planejamento, programação e gerenciamento de obras - uma visão pela qualidade. CPGEC/PUCRS/Gestão da qualidade na construção civil. Porto Alegre, 1994. 70p.

SOLANO, R. Curva ABC de fornecedores - uma contribuição ao planejamento, programação e controle e gerenciamento de empreendimentos e obras. Proposta da dissertação de mestrado a ser apresentada ao CPGEC-UFRGS. Trabalho em elaboração e ainda não publicado. Co-orientador: Prof. Eng. Luiz Fernando M.Heineck, PhD.