AIRSTAHL

BUILT TO NEVER STOP

Documento de exemplo: cliente, local, pessoas e valores fictícios

RELATÓRIO DE AUDITORIA DE AR COMPRIMIDO

Auditoria completa da instalação (nível 3) · 45 pontos de controlo

CLIENTE Exemplo Indústria, Lda.	REFERÊNCIA AUD-2026-EX-001
LOCAL AUDITADO Fábrica de peças maquinadas Zona Industrial Exemplo, 0000-000 Vila Exemplo	INTERLOCUTOR Responsável de manutenção do local
MEDIÇÕES de segunda-feira 5 a domingo 11 de outubro de 2026 (7 dias, fim de semana incluído)	RELATÓRIO ENTREGUE A 23 de outubro de 2026
REALIZADO POR Técnico AIRSTAHL formado em auditoria	VERSÃO 1.0, disponível em «A minha conta»

1. Síntese
2. A instalação auditada
3. Medições durante 7 dias
4. Os 45 pontos de controlo
5. Deteção de fugas
6. Plano de ações por prioridade
7. Equipamento recomendado
8. Método e pressupostos de cálculo

1. SÍNTESE

CONSUMO ELÉTRICO DA SALA DE COMPRESSORES	CUSTO ANUAL DO AR COMPRIMIDO	FUGAS ENCONTRADAS E ETIQUETADAS	POUPANÇAS IDENTIFICADAS
240 700 kWh/ano, medidos e extrapolados ao ano	**43 330 €** €/ano sem IVA a 0,18 €/kWh	**27** 650 l/min no total, ou seja 7 170 €/ano	**18 120 €/ano** 42 % da fatura de eletricidade da sala

Resultado dos 45 pontos



CONFORME 14 A VIGIAR 21 A CORRIGIR 10

O essencial

- A sala de compressores funciona **24 horas por dia, 7 dias por semana**, embora a produção pare à noite e ao fim de semana: fora da produção ainda consome 0,71 m³/min, quase tudo em fugas.
- Foram encontradas e etiquetadas **27 fugas** (F-01 a F-27). Perdem 650 l/min, ou seja **7 170 € por ano**. Quatro fugas de prioridade 1 representam sozinhas 40 % do caudal perdido.
- A pressão de regulação é de **8,5 bar**, quando o posto mais exigente precisa de **6,0 bar**. A rede perde 1,4 bar até ao edifício B, por causa de um ramal de 25 mm demasiado estreito.
- O compressor C1 (37 kW, velocidade fixa) funciona **em vazio 31 % do seu tempo de marcha**: cerca de 77 000 kWh/ano pagos sem produzir ar.
- O secador já não seca o suficiente: ponto de orvalho de **+11 °C** em vez de +3 °C. Pode chegar água aos postos de maquinagem.

> As ações do capítulo 6 permitem poupar cerca de **100 700 kWh/ano**, ou seja **18 120 € sem IVA por ano** (42 % do consumo da sala). As três primeiras não exigem investimento em máquinas.

2. A INSTALAÇÃO AUDITADA

Produção de ar

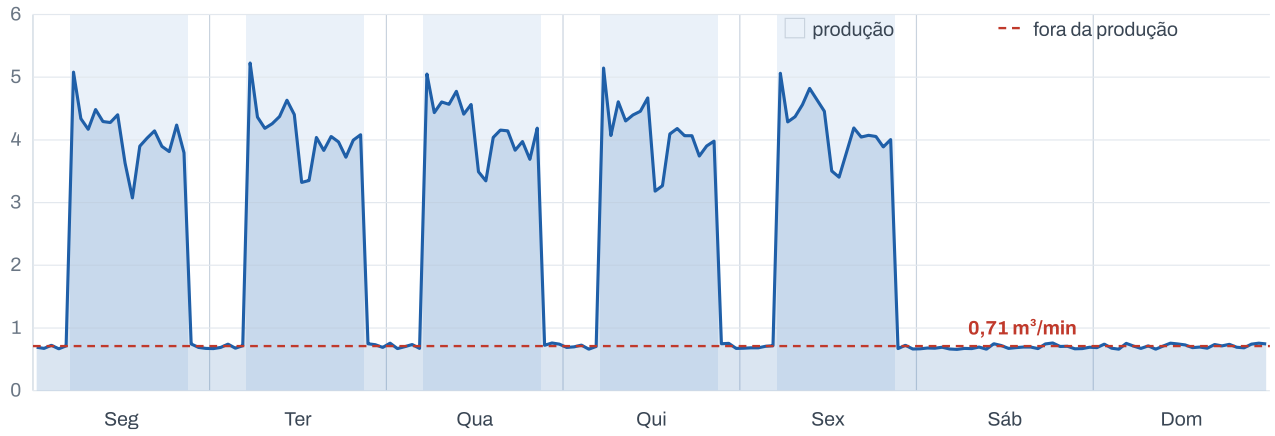
REF.	TIPO	POTÊNCIA	ENTRADA EM SERVIÇO	HORAS TOTAIS / EM CARGA	REGULAÇÃO	PRESSÃO
C1	Compressor de parafuso	37 kW	2012	41 200 h / 29 800 h	Carga/vazio, velocidade fixa	7,8–8,5 bar
C2	Compressor de parafuso	22 kW	2016	18 400 h / 9 100 h	Carga/vazio, velocidade fixa	7,5–8,2 bar
C3	Compressor de pistão	7,5 kW	2009	não registado	Pressostato, apoio	parado

Tratamento, armazenamento e rede

ELEMENTO	DESCRIÇÃO	OBSERVAÇÃO
Secador	Frigorífico, 6,5 m³/min	Ponto de orvalho +11 °C (condensador sujo)
Filtração	Pré-filtro 1 µm + filtro 0,01 µm	Pré-filtro colmatado
Purgas	3 purgas temporizadas	≈ 60 l/min perdidos em contínuo
Reservatórios	1 000 L na sala, 500 L na oficina	Requalificação do reservatório principal antes de 03/2027
Rede	Anel em aço de 50 mm, ramais de 25 a 40 mm	≈ 380 m de tubagem, sem válvulas por zona
Funcionamento	2 turnos, 5h – 21h, de segunda a sexta	Rede sob pressão 8 760 h/ano

3. MEDIÇÕES DURANTE 7 DIAS

Caudal de ar consumido, hora a hora (m³/min)

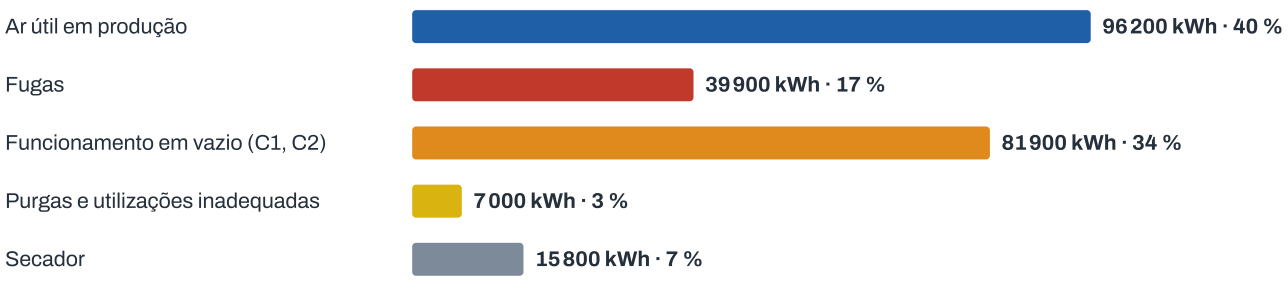


Registadores de caudal à saída da sala e pinças de potência em C1, C2 e no secador, de 5 a 11 de outubro de 2026. O consumo nunca desce abaixo de 0,7 m³/min, nem ao domingo: são as fugas e as purgas.

Principais valores medidos

MEDIÇÃO	VALOR	NOTA
Caudal médio em produção	4,2 m³/min	picos de 5,4 m³/min às 5h
Caudal médio fora da produção	0,71 m³/min	fugas + purgas
Pressão à saída da sala	8,3 bar	regulação 8,5 bar
Pressão no posto mais afastado (lavagem)	6,9 bar	perda de 1,4 bar
Pressão necessária no posto mais exigente	6,0 bar	aparafusamento, montagem
Ponto de orvalho sob pressão	+11 °C	esperado: +3 °C
Tempo em vazio de C1	31 %	do tempo de marcha
Custo do m³ de ar	0,036 €/m³	só energia

Para onde vai a energia da sala (kWh/ano)



4. OS 45 PONTOS DE CONTROLO

Cada ponto é classificado como conforme, a vigiar ou a corrigir. Os números correspondem à grelha publicada na nossa página «Auditoria de ar comprimido».

Produção: os compressores (8)

N.º	PONTO CONTROLADO	ESTADO	CONSTATAÇÃO E COMENTÁRIO
1	Inventário do parque: marca, modelo, potência, idade, pressão máxima.	CONFORME	Três compressores: C1 de parafuso 37 kW (2012), C2 de parafuso 22 kW (2016), C3 de pistão 7,5 kW de apoio, parado durante a medição.
2	Horas totais e horas em carga de cada máquina.	A VIGIAR	C1: 41 200 h, das quais 29 800 h em carga. C2: 18 400 h, das quais 9 100 h em carga. C1 aproxima-se da revisão do bloco de parafuso.
3	Potência elétrica absorvida, medida em carga e em vazio.	A CORRIGIR	C1: 39,8 kW em carga, 13,5 kW em vazio. Em vazio 31 % do tempo de marcha: energia paga sem produzir ar.
4	Modo de regulação (carga/vazio, velocidade variável) e pressão de regulação.	A CORRIGIR	Os dois parafusos em carga/vazio, regulações de 7,8–8,5 e 7,5–8,2 bar: pressão mais alta do que o necessário.
5	Funcionamento com várias máquinas: ordem de arranque, máquinas que se atrapalham.	A VIGIAR	Sem sequenciador: C2 arranca nos picos e depois funciona em vazio durante longos períodos.
6	Temperatura de descarga e arrefecimento (radiadores limpos, ventilação).	CONFORME	Temperatura de descarga de 82 °C (C1) e 79 °C (C2) em carga. Radiadores limpos.
7	Estado de manutenção: filtros, óleo, separador, últimas revisões.	A VIGIAR	Filtro de ar de C1 sujo (indicador no vermelho). Última revisão de C1 há 14 meses.
8	Ruídos, vibrações e alarmes anormais.	CONFORME	Nenhum alarme ativo, vibrações normais.

A sala de compressores (5)

N.º	PONTO CONTROLADO	ESTADO	CONSTATAÇÃO E COMENTÁRIO
9	Temperatura da sala, no verão e no inverno.	A VIGIAR	31 °C com as máquinas em carga e 17 °C no exterior. Risco de ultrapassar 40 °C no verão.
10	Entrada de ar fresco e limpo na aspiração.	A VIGIAR	Entrada de ar de 0,4 m², pequena demais para duas máquinas.
11	Evacuação do ar quente das máquinas.	A CORRIGIR	Ar quente libertado na sala sem conduta: as máquinas voltam a aspirá-lo.
12	Pó, humidade e limpeza.	CONFORME	Sala limpa e seca.
13	Acesso para a manutenção e segurança à volta das máquinas.	CONFORME	Acesso livre, máquinas consignáveis, extintor presente.

Tratamento do ar (7)

N.º	PONTO CONTROLADO	ESTADO	CONSTATAÇÃO E COMENTÁRIO
14	Tipo e dimensionamento do secador face ao caudal.	CONFORME	Secador frigorífico de 6,5 m³/min, adequado ao pico medido de 5,4 m³/min.
15	Ponto de orvalho medido à saída do secador.	A CORRIGIR	+11 °C medidos em vez de +3 °C: condensador sujo. Risco de água na rede.

N.º	PONTO CONTROLADO	ESTADO	CONSTATAÇÃO E COMENTÁRIO
16	Perda de carga do secador e dos filtros.	A VIGIAR	0,45 bar entre a saída dos compressores e a saída dos filtros (objetivo: menos de 0,3 bar).
17	Estado dos filtros e dos seus indicadores de colmatação.	A VIGIAR	Pré-filtro colmatado, indicador na zona vermelha: a substituir.
18	Purgas de condensados: tipo, regulação, funcionamento, ar perdido.	A CORRIGIR	3 purgas temporizadas (10 s a cada 2 min): cerca de 60 l/min de ar perdidos em contínuo.
19	Tratamento dos condensados com óleo (separador água-óleo).	CONFORME	Separador água-óleo instalado, cartucho trocado em maio de 2026.
20	Qualidade do ar obtida segundo a ISO 8573-1, comparada com a que os seus postos precisam.	A VIGIAR	Os postos de maquinagem precisam da classe [4:4:4]. Hoje a água está na classe 6; volta à classe 4 depois de recuperado o secador.

Armazenamento: os reservatórios (5)

N.º	PONTO CONTROLADO	ESTADO	CONSTATAÇÃO E COMENTÁRIO
21	Volume dos reservatórios face ao caudal e às pontas de consumo.	A VIGIAR	1 000 L na sala + 500 L na oficina: um pouco justo para os picos da manhã.
22	Estado visual: corrosão, pancadas, ligações.	CONFORME	Sem corrosão visível, ligações em bom estado.
23	Válvula de segurança e manómetro.	CONFORME	Válvula de segurança regulada a 11 bar e selada, manómetros legíveis.
24	Purga dos reservatórios.	A VIGIAR	Reservatório da oficina purgado à mão, de forma irregular: água presente ao abrir.
25	Acompanhamento regulamentar: datas de inspeção, documentação do reservatório.	A VIGIAR	Reservatório principal: requalificação antes de março de 2027. Processo do reservatório da oficina incompleto.

Rede de distribuição (7)

N.º	PONTO CONTROLADO	ESTADO	CONSTATAÇÃO E COMENTÁRIO
26	Pressão à saída da sala e pressão realmente disponível nos postos.	A CORRIGIR	8,3 bar à saída da sala, 6,9 bar no posto mais afastado. Necessidade máxima medida: 6,0 bar.
27	Perdas de carga ao longo da rede.	A VIGIAR	1,4 bar de perda até ao edifício B, dos quais 0,6 bar no ramal de 25 mm.
28	Diâmetros e materiais das tubagens.	A VIGIAR	Anel de 50 mm adequado; ramal do edifício B em 25 mm, estreito demais para 1,8 m^3/min.
29	Arquitetura: rede em anel ou em ramais, comprimentos.	CONFORME	Anel principal à volta da maquinagem, ramais para a montagem e a expedição.
30	Inclinações e pontos baixos purgados, derivações tomadas por cima.	A VIGIAR	Duas tomadas pela parte de baixo do tubo na montagem: chega água às ferramentas.
31	Válvulas de seccionamento por zona.	A CORRIGIR	Sem válvulas de isolamento por zona: impossível cortar a montagem e a expedição fora da produção.
32	Mangueiras, engates rápidos e reguladores nos postos.	A VIGIAR	Engates rápidos gastos na montagem: 9 das 27 fugas estão em engates.

Fugas (4)

N.º	PONTO CONTROLADO	ESTADO	CONSTATAÇÃO E COMENTÁRIO
33	Pesquisa de fugas com detetor de ultrassons, zona a zona.	CONFORME	Rede completa inspecionada com detetor de ultrassons, zona a zona, em produção.
34	Etiqueta numerada em cada fuga encontrada.	CONFORME	27 etiquetas numeradas colocadas no local, de F-01 a F-27 (detalhe no capítulo 5).
35	Caudal e custo anual estimados de cada fuga.	A CORRIGIR	650 l/min perdidos no total, cerca de 7 170 € por ano.
36	Consumo da fábrica com a produção parada (noite, fim de semana).	A CORRIGIR	0,71 m³/min consumidos ao domingo com a produção parada: fugas e purgas.

Utilização do ar (5)

N.º	PONTO CONTROLADO	ESTADO	CONSTATAÇÃO E COMENTÁRIO
37	Pressão realmente necessária em cada posto.	A VIGIAR	Necessidade máxima de 6,0 bar (aparafusamento na montagem). A regulação pode descer para 7,0 bar.
38	Pistolas de sopro e bicos: número, utilização, caudal.	A VIGIAR	14 pistolas de sopro com bico aberto: passar para bicos de poupança de ar.
39	Utilizações inadequadas: arrefecimento, limpeza, agitação com ar comprimido.	A CORRIGIR	Arrefecimento de peças na lavagem com um tubo furado: cerca de 120 l/min enquanto a lavagem funciona.
40	Pontas de procura e máquinas que as provocam.	CONFORME	Picos de 5,4 m³/min às 5h, no arranque simultâneo dos centros de maquinagem: identificados.
41	Postos e zonas que poderiam ser fechados fora da produção.	A VIGIAR	Montagem e expedição (cerca de 40 % do caudal de fugas) podem ser cortadas fora da produção.

Energia e custos (4)

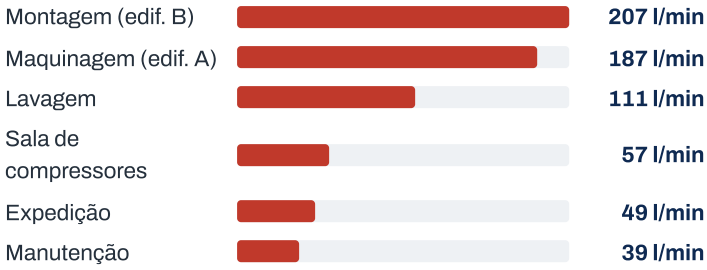
N.º	PONTO CONTROLADO	ESTADO	CONSTATAÇÃO E COMENTÁRIO
42	Consumo elétrico anual da sala de compressores.	CONFORME	240 700 kWh/ano para a sala (compressores e secador), medidos durante 7 dias e extrapolados ao ano.
43	Custo do m³ de ar comprimido na sua fábrica.	A VIGIAR	Cerca de 0,036 € por m³ de ar produzido (só energia), agravado pelas fugas e pelo funcionamento em vazio.
44	Potencial da velocidade variável, simulado com o seu perfil real.	A VIGIAR	Perfil muito variável entre o dia e a noite: forte potencial para a velocidade variável (ver capítulo 7).
45	Potencial de recuperação de calor (aquecimento, água quente).	A VIGIAR	C1 liberta cerca de 30 kW de calor em produção: o suficiente para aquecer parte do edifício B no inverno.

5. DETEÇÃO DE FUGAS

Deteção por ultrassons, zona a zona, com a rede em produção. Cada fuga recebe no local uma etiqueta numerada; o caudal é estimado a partir do nível ultrassónico, da pressão e do tipo de fuga. Custo anual calculado para uma rede sob pressão 8 760 h/ano.

ETIQ.	ZONA	COMPONENTE	L/MIN	€/ANO	PRIO.
F-01	Sala de compressores	Ligação roscada à saída do secador	35	390	2
F-02	Sala de compressores	Flange da válvula de isolamento de C2	22	240	2
F-03	Maquinagem (edif. A)	Engate rápido, posto 3	18	200	2
F-04	Maquinagem (edif. A)	Mangueira rachada, centro HSM 2	70	770	1
F-05	Maquinagem (edif. A)	Unidade FRL, posto 6	12	130	3
F-06	Maquinagem (edif. A)	Eletroválvula de fixação, CM 4	28	310	2
F-07	Maquinagem (edif. A)	Engate rápido, posto 9	15	170	2
F-08	Maquinagem (edif. A)	Ligação de tomada no anel	8	90	3
F-09	Maquinagem (edif. A)	Vedante de haste, cilindro de porta CM 1	20	220	2
F-10	Montagem (edif. B)	Engate rápido, posto 1	24	260	2
F-11	Montagem (edif. B)	Engate rápido, posto 2	16	180	2
F-12	Montagem (edif. B)	Enrolador, mangueira furada	78	860	1
F-13	Montagem (edif. B)	Engate rápido, posto 5	14	150	3
F-14	Montagem (edif. B)	Ligação de entrada da aparafusadora	10	110	3
F-15	Montagem (edif. B)	Manga no ramal de 25 mm	54	600	1
F-16	Montagem (edif. B)	Engate rápido, posto 7	11	120	3
F-17	Lavagem	Bucim de válvula manual	30	330	2
F-18	Lavagem	Ligação de sopro, túnel de lavagem	26	290	2
F-19	Lavagem	Purga de filtro bloqueada aberta	55	610	1
F-20	Expedição	Engate rápido, envolvedora	13	140	3
F-21	Expedição	Mangueira da envolvedora	21	230	2
F-22	Expedição	Engate rápido, cais 2	9	100	3
F-23	Expedição	Ligação do manómetro	6	70	3
F-24	Manutenção	Engate rápido, bancada	12	130	3
F-25	Manutenção	Válvula da pistola de enchimento	17	190	2
F-26	Manutenção	Ligação rotativa, lavadora de peças	10	110	3
F-27	Maquinagem (edif. A)	Vedante de tubo de alumínio	16	180	2
Total			**650**	**7 170**	

Caudal perdido por zona



Prioridade 1: 40 l/min ou mais, reparar em 15 dias. Prioridade 2: de 15 a 39 l/min, em 2 meses. Prioridade 3: menos de 15 l/min, na próxima intervenção.

6. PLANO DE AÇÕES POR PRIORIDADE

PRIO.	AÇÃO	PONTOS	POUPANÇA KWH/ANO	POUPANÇA €/ANO	PRAZO
1	Reparar as 27 fugas etiquetadas, primeiro as de prioridade 1 (objetivo: −80 % do caudal de fugas)	33 a 36	31 900	**5 740**	em 2 meses
1	Substituir as 3 purgas temporizadas por purgas com deteção de nível (sem perda de ar)	18	3 700	**660**	em 1 mês
1	Baixar a pressão de 8,5 para 7,0 bar, depois de alargar o ramal do edifício B (25 → 40 mm)	26 a 28, 37	20 500	**3 690**	em 3 meses
2	Paragem programada da sala à noite e ao fim de semana, eletroválvulas de corte na montagem e na expedição	31, 41	21 000	**3 780**	em 3 meses
2	Instalar um compressor de velocidade variável como base (S 220 PM), C2 de apoio, C1 de reserva	3 a 5, 44	18 000	**3 240**	em 6 meses
2	Eliminar o arrefecimento com tubo furado na lavagem e equipar as 14 pistolas de sopro com bicos de poupança	38, 39	5 600	**1 010**	em 2 meses
1	Recuperar o secador (limpeza do condensador) e substituir o pré-filtro	15 a 17, 20	—	**qualidade**	em 15 dias
2	Canalizar o ar quente dos compressores para o exterior e alargar a entrada de ar	9 a 11	—	**fiabilidade**	antes do verão
3	Estudar a recuperação de calor de C1 para aquecer o edifício B	45	—	**a orçamentar**	a estudar
	Total das poupanças identificadas		**100 700**	**18 120**	**42 %**

As poupanças são calculadas pela ordem da tabela: cada ação é calculada sobre o consumo que resta após as anteriores, para não contar duas vezes a mesma poupança.

7. EQUIPAMENTO RECOMENDADO



S 220 PM: compressor de parafuso de velocidade variável, motor de ímanes permanentes, 22 kW

Depois de reparadas as fugas, a procura em produção desce para cerca de 3,5 m³/min em média, com picos de cerca de 4,9 m³/min. O C1 de 37 kW de velocidade fixa fica demasiado grande: passa grande parte do tempo em vazio.

Recomendamos um **S 220 PM** de velocidade variável como máquina de base: acompanha a procura sem funcionar em vazio. O C2 (22 kW) fica de apoio para os picos da manhã e o C1 de reserva. As três máquinas são geridas em cascata.

A prever com esta instalação: um reservatório adicional de 1 000 L na sala para absorver os picos. O orçamento detalhado é entregue à parte, sem obrigação de compra.

8. MÉTODO E PRESSUPOSTOS DE CÁLCULO

1. Medições: registo do caudal, da pressão e da potência elétrica durante 7 dias seguidos, fim de semana incluído, extrapolado para 52 semanas de funcionamento.
2. Preço da eletricidade: 0,18 € sem IVA/kWh (fatura do local). Potência específica da sala: 7,0 kW por m^3/min, medida.
3. Custo de uma fuga: 1 l/min numa rede sob pressão 8 760 h/ano = 61,3 kWh/ano, ou seja cerca de 11,04 € por ano.
4. Redução da pressão: cerca de 7 % menos energia por cada bar a menos, aplicado ao consumo restante.
5. As poupanças são estimativas: dependem da produção futura e da realização dos trabalhos. Uma auditoria de acompanhamento após os trabalhos mede o ganho real.
6. Este relatório não substitui a auditoria energética obrigatória, realizada com o nosso gabinete de engenharia parceiro se a sua empresa estiver sujeita a ela.

O seu relatório online
Este relatório e as suas auditorias anteriores podem ser consultados e descarregados a qualquer momento na sua área «A minha conta» em www.airstahl.com. Recomenda-se uma auditoria de acompanhamento 3 a 6 meses depois dos trabalhos.

O técnico auditor
Técnico AIRSTAHL formado em auditoria

Exemplo

Pelo cliente, recebido em
Responsável de manutenção do local

Exemplo