



APLICAÇÃO DE FERRAMENTAS DE PLANEJAMENTO PARA REFORMA DE AVIÁRIO NA REGIÃO NOROESTE DO PARANÁ - BRASIL

Lucas de Souza Gutierre¹, Juliana de Oliveira Gomes Costa e Paulo², Silvia Paula Sossai Altoé³

¹Mestrando do Programa de Pós Graduação em Engenharia Civil (PCV – UEM), Universidade Estadual de Maringá, Maringá/PR, Bolsista CAPES, lucasgutierre19@gmail.com

²Professora Mestre do Departamento de Engenharia Civil, Universidade Estadual de Maringá, Maringá/PR, jogcpaulo2@uem.br

³Professora Doutora do Departamento de Engenharia Civil, Universidade Estadual de Maringá, Maringá/PR, spsaltoe@uem.br

RESUMO

O uso de ferramentas de planejamento, tais como diagrama de Gantt e PERT-CPM, são comuns e adequadas para o planejamento de obras de engenharia, principalmente quando não há serviços repetitivos. Este estudo aplica estas ferramentas à análise do planejamento de reforma de aviário no noroeste paranaense. Pela análise cronológica dos dados fotográficos, identificou-se o período e quais serviços foram realizados. Com os dados da SINAPI e com as ferramentas de planejamento comparou-se o realizado e o simulado. As principais diferenças nos comparativos foram em relação ao cronograma físico que o simulado apresentou um tempo muito maior que o executado. Conclui-se então que os dados da planilha SINAPI não foram adequados para esse tipo de problema, tanto pela majoração intrínsecas dos dados de entrada da simulação quanto pela polivalência dos oficiais.

PALAVRAS-CHAVE: Construções Rurais; Cronograma Físico; Diagrama de Gantt; PERT-COM; Gestão de Projetos.

1 INTRODUÇÃO

O Brasil é o terceiro maior produtor e o maior exportador de carne de frango do mundo, com produção média de 14.500.000 toneladas/ano, sendo 4.225.000 delas exportadas (EMBRAPA, 2023) No Brasil, o Paraná é o maior produtor de carne de frango, sendo responsável pela produção de cerca de um terço da produção nacional (IBGE, 2022). Para que possa haver essa produção de carne de frango, os aviários são necessários.

Aviário pode ser entendido como uma edificação rural térrea, onde o comprimento pode medir cerca de 10 vezes o valor da largura. Este tipo de construção tem por objetivo alojar pintainhos e fazer a engorda deles até os tornarem frangos de corte com idade adequada para abate. Para isso, deve-se ter controle de temperatura, umidade, iluminação, etc. (LOVANH et al., 2007).

Existem dois principais tipos de aviários: os de lado fechado e os de lado aberto. Os de lado fechado apresentam ventilação negativa para fazer o resfriamento do aviário, ficando a placa evaporativa ou *inlet* em uma extremidade do aviário e exaustores ou *outlet* na outra (COBB, 2009), enquanto o de lado aberto utilizam ventilação positiva, ventiladores espalhados uniformemente por todo o aviário.

Outras características peculiares deste tipo de construção dizem respeito a forma de sua iluminação, controle de temperatura e umidade. Enquanto a de lado fechado tem



maior controle de luminosidade, a de lado aberto utiliza iluminação natural e artificial sem um controle tão rigoroso quanto o de lado fechado. Quanto a temperatura, ela pode variar de 14,6°C a 29,2°C em aviários de lado fechado e de 12,9°C a 30,1°C em aviários de lado aberto. Além disso, os aviários apresentam uma alta umidade relativa, que pode variar de 50,7% a 99,9% para os de lado fechado e de 47,4% a 99,9% para os de lado aberto (SANS et al., 2021).

Para o planejamento de execução, manutenção ou reforma de obras, é muito comum a adoção de análise através do diagrama de Gantt e do PERT-CPM. O diagrama de Gantt tem como entradas os serviços que serão executados do projeto por uma linha temporal que vai desde o início até o final das atividades de projeto (SILVA, 2020; SILVA et al., 2018; ULBRICHT; SANTOS; MOURA, 2020). Esse diagrama pode ser associado com outros métodos de gerenciamento de prazo, principalmente o método PERT/CPM.

A metodologia PERT/CPM é uma junção de dois métodos. O PERT (sigla em inglês para Programa de Avaliação e Revisão Técnica em tradução livre) é um programa metodológico que serve para avaliar o tempo previsto para determinada atividade através de cenários (pessimista, otimista e provável). Já o CPM tem por objetivo avaliar o caminho crítico que determinado processo vai ter, ou seja, sequência de atividades dentro do escopo de atividades do projeto que se houver atraso, todo o projeto sofrerá atraso proporcional (ULBRICHT; SANTOS; MOURA, 2020; VERGARA; TEIXEIRA; YAMANARI, 2017). A combinação tanto do PERT como do CPM mostra uma estimativa de quanto tempo é possível desenvolver um projeto ou uma obra de engenharia. Vale ressaltar que o CPM é ideal para alocar tempo para serviços não repetitivos (AMMAR, 2013; EL-NAWAWY; ETMAN; SANAD, 2020), como é o caso de uma obra de reforma de aviário.

A partir deste cenário, o objetivo deste estudo foi comparar o que foi coletado na execução da reforma do aviário com o resultado da simulação de como poderia ter sido a partir dos dados da SINAPI e ferramentas de planejamento e gestão para uma obra de reforma de aviário no noroeste paranaense.

2 METODOLOGIA

Trata-se de um estudo de caso de um aviário no noroeste do Paraná, Brasil, onde foram analisados os custos, prazos, o escopo e a qualidade dos serviços executados *in loco*. Com base nisso, foram analisados registros fotográficos que o proprietário forneceu para o estudo. Com objetivo complementar as informações coletadas de base, foram avaliadas entrevistas com o proprietário e o executor da obra.

A partir da análise, foram classificados a falha de acordo com a evidencia, o tipo e a possível prevenção. A partir do conteúdo e datas de cada fotografia, foi feita uma análise retroativa dos dados e registrado em um diagrama de Gantt. De posse de todas as atividades executadas, foram determinada todas as durações e custos de cada uma delas. A partir das atividades executadas registradas e o cronograma físico financeiro determinado, discutiu-se o que poderia ser feito para possivelmente aumentar a durabilidade dessa construção.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO



A partir dos metadados, fornecido pelo proprietário do aviário, foi possível mapear alguns dos problemas, evidenciados na Figura 1, e possíveis causas e prevenções do problema para futuras obras, tal como mostra o Quadro 1. Com a duração de cada atividade, foi elaborado o Quadro 2, que é o diagrama de Gantt para o que foi realizado e proposto neste estudo.

Quadro 1: Mapeamento dos problemas na execução da reforma do aviário

EVIDÊNCIA	FALHA	POSSÍVEL ORIGEM	POSSÍVEL PREVENÇÃO
Ausência de viga baldrame abaixo da alvenaria de 30 cm de altura;	Incorreta execução da viga baldrame	- Economia de materiais / serviços - Ausência de formação técnica do mestre de obra	- Execução de viga baldrame, mesmo que em uma altura que suportasse apenas os 30 cm de altura de lajota
Em um intervalo de dois dias, todo o processo de emboco e reboco foram feitas em um terço das paredes; Desaprumo do revestimento interno.	Possível ausência de chapisco	- Economia de materiais - Vício da prática	-Execução do chapisco para a prevenção da queda de revestimento argamassado;
	Possível ausência de taliscamento	- Vício da prática	- Execução do taliscamento para o requadro das aberturas e prumo do revestimento;
Por todo o período analisado, não é possível observar marcas de impermeabilizante na estrutura.	Possível ausência de impermeabilização	- Economia de materiais - Vício da prática	-Execução da impermeabilização nas vigas baldrame e pé de pilares; -O impermeabilizante não pode interagir com a cama de frango nem prejudicar a saúde das aves;
É possível observar nas fotografias tanto o concreto quanto a argamassa esbranquiçada.	Concreto poroso	- Excesso de água no concreto - Falha na cura do concreto	-Diminuir a relação água cimento; -Realizar o processo de cura do concreto;

Fonte: Dados da Pesquisa



Tabela 2. Foi elaborado o diagrama PERT-CPM da Figura 2 e, com isso, montado a parte proposta do diagrama de Gantt do Quadro 2.

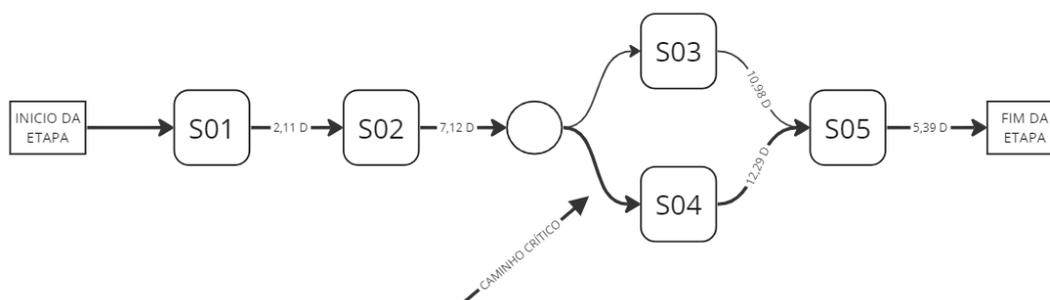


Figura 2: Diagrama PERT-CPM para as atividades propostas
Fonte: Dados da Pesquisa

Tabela 1: Síntese dos custos e tempos totais propostos

Código	Descrição	Preço Total Com BDI	Período Proposto
		(R\$)	(Dias)
-	REFORMA REGISTRADA DO AVIARIO	110.003,30	26,91
S01	DEMOLIÇÕES E RETIRADAS	1.757,79	2,11
S02	FUNDAÇÃO	16.571,03	7,12
S03	ESTRUTURA	56.563,68	10,98
S04	ALVENARIA	23.093,87	12,29
S05	REVESTIMENTO ARGAMASSADO	12.016,93	5,39

Fonte: Dados da Pesquisa

Ao que diz respeito a qualidade dos serviços executados, a economia excessiva de gastos pode ter ocasionado perdas na qualidade dos serviços realizados. Isso pode ser observado no Quadro 1, onde é possível observar que, por diversas vezes, a economia de material pode ter sido uma possível causa da falha. Outra possível origem de várias das falhas foram o vício da prática, ou seja, ações tomadas na prática que podem causar dano a construção a curto, médio ou longo prazo. Isso poderia ter sido evitado se alguém que tivesse conhecimento teórico e prático de planejamento e execução de obras de aviário tivesse poder de tomada de decisão perante quem executou o empreendimento.



Tabela 2: Tabela de descrição BDI

Itens	Siglas	lotado %
Administração Central	AC	0,00%
Seguro e Garantia	SG	0,00%
Risco	R	0,00%
Despesas Financeiras	DF	0,00%
Lucro	L	0,00%
Tributos (impostos COFINS 3%, e PIS 0,65%)	CP	0,65%
Tributos (ISS, variável de acordo com o município)	ISS	0,00%
Impostos (Contribuição Previdenciária sobre a Receita Bruta - 0% ou 4,5% - Desoneração)	CPRB	0,50%
BDI SEM desoneração	BDI PAD	3,25%

Fonte: Dados da Pesquisa

Como pode ser observado no Quadro 2, o que foi realizado teve menor duração que o proposto. Isso pode ter origem (i) nas etapas não executadas do realizado, (ii) numa possível majoração dos prazos pela tabela da SINAPI (2021) e (iii) intercalação das atividades, aproveitando mais o tempo de execução. Em relação ao item (iii) uma hipótese é de que quem executou a obra eram oficiais polivalentes. Com isso, há indícios da falha do método do diagrama de Gantt e do PERT-CPM para esta situação em particular.

Quanto a análise financeira dos custos propostos da obra, presente na

Tabela 1, foi elaborado a partir do quantitativo do cronograma físico. Porém não há como comparar com o que foi executado pois não foi informado o quanto foi gasto para a execução desta parte do aviário.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Portanto, pode-se afirmar que houve falhas de execução pelo vício da prática e por economia de materiais essenciais para o bom andamento da obra. Além disso, há indícios que não foi possível modelar o cronograma físico tanto pela não execução dos serviços elencados, quanto pela majoração dos prazos pela tabela SINAPI e pela polivalência dos oficiais.

5 AGRADECIMENTO

Este estudo foi financiado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES)



REFERÊNCIAS

AMMAR, M. A. LOB and CPM Integrated Method for Scheduling Repetitive Projects. **Journal of Construction Engineering and Management**, v. 139, n. 1, p. 44–50, 2013.

COBB. Manual de Manejo de Frangos de Corte. **Manual de Manejo de Frangos de Corte**, p. 70, 2009.

EL-NAWAWY, M.; ETMAN, E.; SANAD, H. Modeling of CPM/LOB integrated Scheduling Technique for Repetitive Construction Projects: Case of Multiple-Crews with Fuzzy Time Data. **Journal of Engineering Research**, v. 4, n. 12, p. 7–19, 2020.

EMBRAPA. **Estatísticas | Mundo | Frangos de corte**. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/suinos-e-aves/cias/estatisticas/frangos/mundo>>. Acesso em: 17 maio. 2023.

IBGE. Indicadores IBGE - Estatística da Produção Pecuária: jan.-mar. 2022. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**, p. 52, 2022.

LOVANH, N. et al. Spatial Shifts in Microbial Population Structure Within Poultry Litter Associated with Physicochemical Properties. **Poultry Science**, v. 86, n. 9, p. 1840–1849, set. 2007.

SANS, E. C. D. O. et al. Welfare of broiler chickens reared in two different industrial house types during the winter season in Southern Brazil. **British Poultry Science**, v. 62, n. 5, p. 621–631, 3 set. 2021.

SILVA, R. G. **A importância do planejamento operacional com a utilização da metodologia bim e das técnicas de rede PERT/CPM, ppc e PDCA. Estudo de caso aplicado a uma obra na cidade de Aracaju/se**. [s.l.] Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Sergipe, 2020.

SILVA, T. T. DA et al. The process timeline for sustainable construction management: case study in the construction of an educational centre. **Independent Journal of Management & Production**, v. 9, n. 5, p. 669, 2018.

SINAPI. **SINAPI - PR 12/2021**. Disponível em: <<https://www.caixa.gov.br/site/paginas/downloads.aspx>>. Acesso em: 31 mar. 2022.

ULBRICHT, G.; SANTOS, E. A. DOS; MOURA, C. R. **Gerenciamento de projetos com utilização de redes PERT/CPM: uma aplicação industrial** Project management with use of PERT/CPM networks: an industrial application. [s.l: s.n.].



VERGARA, W. R.; TEIXEIRA, R. T.; YAMANARI, J. S. Análise de risco em projetos de engenharia: uso do PERT/CPM com simulação. **Exacta**, v. 15, n. 1, p. 74–88, 27 mar. 2017.