



IMPACTES NA EXPLORAÇÃO DOS APROVEITAMENTOS HIDROAGRÍCOLAS RESULTANTES DAS SOLUÇÕES ADOPTADAS NA FASE DE CONCEPÇÃO/CONSTRUÇÃO

Carlos Chibeles



Associação de Beneficiários da Obra de Rega de Odivelas

Agenda

- 1 | Ciclo de Vida
- 2 | Custo do Ciclo de Vida
- 3 | Energia
- 4 | Fiabilidade, Robustez e Flexibilidade
- 5 | Conclusões

1. Ciclo de Vida dos AHs

> Concepção/Construção

- Duração média – 5 anos
- Definição e implementação de soluções que determinam o nível de desempenho da instalação durante a fase de exploração

> Exploração

- Duração média – 50 anos (\cong 90% do CV)
- Fase mais importante durante a qual é imprescindível apresentar um bom desempenho ao nível dos indicadores de eficiência, fiabilidade, robustez e versatilidade
- As necessidades dos utilizadores sofrem evolução

> Desactivação

- Duração média – 2 anos
- Poderá ter custos significativos



1. Ciclo de Vida dos AHs



Agenda

- 1 | Ciclo de Vida
- 2 | Custo do Ciclo de Vida
- 3 | Energia
- 4 | Fiabilidade, Robustez e Flexibilidade
- 5 | Conclusões

2. Custo do Ciclo de Vida

Conceito

O Custo do Ciclo de Vida ("Life Cycle Costing"- LCC) apresentado por Brown, Robert J. e Yanuck, Rudolph R. (1985), é definido como *"um método de calcular o custo total da propriedade durante toda a vida útil de um activo"*. Neste conceito considera-se que além do custo inicial, todos os subsequentes custos esperados, assim como o valor residual e quaisquer outros benefícios quantificáveis a serem derivados. Tendo em consideração o crescimento dos custos de energia, mão-de-obra, manutenção e operação, etc. Este conceito trouxe, como consequência, a necessidade de maior atenção aos custos do ciclo de vida de um activo.

2. Custo do Ciclo de Vida

$$CCV = C_{ci} + C_{en} + C_e + C_o + C_m + C_{pp} + C_a + C_d$$

CCV – Custo do ciclo de Vida

C_{ci} - Custos iniciais

Nesta parcela estão incluídos os custos com estudos e projectos, obras de construção civil, aquisição e instalação de equipamentos. Note-se que nesta parcela são dominantes os custos relacionados com a construção civil em detrimento dos custos associados a equipamentos electromecânicos que aparecem diluídos no valor global da parcela, o que pode originar a que estes sejam menosprezados na sua importância final no CCV.

2. Custo do Ciclo de Vida

C_{en} - Custo de ensaios e testagem

As actividades de ensaio e testagem dos sistemas revestem-se de especial importância, sobretudo quando se trata de sistemas com complexidade funcional e tecnológica que requerem uma fase prolongada de afinação operacional e envolvem requisitos de operação e manutenção que terão que ser assegurados por pessoal devidamente qualificado.

2. Custo do Ciclo de Vida

C_e - Custos energéticos

O consumo energético é, nos sistemas com distribuição em pressão, uma parcela com um peso muito significativo no CCV, daí que seja extremamente importante, na análise de novos projectos, estimar com rigor o seu valor e avaliar várias alternativas, tendo em vista a escolha de soluções globalmente mais vantajosas.

2. Custo do Ciclo de Vida

C_o - Custos de operação

Incluírem-se nesta parcela os custos de operação, supervisão e gestão do sistema. Estes custos podem variar muito dependendo da complexidade, automatização, função e dimensão do sistema, níveis de atendimento e serviço, estrutura da entidade gestora, etc.

2. Custo do Ciclo de Vida

C_m - Custos de manutenção

A manutenção dos equipamentos e infra-estruturas dos AHs é crucial para obtenção de elevados níveis de fiabilidade e eficiência do sistema, reduzindo as paragens não planeadas. Os custos das actividades incluídas nesta parcela são variáveis e dependem do maior ou menor peso da componente hidromecânica do sistema e do plano de manutenção implementado. Nesta parcela devem ser também incluídos custos relativos a manutenção não planeada (avarias) e eventual substituição de equipamentos (grandes reparações). Embora as avarias não possam ser previstas, podem ser estimadas estatisticamente através de vários indicadores.

2. Custo do Ciclo de Vida

C_{pp} - Custos de paragens

O custo de paragens imprevisíveis e de perdas de produção poderão ser uma parcela muito significativa no valor CCV, sobretudo se as soluções adoptadas na fase de concepção construção se vierem a traduzir no sistema pouco fiável e robusto. Frequentemente os custos de paragem são inaceitáveis por representarem custos superiores à instalação de um equipamento de substituição, de reserva ou redundante. Se for utilizado um equipamento de reserva, o custo inicial será mais elevado mas os custos de manutenção não programada incluirão apenas os custos da reparação.

2. Custo do Ciclo de Vida

C_a - Custos ambientais

O âmbito e natureza dos custos ambientais imputáveis a um AH é dificilmente consensualizável entre as várias sensibilidades, todavia em Portugal os custos da vertente ambiental na construção de AH são bastante significativos, compreendendo acções de caracterização do meio, minimização e compensação de impactes, monitorização e restrição ao uso dos solos.

2. Custo do Ciclo de Vida

C_d - Custo de desactivação e desmantelamento

Na maioria dos casos, o custo da desactivação de um sistema tem variações em relação a diferentes concepções, contudo existem procedimentos legais e regulamentares que deverão ser observados e que poderão ter um peso significativo no CCV, tornando-se neste caso particularmente sensível a vida útil do equipamento ou infraestrutura.

Agenda

- 1 | Ciclo de Vida
- 2 | Custo do Ciclo de Vida
- 3 | Energia
- 4 | Fiabilidade, Robustez e Flexibilidade
- 5 | Conclusões

3. Energia

- O peso do custo da energia é muito significativo
Cerca de 65% dos Custos de Operação e manutenção e 31 % do CCV
- É necessário adoptar medidas que promovam a eficiência energética e a redução de custos associados à energia, incluindo a utilização eficiente da água



3. Energia

- A promoção da eficiência energética na agricultura de regadio, nomeadamente nos Aproveitamentos Hidroagrícolas colectivos, envolve vários factores e entidades
- A eficiência energética, por ter a ver com a sustentabilidade dos recursos, deve ser um desígnio de todos
- *O balanço global da utilização de energia e da água no regadio é mais vantajoso quando é controlado de forma colectiva em detrimento do controlo individual¹⁾.*



3. Energia

- **Medidas a Adotar na Fase de Concepção/Construção**
 - Instalação de estações de bombagem com funcionamento automatizado e regulação manodebitimétrica
 - Grupos de bombagem, em paralelo, de capacidades diferenciadas
 - Grupos com variação de velocidade que permitem ajustar a rotação dos grupos e logo o consumo energético às necessidades reais do sistema em cada momento



3. Energia

- **Medidas a Adotar na Fase de Concepção/Construção**
 - Prever a instalação de dispositivo interbarras de forma a permitir a comutação dos grupos de bombagem entre aos transformadores existentes na instalação
 - Instalação de arrancadores que permitam o arranque suave dos grupos de bombagem de velocidade fixa
 - Instalação de baterias de condensadores para compensar a energia reactiva produzida pela instalação



3. Energia

- **Medidas a Adotar na Fase de Concepção/Construção**
 - Optimizar o algoritmo das estações e redes de rega no sentido de minimizar o numero de arranques dos grupos de bombagem e suprimir pressurizações desnecessárias
 - Adotar soluções e equipamentos que possibilitem um funcionamento simples e eficiente da instalação
 - Dividir a área de rega por patamares de bombagem, evitando elevações desnecessárias
 - Monitorizar a pressão da rede em vários pontos, utilizando esses dados no comando da estação elevatória



Agenda

- 1 | Ciclo de Vida
- 2 | Custo do Ciclo de Vida
- 3 | Energia
- 4 | **Fiabilidade, Robustez e Flexibilidade**
- 5 | Conclusões

4. Fiabilidade, Robustez e Flexibilidade

- **Medidas a Adotar na Fase de Concepção/Construção**
 - Instalação de dispositivo interbarras de forma a permitir a comutação dos grupos de bombagem entre aos transformadores existentes na instalação
 - Prever a possibilidade de comutação dos grupos relativamente aos variadores de velocidade existentes
 - Instalação de grupos de bombagem de reserva



4. Fiabilidade, Robustez e Flexibilidade

- **Medidas a Adotar na Fase de Concepção/Construção**
 - Equipar grupos de bombagem com motores preparados para velocidade variável para além do estritamente necessário para o funcionamento do algoritmo da estação de bombagem
 - Implementar algoritmos de funcionamento que prevejam procedimentos alternativos em caso de avaria de um equipamento
 - Leitura redundante de dados de campo imprescindíveis para o funcionamento do algoritmo (eg, pressões, níveis, etc)



4. Fiabilidade, Robustez e Flexibilidade

- **Medidas a Adotar na Fase de Concepção/Construção**
 - Implementar sistemas de supervisão que permitam aos responsáveis pela exploração a definição/alteração de alguns parâmetros de funcionamento dos sistemas
 - Considerar a possibilidade de alteração do ordenamento cultural durante a exploração
 - Adotar soluções construtivas e materiais de qualidade e que ofereçam garantias de durabilidade e baixos custos de manutenção/substituição



4. Fiabilidade, Robustez e Flexibilidade

- **Medidas a Adotar na Fase de Concepção/Construção**
 - Adaptar a complexidade tecnológica da Obra de acordo com o meio socioeconómico e tipologia de exploração agrícola onde AH irá ser implementado
 - Prever a constituição de um conjunto de peças de reserva



Agenda

- 1 | Ciclo de Vida
- 2 | Custo do Ciclo de Vida
- 3 | Energia
- 4 | Fiabilidade, Robustez e Flexibilidade
- 5 | Conclusões

5. Conclusões

- A fase de **Exploração** de um AH é sem dúvida a fase mais importante do seu ciclo de vida, sendo aqui que se concentra a **mais de 50% do CCV**
- A **análise do investimento** num AH dever ser efectuada na óptica da avaliação de alternativas **com base no CCV** e não apenas com base no investimento inicial
- **Não é certo** que a premissa, muitas vezes utilizada, “A um **investimento inicial menor** corresponde a melhor opção”



5. Conclusões

- O **peso da energia** no CCV é muito significativo, cerca de **31% no EFMA**, pelo que é imprescindível adoptar soluções na fase de Concepção/Construção que sejam potenciadores da utilização eficiente de energia e redutoras da factura energética
- Tendo em consideração que o ciclo de vida dos AHs é extremamente longo, é fundamental dotar os AHs de **flexibilidade** adequada de modo a poder dar resposta à normal **evolução** da **actividade agrícola** que lhe está associada
- As **paragens não planeadas** dos sistemas induzem à **perda de confiança dos utilizadores** e à consequente **redução da adesão** ao regadio bem como, frequentemente se traduzem em **prejuízos**, para os **regantes e entidades gestoras** dos AHs, inaceitáveis por representarem custos superiores à instalação de um equipamento de substituição, de reserva ou redundante



IMPACTES NA EXPLORAÇÃO DOS APROVEITAMENTOS HIDROAGRÍCOLAS RESULTANTES DAS SOLUÇÕES ADOPTADAS NA FASE DE CONCEPÇÃO/CONSTRUÇÃO

Carlos Chibeles



Associação de Beneficiários da Obra de Rega de Odivelas