

USO DA METODOLOGIA DE ANÁLISE DO VALOR AGREGADO NO DESEMPENHO OPERACIONAL DA COLHEITA DE TRIGO

GUILHERME AZANHA CARNEIRO¹, MURILO APARECIDO VOLTARELLI²,
MARCELO SANS DODSON³

¹ Graduando em Engenharia Agrônoma, UFSCar – Campus Lagoa do Sino, Buri – SP., (19)99821-5125, guilhermeacarneiro@gmail.com

² Prof. Dr. Máquinas Agrícolas e Agricultura de Precisão, UFSCar – Campus Lagoa do Sino, Buri – SP.

³ Doutor em Administração de Empresas, Argosy University, (19)99941-3024, marcelododson@gmail.com

Apresentado no
XLVIII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2019
17 a 19 de setembro de 2019 - Campinas - SP, Brasil

RESUMO: O gerenciamento das operações agrícolas necessárias para o cultivo do trigo é responsável em administrar os recursos disponíveis na empresa agrícola de maneira que as operações ocorram no cronograma planejado, no custo orçado e dentro dos padrões agrônomicos. Nesta perspectiva, o presente trabalho tem como objetivo avaliar a aplicabilidade da metodologia de gerenciamento do valor agregado em operações agrícolas para monitorar seu cronograma de execução e seu custo operacional. Utilizou-se neste estudo de caso a avaliação da colheita do trigo. A área objeto de estudo é de 72,68 ha irrigado por um pivô central localizada na área experimental da Universidade Federal de São Carlos, Campus de Buri. Sendo a colheita e o experimento conduzidos de 19 a 29 de setembro de 2018. O Valor Planejado, totalizou R\$11.133,47, o orçamento no Término foi de R\$13.216,79 e o Custo Real Total foi de R\$12.537,12 indicando uma despesa adicional de R\$1.403,67, ou 12,6% a mais do que o planejado. A colheita finalizou-se com um atraso de 4 dias, com uma eficiência do uso das horas de diárias de trabalho de 84% e, para cada R\$1,00 investido no projeto, apenas R\$0,87 foi convertido em valor agregado.

PALAVRAS-CHAVE: mecanização agrícola, custo operacional, gerenciamento do valor agregado.

THE USE OF EARNED VALUE MANAGEMENT ANALYSIS ON THE OPERATIONAL PERFORMANCE OF THE WHEAT HARVESTING OPERATION

ABSTRACT: Managing the agricultural operations required for wheat cultivation is responsible for managing the resources available in the agricultural enterprise so that operations take place on the planned schedule, budgeted cost and agronomic standards. In this perspective, the present work aims to evaluate the applicability of the methodology of Earned Value Management in agricultural operations to monitor its schedule performance and its operational cost variance. In this case study, it was evaluated the wheat harvesting operation. The study area had 72.68 hectares located at the Federal University of São Carlos, Buri Campus. The Planned Value was R\$11.133,47, the budget was R\$13.216,79 and the Total Cost was R\$12.537,12, there is an additional R\$1.403,67, or 12,6% more than planned. The harvesting was completed having a delay of 4 days, with a daily efficiency of 84%, and for each R\$1,00 invested in the project, only R\$0,87 was earned in value.

KEYWORDS: agricultural mechanization, operational cost, agricultural process, earned value management

INTRODUÇÃO: As empresas agrícolas normalmente utilizam o comparativo entre o orçamento elaborado e os gastos efetivamente realizados para definir os custos de uma lavoura. No entanto, não é uma prática usual no meio agrícola de utilizar ferramentas gerenciais que possam fornecer informações para tomada de decisão durante a execução de uma operação agrícola. Em outros setores produtivos, é cada vez mais crescente a utilização da metodologia de gerenciamento de projetos na busca de aumentar as chances de entregar os projetos no escopo estabelecido, no tempo acordado, dentro do orçamento e na qualidade requerida. No entanto, são poucos os trabalhos utilizando esta metodologia na agricultura. O trabalho pioneiro de SMITH (1984) que utilizou a metodologia de gerenciamento de projeto para condução de projetos de irrigação e construção na área rural. A Análise do Valor Agregado é recomendada para o gerenciamento do cronograma e custos de um projeto (PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, 2018). A possibilidade de utilizar a metodologia Análise do Valor Agregado foi testada na avaliação do plantio da cana de açúcar (DODSON, 2015). O autor, citado anteriormente, pode quantificar, durante a execução da operação agrícola, qual era a variação do cronograma e dos custos bem como estimar quando a operação iria acabar, a qual custos, quanto dinheiro seria necessário ainda para finalizar o projeto e qual a eficiência na alocação dos recursos. Diante deste breve exposto, o presente trabalho de pesquisa utilizou a metodologia Análise do Valor Agregado para monitorar a performance operacional na colheita do trigo e seus impactos no cronograma e no custo.

MATERIAL E MÉTODOS: A área objeto de estudo é de 72,68 ha irrigado por um pivô central localizada na área experimental da Universidade Federal de São Carlos, *Campus* de Buri. O plantio da variedade de trigo Sinuelo foi realizado entre os dias 9 e 13 de abril de 2018. Sendo a colheita e o experimento conduzidos de 19 a 29 de setembro de 2018. A tabela 1 apresenta o resumo de todos os cálculos envolvidos e suas fórmulas para a análise do valor agregado (PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, 2018):

TABELA 1. Tabela de resumo dos cálculos do valor agregado.

Nome	Definição	Equação
Valor Planejado (VP)	O valor planejado é o orçamento previsto para cada tarefa a ser realizada.	
Valor Agregado (VA)	A medida do trabalho executado expressa em termos do orçamento autorizado para tal trabalho.	
Custo Real (CR)	O custo realizado incorrido no trabalho executado de uma atividade.	
Orçamento no Término (ONT)	A soma de todos os orçamentos estabelecidos para a execução do trabalho.	
Varição de Prazo (VPR)	Uma medida de eficiência	$VPR = VA - VP$
Varição de Custo (VC)	Uma medida de eficiência dos recursos orçados, expressa como a relação do valor agregado para o custo real	$VC = VA - CR$
Varição no Término (VNT)	Uma projeção da quantidade do déficit ou do excedente do orçamento	$VNT = ONT - ENT$
Índice de Desempenho de Prazos (IDP)	Uma medida da eficiência do cronograma expressa como a relação ao valor agregado	$IDP = VA / VP$
Índice de Desempenho de Custos (IDC)	Uma medida da eficiência dos recursos orçados	$IDC = VA / CR$
Índice de Desempenho para Término (IDPT)	Uma métrica de desempenho de custos que deve ser obrigatoriamente alcançada com os recursos restantes a fim de cumprir uma meta específica de gerenciamento	$IDPT = (ONT - VA) / (ONT - CR)$
Estimativa no Término (ENT)	O custo total esperado de finalização de todo o trabalho	$ENT = ONT / IDC$
Estimativa para Terminar (EPT)	O custo esperado para finalizar o projeto	$EPT = ENT - CR$

O cronograma e o orçamento da colheita foram elaborados a partir de entrevistas com a equipe responsável pela cultura na fazenda, sendo informado que seriam necessários 6 dias para realizar toda a operação. Foi utilizado o método do custo total e tabulado em R\$/dia.

Todas as operações agrícolas foram conduzidas pelos funcionários da fazenda sem a interferência dos pesquisadores. A colheita foi monitorada diariamente e todas as causas de variação e eventos que possam impactar na execução das atividades dentro do planejado foram documentados. O monitoramento da operação de colheita do trigo foi realizando levando em consideração das condições existentes na fazenda. Como não era possível mensurar os hectares colhidos por dia, foi estabelecido como meta 7 (sete) carregamentos e transporte dos grãos para o silo por dia (base 100) e um período de colheita diária que iniciava às 10:00 horas e finalizava às 18:00 horas. O valor agregado (VA) foi calculado tendo como referência o carregamento e transporte dos grãos para o silo por dia. Foram utilizadas uma colheitadeira John Deere JD-1450 (2003) e um caminhão Ford 11.000 (1990) com capacidade de carga estimada em 5.700,00 kg.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: As ocorrências diárias que impactaram na performance operacional são descritas em função dos valores orçados, os custos reais e o valor agregado da operação de colheita, expressos em R\$/dia. O tempo estimado para realizar a colheita foi de 6 dias (19 a 24 de setembro de 2018). No entanto, chuvas e defeitos no maquinário, estendeu o período de para o dia 29/09/2018, sendo necessário 7 dias de trabalho. O Valor Planejado (VP), para cada dia de trabalho, foi estimado tendo como referência a quantidade de caminhões possíveis de carregar, totalizando R\$ 11.133,47. O Orçamento no Término (ONT) foi de R\$13.216,79 e o Custo Real Total (CR) foi de R\$12.537,12 indicando uma despesa adicional de R\$1.403,67, ou 12,6% a mais do que o planejado. O Valor Agregado (VA) é o valor do trabalho completado até a data. O (VA) acumulado foi de R\$10.507,44, não igualando o ONT, pois foram colhidos 39 caminhões ao invés dos 43 caminhões planejados (Tabela 2).

TABELA 2: Descrição do orçamento, custo real e valor agregado.

Data	VP ⁽¹⁾ R\$	CR ⁽¹⁾ R\$	VA ⁽¹⁾ R\$	VA ⁽¹⁾ (%/dia)	Observações e Causas de Variação
19/09/18	2.062,79	1.612,50	1.767,81	85,7	Foram carregados 5 caminhões. Chuva a tarde
20/09/18	-	222,30	-	0,0	Trabalho não realizado por causa da chuva.
21/09/18	-	222,30	-	0,0	Trabalho não realizado por causa da chuva.
22/09/18	-	222,30	-	0,0	Trabalho não realizado por causa da chuva.
23/09/18	2.062,79	1.612,50	1.767,81	85,7	Colheita iniciou às 13:00 horas. Foram carregados 5 caminhões
24/09/18	2.062,79	1.335,91	1.031,39	50,0	Colheita iniciou às 14:00 horas. Após 3 carregamentos identificou-se problemas no caminhão (caçamba) e na colheitadeira (molinete)
25/09/18	-	222,30	-	0,0	Concerto do molinete. Não houve colheita
26/09/18	2.062,79	2.364,39	2.947,73	142,9	Colheita iniciou às 13:00 horas e encerrou-se às 19:35 horas. Foram carregados 10 caminhões
27/09/18	2.062,79	1.102,55	441,44	21,4	Colheita iniciou às 10:00 horas. Foram carregados 1,5 caminhões, Chuva a tarde.
28/09/18	819,53	1.536,76	467,95	57,1	Colheita iniciou às 14:00 horas. Foram carregados 4 caminhões
29/09/18	-	2.083,31	2.083,31	100,0	Colheita iniciou às 10:00 horas. Foram carregados 8 caminhões
Total (R\$)	11.133,47	12.537,12	10.507,44	-	

(1) Valor Planejado, (2) Custo Real, (3) Valor Agregado

A tabela 3 apresenta as análises de variação e de tendência do projeto. Análise do valor agregado é a ferramenta mais usada para analisar o desempenho do projeto comparando o

planejado (linha de base) com o realizado, durante sua execução. Analisando a performance no dia 24/09/18 temos em relação ao cronograma, o VPR negativo (-R\$1.621,35) indica que o projeto está atrasado no seu cronograma, o IDP de 0,74 indica que, na média, para cada 8 horas diárias de trabalho, teve-se uma eficiência de 74% no trabalho realizado, se o projeto continuar com esta performance serão necessários 8 dias para realizar a colheita (6dias/0,74). Nos custos, VC negativo (-R\$660,80) indica que está sendo gasto mais do que o planejado para realizar a colheita, o IDC de 0,87 indica que o projeto que para cada R\$1,00 investido no projeto, apenas R\$0,87 está sendo convertido em valor agregado (trabalho convertido) mostrando uma ineficiência nos gastos. Na análise de tendência para o dia 24, IDPT de 1,11 indica que para o projeto conseguir voltar a ter os gastos dentro do orçamento, o IDC deve melhorar de 0,87 para 1,11. O ENT indica o quanto será o custo total do projeto se a atual tendência de gasto se mantiver, assim, no dia 24 estimou-se que o custo total seria de R\$12.744,38 (próximos do CR de R\$12.537,12). O EPT indica quanto ainda será necessário desembolsar para concluir o projeto (R\$7.516,57) e o VNT indica que serão necessários alocar adicionais R\$1.610,90 para o projeto.

TABELA 3: Análise de variação e de tendência do projeto.

Data	Análise de Variação ⁽¹⁾		Índices			Análise de Tendência		
	VPR ⁽²⁾ R\$	VC ⁽³⁾ R\$	IDP ⁽⁴⁾	IDC ⁽⁵⁾	IDPT ⁽⁶⁾ R\$	ENT ⁽⁷⁾ R\$	EPT ⁽⁸⁾ R\$	VNT ⁽⁹⁾ R\$
19/09/18	(294,98)	155,31	0,86	1,10	0,98	10.155,36	8.542,86	978,12
20/09/18	(294,98)	(66,99)	0,86	0,96	1,01	11.555,39	9.720,58	-421,90
21/09/18	(294,98)	(289,29)	0,86	0,86	1,03	12.955,41	10.898,30	-1.821,93
22/09/18	(294,98)	(511,59)	0,86	0,78	1,06	14.355,43	12.076,03	-3.221,95
23/09/18	(589,96)	(356,28)	0,86	0,91	1,05	12.255,40	8.363,49	-1.121,92
24/09/18	(1.621,35)	(660,80)	0,74	0,87	1,11	12.744,38	7.516,57	-1.610,90
25/09/18	(1.621,35)	(883,10)	0,74	0,84	1,16	13.286,31	7.836,19	-2.152,83
26/09/18	(736,42)	(299,76)	0,91	0,96	1,09	11.577,59	3.763,09	-444,11
27/09/18	(2.357,77)	(960,88)	0,77	0,89	1,43	12.478,08	3.561,03	-1.344,60
28/09/18	(2.709,35)	(2.029,68)	0,76	0,81	3,99	13.815,95	3.362,13	-2.682,47
29/09/18	-	(2.029,68)		0,84	-0,45	13.284,10	-	-

⁽¹⁾ Valores acumulados, ⁽²⁾ Variação de Prazo, ⁽³⁾ Variação de Custo, ⁽⁴⁾ Índice de Desempenho de Prazos, ⁽⁵⁾ Índice de Desempenho de Custos, ⁽⁶⁾ Índice de Desempenho para o Término, ⁽⁷⁾ Estimativa no Término, ⁽⁸⁾ Estimativa para Terminar, ⁽⁹⁾ Variação no Término

CONCLUSÕES: Os resultados encontrados indicam que é possível utilizar a metodologia de análise do valor agregado para gerenciar a performance operacional das operações agrícolas. Foi possível mensurar o impacto das causas de variação no prazo de execução (atraso), no custo (acima do orçado), bem como, foi possível prever, durante a execução do projeto, quantos dias a mais seriam necessários e qual o recurso financeiro adicional necessário para finalizar o projeto. No entanto, futuros estudos são necessários a fim de validar a metodologia nos mais diferentes ambientes produtivos.

REFERÊNCIAS:

DODSON, M. S. **Earned Value Management in Agriculture: Case Study of Sugarcane Planting Operation**, 2015 120p (Tese de Doutorado). Argosy University, Sarasota, Florida.

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. **Um Guia do Conhecimento em Gerenciamento de Projetos (Guia PMBok)**. Newtown Square, Pensilvania, Project Management Institute INC, 2018, 977p.

SMITH, P. **Agriculture Project Management**. New York: Elsevier Science Publishing Co. Inc., 1984, 84p.