



# Auditoria de otimização da infraestrutura

A auditoria transforma a situação observada numa decisão clara: reduzir, conservar, aumentar a capacidade ou reutilizar.

VALIDAÇÃO CONTROLADA NECESSÁRIA

## Validação controlada necessária

A infraestrutura está estruturalmente subutilizada, mas exige validação dos picos, decisão de negócio e pré-requisitos operacionais.

### Prioridade empresarial prudente

Evidência de negócio : A análise converte métricas técnicas em custos evitáveis, capacidade recuperável e trajetória de decisão para saber onde pagar, consolidar ou esperar. Capacidade recuperável estimada: cerca de 4 carga(s) leve(s) adicional(is) sem compra imediata (example-vm-001: até 4).

Preparar validação técnica, decisão FinOps/GreenOps, janela de manutenção, cópia de segurança e reversão.

### Decisão InfraWatts

**Validação controlada necessária — A infraestrutura está estruturalmente subutilizada, mas exige validação dos picos, decisão de negócio e pré-requisitos operacionais.**

A infraestrutura está estruturalmente subutilizada, mas exige validação dos picos, decisão de negócio e pré-requisitos operacionais.

A infraestrutura está estruturalmente subutilizada, mas exige validação dos picos, decisão de negócio e pré-requisitos operacionais.

Hosts já utilizáveis: example-vm-001. Hosts com análise parcial: nenhum host. Hosts ainda exploratórios: nenhum host.

Histórico de memória completo; projeção de memória utilizável. ; nenhuma pressão de memória forte detetada.

|                  |                                                                                                     |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| REFERÊNCIA       | AUDIT-20261012-5FAAD7ED                                                                             |
| AMBIENTE         | example-vm-001                                                                                      |
| PERÍODO DETETADO | Período detetado automaticamente : Últimas 168h, correspondendo a 168.0 horas de dados utilizáveis. |
| MATURIDADE       | consolidado / confiança elevada                                                                     |
| LEITURA          | Últimas 168h                                                                                        |
| DECISÃO          | 7d                                                                                                  |
| ESTRATÉGIA       | 14d                                                                                                 |
| GERADO EM        | 12/10/2026 21:00                                                                                    |
| VERSION          | 1.0.0                                                                                               |
| SERVIDORES       | 1                                                                                                   |

PONTUAÇÃO DE CAPACIDADE

72/100

Eficiência de utilização, não saúde operacional

PONTUAÇÃO-ALVO DE CAPACIDADE

44/100

Após o cenário recomendado

IMPACTO DE NEGÓCIO

\$0.0/mês

Prioridade empresarial prudente

IMPACTO DE CARBONO

0.00 kg CO2eq/ano

Neutro

### Síntese decisional

|                          |                                                                                                           |
|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Infrastructure           | Moderate                                                                                                  |
| CPU idle                 | 78.0%                                                                                                     |
| Decisão                  | PREPARE                                                                                                   |
| Ação                     | Preparar validação técnica, decisão FinOps/GreenOps, janela de manutenção, cópia de segurança e reversão. |
| Risco                    | Moderado (picos isolados)                                                                                 |
| Nível real de observação | CONSOLIDÉ                                                                                                 |

A simulação técnica ajusta o nível de risco e as condições de execução; a decisão global continua a referência principal.

Evidência de negócio

A análise converte métricas técnicas em custos evitáveis, capacidade recuperável e trajetória de decisão para saber onde pagar, consolidar ou esperar.

|                                     |                                          |                                              |                                              |
|-------------------------------------|------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------|
| RETORNO PROJETADO DA INFRAESTRUTURA | CAPACIDADE RECUPERÁVEL                   | CARGAS ADICIONAIS                            | DÍVIDA DE CARBONO EVITADA                    |
| a qualificar<br>a qualificar        | 3.1 vCPU / 4.7 GB<br>sem compra imediata | 4 leves<br>hipótese CPU 15% + RAM disponível | a qualificar<br>depende do cenário escolhido |

00

Índice executivo

Estrutura completa do relatório para análise da direção, validação técnica e execução operacional.

| #   | Secção                                          |
|-----|-------------------------------------------------|
| 1   | Resumo executivo                                |
| 2   | Análise de avaliação e decisão                  |
| 2A  | Síntese de aconselhamento                       |
| 3   | Arquitetura atual vs recomendada                |
| 4   | Contexto da infraestrutura e FinOps cloud       |
| 5   | Síntese quantificada e gestão financeira        |
| 6   | Análise automática e leitura da análise técnica |
| 7   | Análise detalhada por recurso                   |
| 8   | Saúde operacional e projeções de carga          |
| 9   | Oportunidades de otimização                     |
| 10  | Plano de ação priorizado                        |
| 11  | Validação e testes das recomendações            |
| 12  | Análise de containers                           |
| 13  | Principais consumidores de energia              |
| 14  | Arquitetura da infraestrutura                   |
| 14b | Vista da infraestrutura observada               |
| 16  | Gráficos consolidados                           |
| 17  | Análise de risco                                |
| 18  | Veredito final de negócio                       |
| 19  | Decomposição da pontuação                       |
| 20  | Metodologia e recolha de dados                  |
| A   | Anexo - detalhe por sonda                       |

01

Leitura da decisão

A decisão é apresentada primeiro; os detalhes técnicos vêm depois.

Tabela de decisões resumida

Visão geral por carga antes das justificações detalhadas.

| Workload / servidor | Decisão | Risco    | Confiança    | Impacto no custo | Impacto de CO <sub>2</sub> | Ação recomendada                                                                     |
|---------------------|---------|----------|--------------|------------------|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| example-vm-001      | PREPARE | MODERATE | INDISPONÍVEL | Indisponível     | 134.4 gCO2e                | Confirmar workload, janela de manutenção, preço alvo, cópia de segurança e reversão. |

1. Decisão

Validação controlada necessária

Validação controlada necessária

A infraestrutura está estruturalmente subutilizada, mas exige validação dos picos, decisão de negócio e pré-requisitos operacionais.

2. Porquê

|                       |                                                                                                             |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Leitura de negócio    | Prioridade empresarial prudente                                                                             |
| Confiança             | elevada                                                                                                     |
| Critério de confiança | Histórico de memória completo; projeção de memória utilizável. ; nenhuma pressão de memória forte detetada. |
| Tipo de decisão       | Decisão InfraWatts                                                                                          |

3. Impacto no negócio

Prioridade empresarial prudente

Neutro

\$0.0/mês / \$0.0/ano

3 bis. Porquê pagar

A análise converte métricas técnicas em custos evitáveis, capacidade recuperável e trajetória de decisão para saber onde pagar, consolidar ou esperar.

| Prova                               | Leitura            | O que isto muda                                                 |
|-------------------------------------|--------------------|-----------------------------------------------------------------|
| Retorno projetado da infraestrutura | a qualificar       | orçamento evitável anualizado face ao custo observado           |
| Capacidade recuperável              | 3.1 vCPU / 4.7 GB  | recurso já pago que pode absorver novos usos                    |
| Cargas adicionais possíveis         | 4 carga(s) leve(s) | potencial de crescimento antes de nova compra de servidor/cloud |

| Prova                              | Leitura                        | O que isto muda                                                       |
|------------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| Consolidação possível              | 1 VM pequena(s) equivalente(s) | candidatos a agrupar ou adiar no provisionamento                      |
| Custo futuro evitado               | a qualificar                   | custo recorrente evitável se a recomendação for aplicada              |
| Saturação evitada                  | 78.0% de margem mínima CPU     | capacidade de reserva antes de adicionar carga                        |
| Trajetória mensal                  | a qualificar                   | valor acumulado visível mês a mês                                     |
| Dívida de carbono evitada          | a qualificar                   | depende do cenário escolhido                                          |
| Benchmark da densidade de execução | 1.2 runtime/vCPU (standard)    | indica se a infraestrutura suporta poucos ou muitos serviços por vCPU |
| Dívida de carbono evitada          | a qualificar                   | depende do cenário escolhido                                          |

4. Impacto de carbono

0.00 kg CO2eq/ano

Neutro

Análise ambiental: uma carga pouco densa distribui desnecessariamente a energia consumida e o CO2 do ciclo de vida por pouco trabalho útil.

5. Nível de confiança

Nível de confiança: Leitura provisória (24.0h observadas)

consolidado

Histórico de memória completo; projeção de memória utilizável. ; nenhuma pressão de memória forte detetada.

Janela observada: 168.0 h. A duração cobre ciclos suficientes para sustentar uma decisão utilizável, mantendo a validação após a alteração como proteção operacional.

6. Ações recomendadas

VALIDAÇÃO CONTROLADA NECESSÁRIA

Preparar validação técnica, decisão FinOps/GreenOps, janela de manutenção, cópia de segurança e reversão.

Preparar

Pré-requisitos :

Histórico de memória completo; projeção de memória utilizável. ; nenhuma pressão de memória forte detetada.

7. Detalhes técnicos

A pontuação de eficiência (72/100) é sobretudo penalizada pela subutilização persistente da CPU (22.0% de carga média, deixando 78.0% de capacidade inativa). Leitura simplificada: CPU 35%, RAM 20%, densidade de execução 15%, estabilidade 15% e segurança operacional 15%. A densidade observada (1.0 componente(s) por host em média) tem um papel secundário: a penalização principal vem da capacidade atribuída muito acima da carga útil.

O custo deve ser acompanhado: o sinal observado ainda não permite concluir por uma otimização acionável.

A infraestrutura está estruturalmente subutilizada, mas exige validação dos picos, decisão de negócio e pré-requisitos operacionais.

Síntese de aconselhamento executivo

A infraestrutura está estruturalmente subutilizada, mas exige validação dos picos, decisão de negócio e pré-requisitos operacionais.

Detalhes da decisão

**Decisão global:** A infraestrutura está estruturalmente subutilizada, mas exige validação dos picos, decisão de negócio e pré-requisitos operacionais.

Histórico de memória completo; projeção de memória utilizável. ; nenhuma pressão de memória forte detetada.

Porque não é um GO automático

**Sinal positivo :** Sinal favorável: CPU média de 22.0% e RAM média de 41.0%; o host parece estruturalmente subutilizado.

**Bloqueio real :** Bloqueio: não há pico significativo demonstrado (p95 42.0%, p99 62.0%, máx. 91.0%), mas os pré-requisitos aplicativos, a janela de manutenção e a reversão precisam de validação. O histórico de memória completo permite a projeção.

**Causa provável :** Os picos parecem ligados a bursts do runtime aplicativo. Workloads observados: api.

**Porque não é GO :** Não é GO automático porque as condições de negócio e operacionais continuam por validar, apesar de uma simulação tecnicamente favorável.

**Porque não é NO\_GO :** Não é NO\_GO porque a média e/ou p95 permanecem contidos e os sinais disponíveis não demonstram saturação sustentada irreversível.

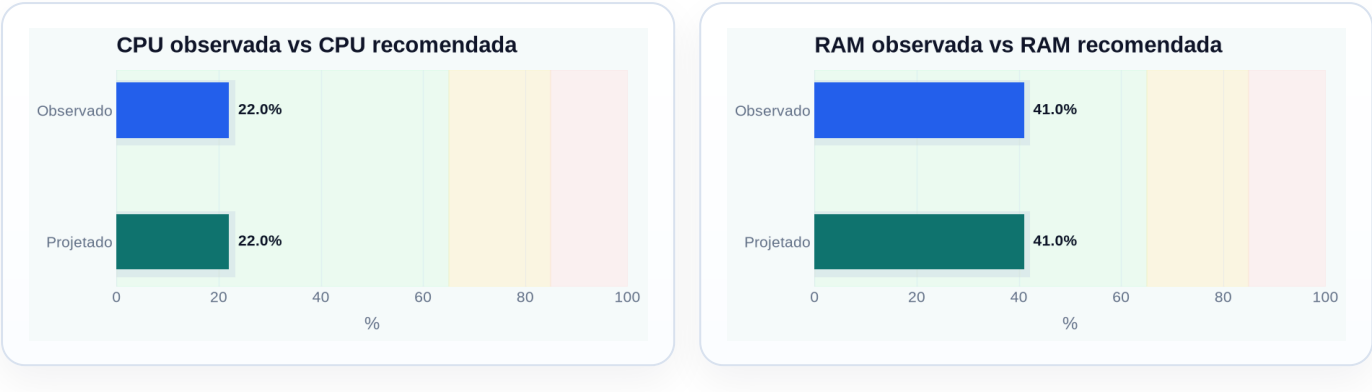
**Ações :** Identificar os contentores/processos responsáveis pelos picos. Verificar se os picos correspondem a cron, Celery, backup, batch, CI/CD ou manutenção. Preparar snapshot/cópia de segurança. Executar fora das horas críticas. Monitorizar p95/p99 durante 24 a 72 h. Reverter se p95/p99 excederem os limites validados.

Leitura de negócio / FinOps / GreenOps

**Decisão económica :** KEEP económico: conservar a configuração atual — Manter a configuração atual. Não foram demonstradas poupanças líquidas na cloud. É necessário diagnosticar os picos antes de qualquer ação.

**FinOps :** Não foram demonstradas poupanças na cloud.

| Host           | Decisão por host                | Confiança | Possibilidade de ação | Detalhe                                                                           |
|----------------|---------------------------------|-----------|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| example-vm-001 | Validação controlada necessária | high      | supervised            | Preparar a otimização, validar os picos e executar apenas com reversão preparada. |

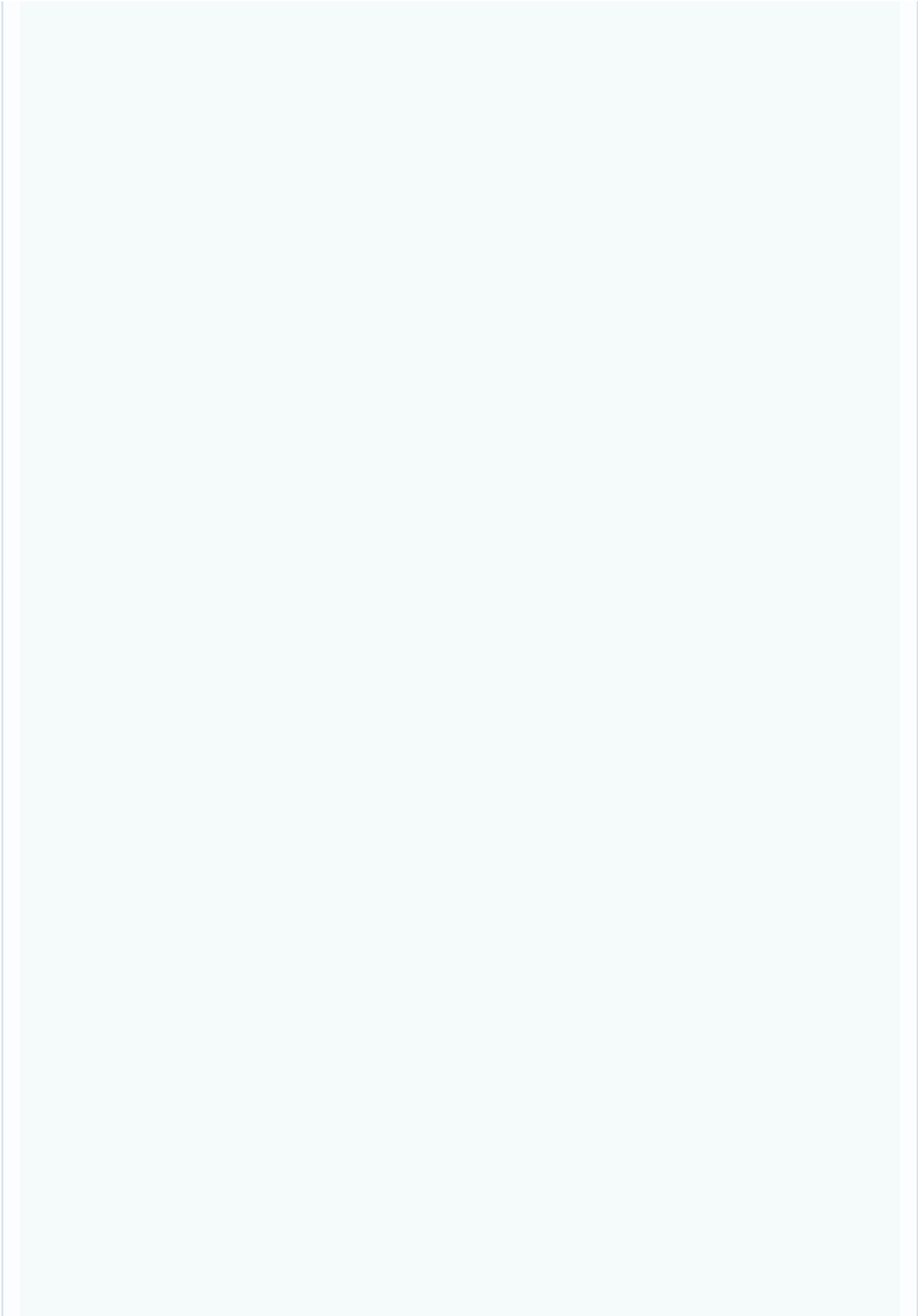




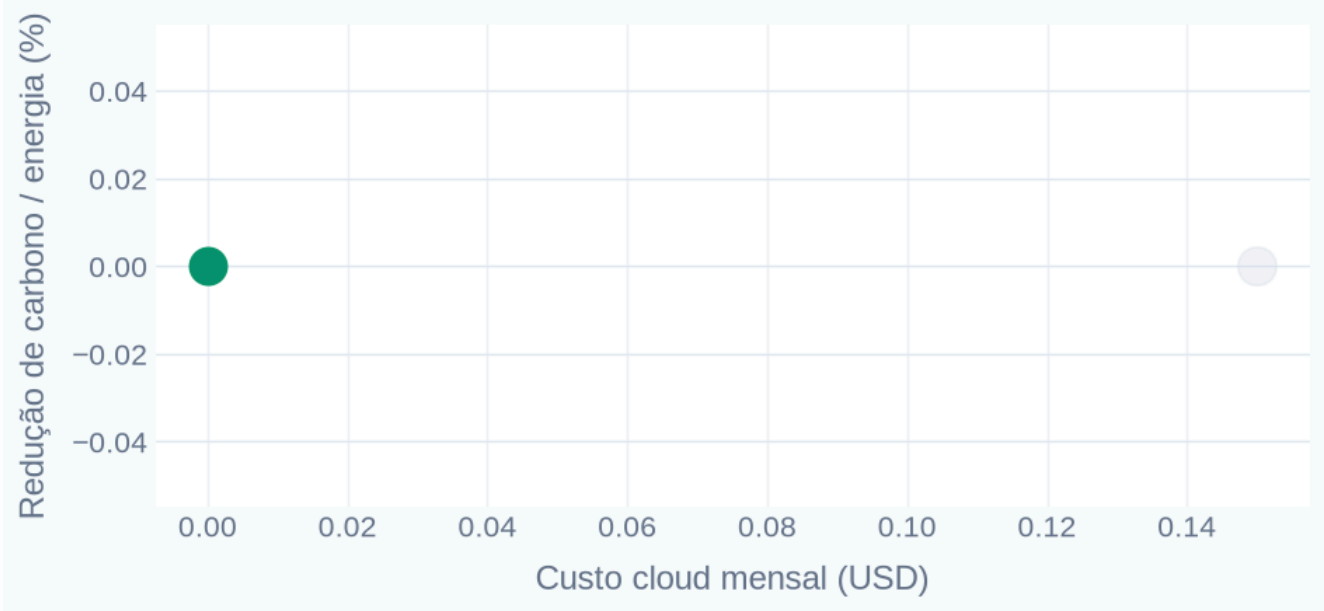
Recomendado



0.0 USD/mês



Compromisso entre custo e carbono



02

Indicadores principais

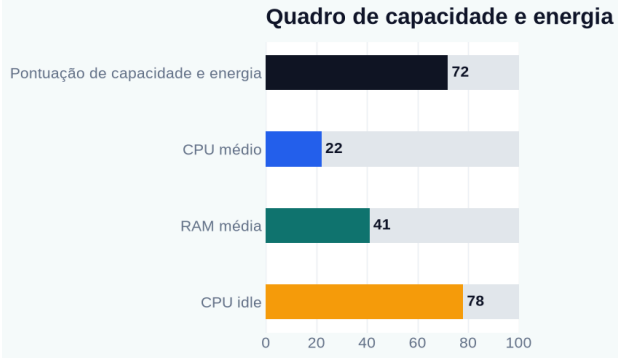
Indicadores consolidados para CTO, CFO e equipas de operações.

|                    |                  |                            |          |
|--------------------|------------------|----------------------------|----------|
| ENERGIA ANUALIZADA | CUSTO ANUALIZADO | CO <sub>2</sub> ANUALIZADO | CPU IDLE |
| 137.7 kWh          | 584.0            | 7.01 kg                    | 78.0%    |

Leitura FinOps

|                             |                              |
|-----------------------------|------------------------------|
| Custo atual observado       | -                            |
| Custo alvo estimado         | -                            |
| Impacto mensal líquido      | 0.0 USD/mês                  |
| Impacto anual líquido       | 0.0 USD/ano                  |
| Retorno da otimização       | Depende do plano de migração |
| Economias FinOps potenciais | Análise separada do custo    |

Quadro de capacidade e energia



Posicionamento

A infraestrutura está abaixo de ambientes comparáveis (+9 pontos). O fator principal é a subutilização CPU (78.0% inativa).

Esta pontuação mede a eficiência capacidade/energia, não a saúde operacional.

Leitura direta : 78.0% da capacidade CPU não é utilizada durante o período observado.

Trajetória mensal

| Horizonte | Custo evitado acumulado | Dívida de carbono evitada | Leitura                                 |
|-----------|-------------------------|---------------------------|-----------------------------------------|
| M+1       | to qualify              | to qualify                | valor acumulado se a ação começar agora |
| M+3       | to qualify              | to qualify                | valor acumulado se a ação começar agora |
| M+6       | to qualify              | to qualify                | valor acumulado se a ação começar agora |
| M+12      | to qualify              | to qualify                | valor acumulado se a ação começar agora |

03

Recomendação detalhada

Explicação clara da recomendação, do seu motivo e do compromisso custo/carbono.

EQUILIBRADO

OBSERVE

example-vm-001

| DECISÃO RECOMENDADA             | CATEGORIA DE AÇÃO | TIPO DE RECOMENDAÇÃO                       | Tipo de decisão    | IMPACTO NO CUSTO | IMPACTO DE CO <sub>2</sub> |
|---------------------------------|-------------------|--------------------------------------------|--------------------|------------------|----------------------------|
| Validação controlada necessária | Preparar          | <input type="checkbox"/> Cost optimization | Decisão InfraWatts | \$0.0/mês        | 0.00 kg CO2eq/ano          |

Leitura da recomendação

A infraestrutura está estruturalmente subutilizada, mas exige validação dos picos, decisão de negócio e pré-requisitos operacionais.

**Porquê** : A infraestrutura está estruturalmente subutilizada, mas exige validação dos picos, decisão de negócio e pré-requisitos operacionais.

**Ação útil** : Preparar validação técnica, decisão FinOps/GreenOps, janela de manutenção, cópia de segurança e reversão.

**Preparar validação técnica, decisão FinOps/GreenOps, janela de manutenção, cópia de segurança e reversão.**

consolidado — 168.0 h

consolidado

O custo deve ser acompanhado: o sinal observado ainda não permite concluir por uma otimização acionável.

Esta recomendação baseia-se na utilização observada, independentemente do fornecedor atual.

Capacidade observada AWS t3.large para alvo 2 vCPU / 8-16 GB RAM.

Porquê esta recomendação?

A infraestrutura está estruturalmente subutilizada, mas exige validação dos picos, decisão de negócio e pré-requisitos operacionais.

A mesma regra de decisão da análise decisional.

Preparar validação técnica, decisão FinOps/GreenOps, janela de manutenção, cópia de segurança e reversão.

Porquê esta recomendação

A infraestrutura está estruturalmente subutilizada, mas exige validação dos picos, decisão de negócio e pré-requisitos operacionais.

Leitura da decisão

|                                   |                                                           |
|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| Categoria de ação                 | Preparar                                                  |
| Tipo de recomendação              | <input type="checkbox"/> Cost optimization                |
| Tipo de decisão                   | Decisão InfraWatts                                        |
| Motor de recomendações            | balanced                                                  |
| Alvo                              | 2 vCPU / 8-16 GB RAM                                      |
| Pontuação de capacidade e energia | 44/100 — não é uma avaliação de saúde                     |
| Nível de maturidade               | consolidado                                               |
| Nível de confiança                | Nível de confiança: Leitura provisória (24.0h observadas) |

Porquê esta recomendação

Síntese não aditiva: os valores apresentados são máximos por sonda, não uma soma entre sondas.

Risco

Baixo

| Impacto estimado            |                            |                                              |                |
|-----------------------------|----------------------------|----------------------------------------------|----------------|
| IMPACTO MENSAL<br>\$0.0/mês | IMPACTO ANUAL<br>\$0.0/ano | CO <sub>2</sub> EVITADO<br>0.00 kg CO2eq/mês | RISCO<br>Baixo |

| Leitura                                    | Detalhe                                                                                                                              |
|--------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Statut                                     | Validação controlada necessária                                                                                                      |
| Action                                     | Preparar                                                                                                                             |
| Raison                                     | A infraestrutura está estruturalmente subutilizada, mas exige validação dos picos, decisão de negócio e pré-requisitos operacionais. |
| Contrôle                                   | Histórico de memória completo; projeção de memória utilizável. ; nenhuma pressão de memória forte detetada.                          |
| Carga observada versus projetada           | Síntese não aditiva: os valores apresentados são máximos por sonda, não uma soma entre sondas.                                       |
| Leitura da diferença observada / projetada | Síntese não aditiva: os valores apresentados são máximos por sonda, não uma soma entre sondas.                                       |
| Confiança                                  | Histórico de memória completo; projeção de memória utilizável. ; nenhuma pressão de memória forte detetada.                          |

Porquê este nível de confiança

Confiança

consolidado

Confiança

Histórico de memória completo; projeção de memória utilizável. ; nenhuma pressão de memória forte detetada.

Confiança

Síntese não aditiva: os valores apresentados são máximos por sonda, não uma soma entre sondas.

|                  |                 |                               |                              |
|------------------|-----------------|-------------------------------|------------------------------|
| CUSTO ATUAL<br>- | CUSTO-ALVO<br>- | IMPACTO MENSAL<br>0.0 USD/mês | IMPACTO ANUAL<br>0.0 USD/ano |
|------------------|-----------------|-------------------------------|------------------------------|

05

Contexto de infraestrutura e FinOps cloud

Visão operacional atual e impactos por fornecedor.

| Sonda          | Nome do host   | Sistema operacional | Processadores | RAM | Disco | Fornecedor | Instância | Região    |
|----------------|----------------|---------------------|---------------|-----|-------|------------|-----------|-----------|
| example-vm-001 | example-vm-001 | Ubuntu 24.04 LTS    | 4             | 8.0 | 120.0 | AWS        | t3.large  | eu-west-3 |

Contexto de alojamento / Impacto FinOps cloud

| Anfitrião                                    | Atual             | Alvo                      | Impacto mensal | Impacto anual | Leitura                                                                               |
|----------------------------------------------|-------------------|---------------------------|----------------|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| example-vm-001<br>AWS<br>Cloud public managé | AWS t3.large<br>- | 2 vCPU / 8-16 GB RAM<br>- | 0.0 USD/mês    | 0.0 USD/ano   | <b>COST OPTIMIZATION</b><br>Monitoring first: do not execute automatically.<br>Neutro |

06

Arquitetura e utilização

Arquitetura atual versus alvo e carga real no período analisado.

| Anfitrião                       | Arquitetura atual                                                                                                                                                                            | Arquitetura recomendada                                                                                           | Análise                                                                                    |
|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| example-vm-001<br>AWS<br>Docker | Instância atual: t3.large<br>Execução: Docker<br>Componentes principais: api, worker, gunicorn, redis<br>4 componentes observados / 4 utilizáveis<br>Função estimada: Cache / fila de espera | Alvo: 2 vCPU / 8-16 GB RAM<br>Mesmo ambiente de execução da aplicação, com capacidade de infraestrutura ajustada. | Redimensionamento ou compromisso direcionado a validar segundo custo, carbono e segurança. |



Padrões explicativos

Não foi detetado nenhum padrão de pico suficientemente atribuível nos dados disponíveis.

| Padrão                 | Sinal esperado                              | Estado        |
|------------------------|---------------------------------------------|---------------|
| pics corrélés à backup | backup / rsync / borg / restic              | não observado |
| Celery burst           | celery worker / beat                        | não observado |
| cron                   | cron / tâche planifiée                      | não observado |
| vacuum postgres        | postgres / vacuum / pg_dump                 | não observado |
| batch analytics        | analytics / ETL / batch                     | não observado |
| trafic HTTP            | nginx / gunicorn / uvicorn / trafic continu | não observado |
| déploiement            | build / release / deploy                    | não observado |
| scans bots             | bot / crawler / scan sécurité               | não observado |

06B

Vista da infraestrutura observada

Topologia dos anfitriões e ambientes de execução detetados.

Leitura automática

Síntese dos hosts

| Anfitrião      | Fornecedor | Runtime principal | Componentes utilizados | Tempo de execução | Função estimada        |
|----------------|------------|-------------------|------------------------|-------------------|------------------------|
| example-vm-001 | AWS        | Docker            | 4                      | Containerized     | Cache / fila de espera |

Mini diagrama UML observado

```
example-vm-001 [AWS]
|-- api
|-- worker
|-- gunicorn
`-- redis
```

07

Análise detalhada

Análise por recurso, saúde operacional e oportunidades de otimização.

Tabela técnica resumida

Síntese técnica primeiro; séries, picos, processos e limitações de recolha são detalhados depois.

| Host / workload | CPU p95 / p99 / máximo canónico | RAM média / máximo / completude              | Disco / rede  | Qualidade das métricas | Anomalias detetadas         | Decisão técnica |
|-----------------|---------------------------------|----------------------------------------------|---------------|------------------------|-----------------------------|-----------------|
| example-vm-001  | p95 0.0% / p99 0.0% / max 0.0%  | avg 41.0% / max 65.0% / métricas utilizáveis | Disk 120.0 GB | MÉTRICAS UTILIZÁVEIS   | nenhuma anomalia importante | PREPARE         |

| Sonda          | Nome do host   | Energia | CO <sub>2</sub> de utilização | CO <sub>2</sub> do ciclo de vida | CO <sub>2</sub> total | CPU   | Recomendação |
|----------------|----------------|---------|-------------------------------|----------------------------------|-----------------------|-------|--------------|
| example-vm-001 | example-vm-001 | 2.640   | 88.8                          | 45.6                             | 134.4                 | 22.0% | Aucune       |

Análise automática e leitura da análise técnica

O servidor monitorizado apresenta CPU média de 22.0%. A potência média estimada é cerca de 25.8W. A carga é globalmente moderada. É pertinente manter a configuração atual com supervisão contínua.

A estratégia observação deve ser confrontada com os picos, dependências e margens de segurança. O cenário não deve ser interpretado como uma economia cloud garantida. Economia FinOps estimada: 0 USD/mês, 0 USD/ano. Preparar um teste limitado e um plano de reversão antes de executar.

**Risco de interpretação :** Risco de interpretação: não confundir subutilização com ausência de criticidade. Uma carga crítica pode consumir pouco e continuar sensível aos picos.

OPORTUNIDADE PRINCIPAL: DENSIFICAÇÃO

Capacidade recuperável estimada: cerca de 4 carga(s) leve(s) adicional(is) sem compra imediata (example-vm-001: até 4).

A infraestrutura atual pode absorver novas cargas leves; a prioridade é consolidar progressivamente, não comprar capacidade de imediato.

1. Redução controlada

2. Adição progressiva de cargas

3. Supervisão p95/p99/RAM por sonda

Leitura de consultoria por VM

| VM                                                              | Existente     | Opção mais económica | Opção mais sustentável                              | Manter?                                                                                          | Densificação possível                                                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------|---------------|----------------------|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| example-vm-001<br>AWS<br>CPU moyen 22.0%<br>  RAM moyenne 41.0% | t3.large<br>- | t3.large             | Nenhuma opção mais ecológica claramente demonstrada | É possível manter a configuração apenas quando a estabilidade tem prioridade sobre a otimização. | Aplicação completa: +0<br>Aplicação com base de dados partilhada: +0<br>Aplicação com cache partilhada: +0<br>Aplicação com |

| VM | Existente | Opção mais econômica | Opção mais sustentável | Mantê-la? | Densificação possível                                                                                                                       |
|----|-----------|----------------------|------------------------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |           |                      |                        |           | cache + base de dados partilhadas: +0<br>Até +0 aplicações completas de dimensão semelhante; +0 se Redis e base de dados forem partilhados. |

Oportunidades de otimização

| Ação                                 | Porquê                                                                                                   | Impacto esperado                                                                         |
|--------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| Redimensionamento direcionado por VM | example-vm-001 tem uma opção mais barata (t3.large) sem alterar o âmbito da aplicação.                   | Reduz primeiro o custo da infraestrutura, mantendo a avaliação da segurança operacional. |
| Avaliação GreenOps direcionada       | example-vm-001 apresenta uma opção mais ecológica (Nenhuma opção mais ecológica claramente demonstrada). | Reduz a pegada de carbono quando a prioridade ambiental é assumida.                      |

Leitura técnica por host

| Anfitrião      | Leitura técnica                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Impacto no negócio / risco                                                                                              | Go / No-Go e pré-requisitos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| example-vm-001 | <p><b>Validação controlada necessária — PREPARE — prepare, do not execute</b></p> <p>Snapshot runtime incomplet<br/>PREPARE</p> <p><b>Leitura da análise técnica :</b></p> <p>Preparar a otimização, validar os picos e executar apenas com reversão preparada.</p> <p><b>Prova mínima :</b> CPU p95 normalizado Indisponível (bruto Indisponível, capacidade 400.0 %) / CPU p99 normalizado Indisponível (bruto Indisponível, capacidade 400.0 %) / CPU máx. normalizado Indisponível (bruto Indisponível, capacidade 400.0 %) / RAM HIGH_CONFIDENCE Non disponible</p> | <p>Preparar a otimização, validar os picos e executar apenas com reversão preparada.</p> <p><b>Risco : MODERATE</b></p> | <p><b>PREPARE — prepare, do not execute</b></p> <p><b>A resolver / preparar :</b></p> <p>Histórico de memória completo; projeção de memória utilizável. ; nenhuma pressão de memória forte detetada. / A configuração alvo e o preço do fornecedor devem ser confirmados. / O papel do workload e a criticidade de negócio devem ser validados antes da execução.</p> <p><b>Critérios de sucesso :</b> CPU p95/p99 e RAM permanecem abaixo do alvo após a alteração.</p> |

08

Plano de ação priorizado

Plano imediatamente utilizável, estruturado por horizonte de implementação.

Curto prazo (0-7 dias)

| Ação                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Prioridade                        | Complexidade | Impacto                 | Desempenho                                             | Confiança                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------|-------------------------|--------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| <b>Aplicar o alvo 2 vCPU / 8-16 GB RAM</b><br>BALANCED ADJUSTMENT — EXECUTE. A signal exists, but it should be treated as monitoring: no default execution. Validate architecture compatibility (ARM vs x86), images, system dependencies and single-core performance before any migration. Confirm actual catalog cost, target region, storage, traffic and network options before budget arbitration. | Priority 1<br>0-7 dias<br>OBSERVE | Média        | Equilibrado<br>0 EUR/an | Impacto muito baixo; sobretudo uma ação de governação. | Leitura provisória (24.0h observadas) |

Médio prazo (1-4 semanas)

| Ação                                                                                                                                                                                     | Prioridade                                     | Complexidade | Impacto                  | Desempenho                                     | Confiança                              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|--------------|--------------------------|------------------------------------------------|----------------------------------------|
| <b>Rightsize toward 2 vCPU / 8-16 GB RAM</b><br>A CPU média é apenas 22.0%, indicando sobredimensionamento persistente. Validar os picos de CPU e a margem de memória antes da execução. | Priority 2<br>1-4 semanas<br>OPTIMAL           | Elevada      | Custo<br>105 EUR/an      | Impacto moderado, a acompanhar com supervisão. | Maturidade elevada dos dados (>7 dias) |
| <b>Analisar o consumo por contentor</b><br>Docker já foi detetado: identificar os principais consumidores de CPU/RAM por contentor (api) e consolidar os contentores pouco ativos.       | Priority 3<br>Acompanhamento mensal<br>OPTIMAL | Baixo        | Equilibrado<br>61 EUR/an | Impacto baixo se os picos forem validados.     | Maturidade elevada dos dados (>7 dias) |

| Ação                                                                                                                                                                                              | Prioridade | Complexidade | Impacto | Desempenho | Confiança |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|--------------|---------|------------|-----------|
| Analisar o consumo por contentor; consolidar os contentores pouco ativos; identificar os principais consumidores de CPU/RAM por contentor; definir limites Docker de CPU/memória quando adequado. |            |              |         |            |           |

Longo prazo (1-3 meses)

| Ação                                                                                                                                                                                                                                   | Prioridade                                     | Complexidade | Impacto                  | Desempenho                                             | Confiança |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|--------------|--------------------------|--------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Planear uma auditoria automatizada mensal</b><br>Uma análise recorrente transforma recomendações pontuais numa trajetória mensurável e em evidência de governação. Planear uma recolha completa até obter um histórico consolidado. | Priority 4<br>Acompanhamento mensal<br>OPTIMAL | Baixo        | Equilibrado<br>29 EUR/an | Impacto muito baixo; sobretudo uma ação de governação. | Elevada   |

Guia de execução por host

| Anfitrião                                                                                              | Ação                                                                                                                                  | Execução                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Supervisão / reversão                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>example-vm-001</b><br>PREPARE — prepare, do not execute<br><b>PREPARE — prepare, do not execute</b> | Preparar a otimização, validar os picos e executar apenas com reversão preparada.<br><b>Atual</b> : AWS / t3.large<br><b>Alvo</b> : - | <b>Método</b> : Confirmar workload, janela de manutenção, preço alvo, cópia de segurança e reversão.<br><b>Janela</b> : Janela controlada com reversão pronta<br><b>Acompanhamento</b> : -<br><b>Prova esperada</b> : CPU p95 normalizado Indisponível (bruto Indisponível, capacidade 400.0 %) / CPU p99 normalizado Indisponível (bruto Indisponível, capacidade 400.0 %) / CPU máx. normalizado Indisponível (bruto Indisponível, capacidade 400.0 %) / RAM HIGH_CONFIDENCE Non disponible | <b>Limiar de alerta</b> : p95/p99 ou RAM > alvo<br><b>Reversão</b> : Ultrapassagem persistente do alvo p95/p99 ou RAM<br><b>Ação de reversão</b> : Reversão imediata para a configuração anterior<br><b>Sucesso</b> : CPU p95/p99 e RAM permanecem abaixo do alvo após a alteração.<br>MODERATE |

09

Validação por simulação — Go / No-Go técnico e verificações

A simulação ajusta o risco e os controles de execução; nunca substitui a decisão global.

VALIDAÇÃO CONTROLADA NECESSÁRIA

A simulação técnica ajusta o nível de risco e as condições de execução; a decisão global continua a referência principal.

Leitura da validação

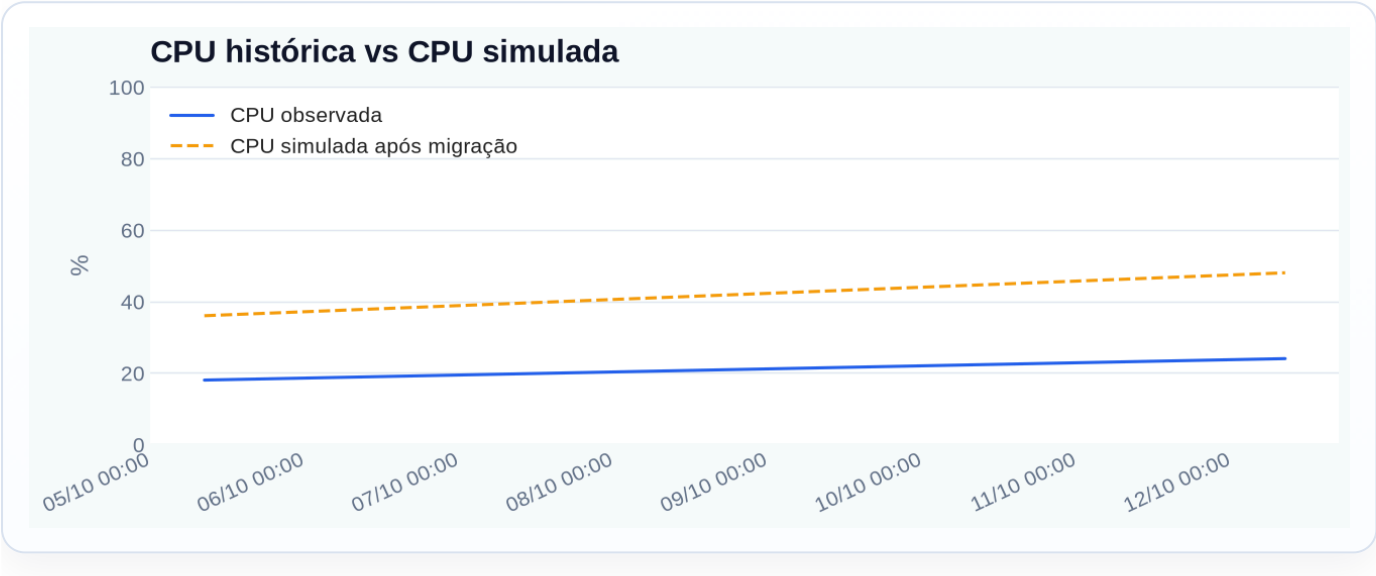
|                    |                                                                                                                           |
|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Regra de decisão   | A simulação técnica ajusta o nível de risco e as condições de execução; a decisão global continua a referência principal. |
| Lecture simulation | Risco ajustado, decisão inalterada                                                                                        |
| CPU p95            | 0.0% da capacidade total (bruto -, capacidade 400%)                                                                       |
| CPU p99            | 0.0% da capacidade total (bruto -, capacidade 400%)                                                                       |
| CPU max            | 0.0% da capacidade total (bruto -, capacidade 400%)                                                                       |
| RAM                | - (INCOMPLETE)                                                                                                            |
| Conclusão          | Síntese não aditiva: os valores apresentados são máximos por sonda, não uma soma entre sondas.                            |

Testes recomendados

| Teste                            | Objetivo                                                                                         | Prova esperada                                                                                               |
|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Simulação de redimensionamento   | Validar a capacidade do alvo nos picos observados                                                | Simulação indisponível                                                                                       |
| Testes de carga / pré-produção   | Confirmar o comportamento da aplicação antes da produção                                         | Recomendado durante um ciclo empresarial completo, com reversão documentada e limiares de alerta explícitos. |
| Supervisão após alteração        | Controlar CPU, RAM, latência, saturação e desvio de custo                                        | Supervisão reforçada durante 7 a 30 dias, conforme a criticidade.                                            |
| Validação de dependências e rede | Confirmar que base de dados, cache, tarefas, armazenamento e rede mantêm margem após a alteração | Acompanhar latência, erros, saturação de disco e tráfego de rede durante a validação.                        |
| Validação FinOps                 | Comparar custo atual, custo alvo e retorno real                                                  | A confirmar na fatura ou exportação de faturação após alteração.                                             |

Verificações explícitas antes da execução

| Anfitrião      | Estado de execução                | Prova ou razão explícita                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----------------|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| example-vm-001 | PREPARE — prepare, do not execute | <p>Preparar a otimização, validar os picos e executar apenas com reversão preparada.</p> <p><b>Elementos de prova :</b> CPU p95 normalizado Indisponível (bruto Indisponível, capacidade 400.0 %) / CPU p99 normalizado Indisponível (bruto Indisponível, capacidade 400.0 %) / CPU máx. normalizado Indisponível (bruto Indisponível, capacidade 400.0 %) / RAM HIGH_CONFIDENCE Non disponible</p> |



10

Análise de containers

Visibilidade aplicativa dos principais consumidores em execução.

| Anfitrião      | Container | Imagem        | CPU % | Memória MB | W estimados |
|----------------|-----------|---------------|-------|------------|-------------|
| example-vm-001 | api       | example:local | 27.00 | 420.0      | 10.80       |

INTERPRETAÇÃO DO WORKLOAD

**api é o principal consumidor observado entre os contentores, com cerca de 100% da energia estimada.**

Verificar o dimensionamento do contentor prioritário.

Rever a frequência de acesso e as tarefas agendadas.

Comparar CPU, RAM e energia antes de qualquer redimensionamento global.

Os contentores de menor consumo não são prioritários, salvo criticidade específica para o negócio.

Veredito final de negócio

Validação controlada necessária — A infraestrutura está estruturalmente subutilizada, mas exige validação dos picos, decisão de negócio e pré-requisitos operacionais.

11

Principais consumidores de energia

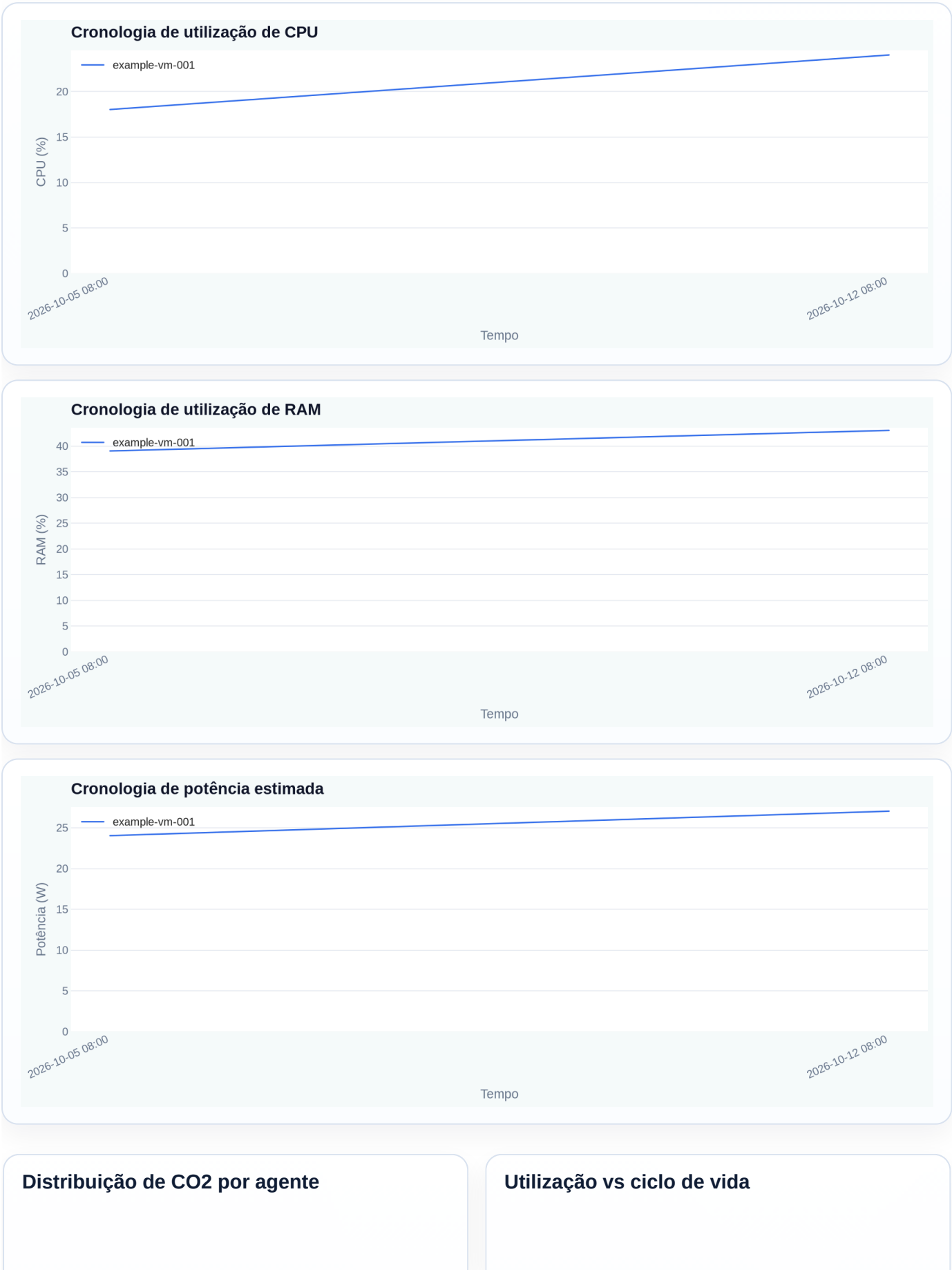
Distribuição relativa estimada dos principais componentes em execução. A quota apresentada não é uma medição elétrica absoluta real.

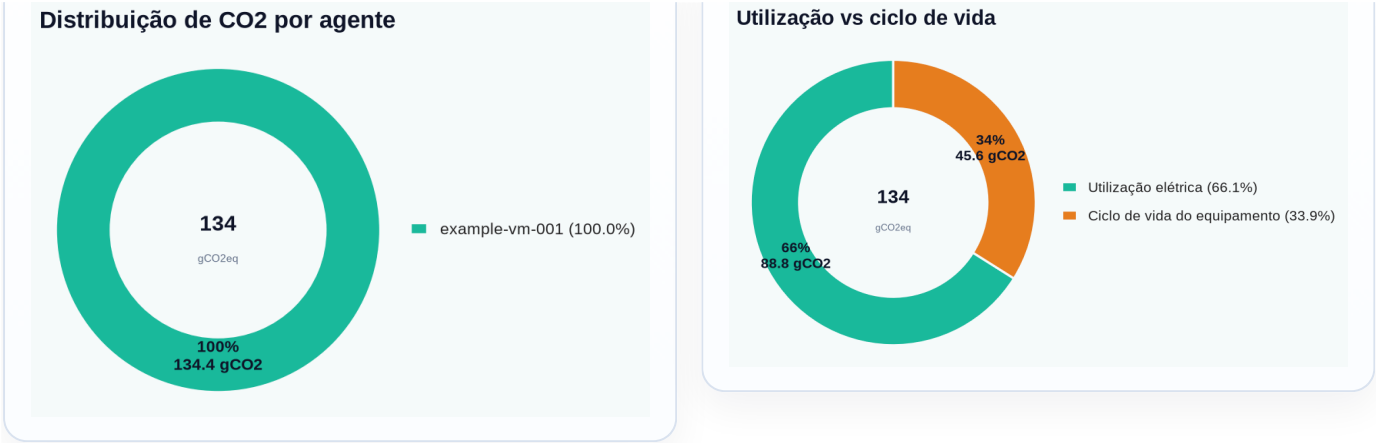
| Container | Anfitrião      | Quota relativa | Base de leitura                  | W estimados |
|-----------|----------------|----------------|----------------------------------|-------------|
| api       | example-vm-001 | 100%           | distribuição energética estimada | 10.80       |

12

Gráficos e histórico

Visualizações consolidadas para acompanhar a evolução, a carga e o impacto.





13

Análise de risco

Pontos de atenção a integrar no plano de execução.

| Risco                                 | Impacto                                                                            | Prioridade |
|---------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Sobredimensionamento de processamento | Custo cloud desnecessário e emissões do ciclo de vida evitáveis.                   | Elevada    |
| Concentração na execução              | Uma pequena parte dos serviços concentra a maioria da carga e dos watts estimados. | Média      |

## 18 Veredito final de negócio

Interpretação final do valor empresarial real do sinal de otimização.

### Veredito

Validação controlada necessária — A infraestrutura está estruturalmente subutilizada, mas exige validação dos picos, decisão de negócio e pré-requisitos operacionais.

20

Metodologia e recolha de dados

Metodologia de avaliação e validação. Rastreabilidade dos pressupostos, do modelo de avaliação e do procedimento de validação.

Enquadramento da recolha

Confiança: N/A<br/>Janela de dados: 168h<br/>Modelo energético: multi-factor estimation (unknown)

Energia: modelo determinístico de CPU, memória, disco, rede e runtime. O CO<sub>2</sub> distingue utilização e ciclo de vida do hardware. As recomendações comparam custo, energia e carbono.

|                       |                                                                                                                                                                                                |
|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Janela de observação  | 168.0 h                                                                                                                                                                                        |
| Servidores analisados | 1                                                                                                                                                                                              |
| Fontes recolhidas     | CPU, RAM, potência estimada, armazenamento, rede, execução, cloud, custos, CO <sub>2</sub> de utilização e ciclo de vida.                                                                      |
| Nível de consolidação | Agregação de várias sondas com anualização e harmonização das unidades.                                                                                                                        |
| Princípio de cálculo  | Energia: modelo determinístico de CPU, memória, disco, rede e runtime. O CO <sub>2</sub> distingue utilização e ciclo de vida do hardware. As recomendações comparam custo, energia e carbono. |

Metodologia detalhada

| Etapa               | Explicação                                                                                                                                              |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Medição          | Métricas realmente observadas no período auditado (Últimas 168h). CPU, RAM, potência estimada, runtime e contêineres são usados quando disponíveis.     |
| 2. Estimativa       | Energia e CO2 são calculados com um modelo determinístico. O relatório não inventa medições e o LLM não produz números.                                 |
| 3. Decisão          | As recomendações separam custo, energia e carbono. Uma opção green-first pode ser válida sem ser apresentada como economia cloud.                       |
| Confiança e limites | Nível atual de confiança: Maturidade elevada dos dados (>7 dias). As conclusões ficam mais robustas quando a janela supera 7 dias e inclui picos reais. |

| Bloco                    | Leitura                                                                                                                                                 |
|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Recolha de dados         | Recolha pelo agente InfraWatts durante 168.0 h. Host, runtime, rede, energia estimada e contexto cloud são consolidados sem alterar os dados originais. |
| Normalização e agregação | Normalização dos agentes, anualização do período selecionado, agregação de CPU/memória/energia/CO <sub>2</sub> e unidades coerentes entre relatórios.   |

| Bloco                     | Leitura                                                                                                                                                                                                                      |
|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lógica de recomendação    | As recomendações usam perfis CPU/memória observados, subutilização estrutural, margens simuladas e sinais de custo/carbono. Aplicam-se os limiares de negócio existentes.                                                    |
| Simulação e projeção      | As projeções antes/depois usam o alvo canônico do motor para comparar custo cloud, potência estimada e CO <sub>2</sub> anualizado.                                                                                           |
| Limites da análise        | As conclusões são indicativas quando o histórico é curto, as séries incompletas ou a correspondência fornecedor/catálogo incerta. A incerteza é explícita.                                                                   |
| Procedimento de validação | Validar em staging ou clone de carga: resize/migração reversível, dependências aplicativas, reversão documentada e monitorização reforçada de CPU, memória, latência, armazenamento, rede e custo durante um ciclo completo. |

## A Anexo - detalhe por sonda

O anexo mantém o relatório principal legível e preserva os detalhes por agente.

1. example-vm-001 (example-vm-001)

| Indicador      | Valor | Unidade     |
|----------------|-------|-------------|
| total_energy   | 2.640 | kwh         |
| total_co2      | 134.4 | grams CO2eq |
| cpu_avg        | 22.0  | %           |
| RAM média      | 41.0  | %           |
| Potência média | 25.8  | W           |

