

Programa de apoio a auditorias energéticas

Introdução às auditorias energéticas

Dezembro 2018



Agenda

1. Introdução e Objetivos

2. Auditorias Energéticas: Objetivos

3. Auditorias Energéticas : Normas e tipos

4. Auditorias Energéticas : Processos

5. Auditorias Energéticas : Ferramentas

Objetivos do Webinar

- › Compreender os objetivos e passos principais de uma auditoria energética de acordo com as melhores práticas e normas internacionais

Introdução

Formadora

Ana Gonçalves, PhD

Consultora

Carbon Trust



Agenda

1. Introdução e Objetivos

2. Auditorias Energéticas: Objetivos

3. Auditorias Energéticas: Normas e Tipos

4. Auditorias Energéticas : Processos

5. Auditorias Energéticas : Ferramentas

Objectivos de uma auditoria energética

- Desenvolver um balanço energético de uma instalação e determinar a intensidade e perfil de consumo energético
- Identificação preliminar de oportunidades para o estudo adicional e avaliação de investimentos
- Estudo detalhado para demonstrar a viabilidade e justificar o investimento em medidas de eficiência energética
- Verificação do desempenho de um investimento em eficiência energética existente

Agenda

1. Introdução e Objetivos
2. Auditorias Energéticas: Objetivos
3. Auditorias Energéticas: Normas e Tipos
4. Auditorias Energéticas: Processos
5. Auditorias Energéticas: Ferramentas

Normas de Auditoria Energética

- **EN 16247 (EU): Auditorias Energéticas. Requisitos Gerais**

- *A auditoria energética é um passo importante para uma organização, seja qual for o seu tamanho ou tipo, que quer melhorar a sua eficiência energética, reduzir o consumo e trazendo benefícios ambientais adicionais.*

- **ISO 50002:2014, Auditorias Energéticas: Requisitos com orientação para o uso**

- *Uma auditoria energética compreende uma análise detalhada da performance energética de uma organização, equipamento, sistema(s) ou processo(s). Baseia-se na medição e observação adequadas do uso de energia, eficiência energética e consumo. As auditorias energéticas são planejadas e conduzidas como parte da identificação e priorização de oportunidades para melhorar o desempenho energético, reduzir o desperdício de energia levando a outros benefícios ambientais adicionais.*

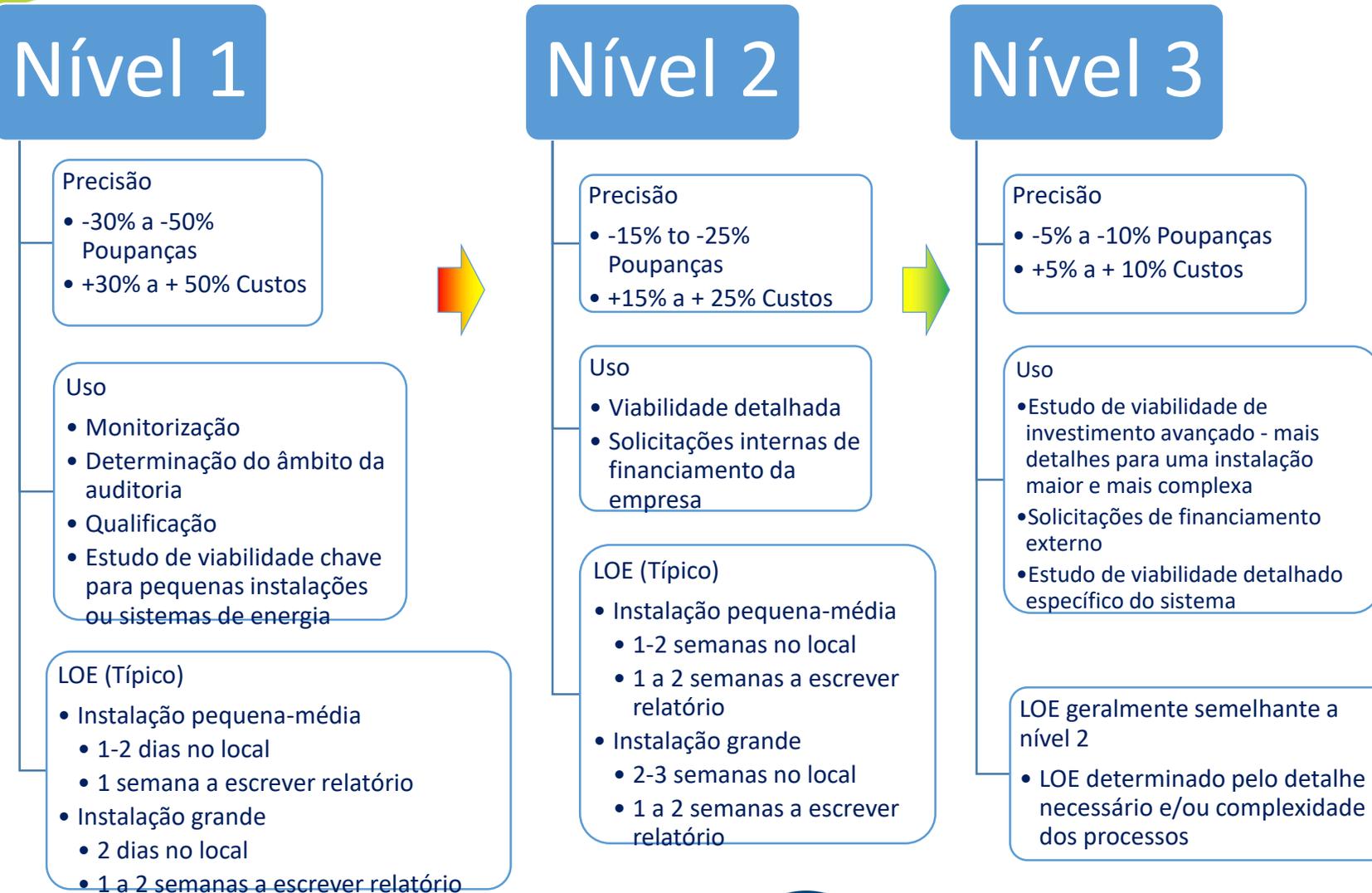
Normas de Auditoria Energética

- Qual a melhor?
 - ✓ **Resposta: Nenhuma delas.** Todas são semelhantes e promovem os mesmos princípios básicos.
- É necessário um ponto de referência para auditorias energéticas?
 - ✓ **Sim**
- Todas as auditorias precisam de ter exactamente a mesma abordagem, detalhes, etc.?
 - ✓ **Não** – Todas as auditorias energéticas são diferentes! Objectivos diferentes, orçamentos diferentes, sistemas diferentes, etc.

Tipos de Auditorias Energéticas

- **Análise de ronda à instalação/Auditoria Preliminar**
(ISO 50002 - **Auditoria Energética Nível 1**)
- **Estudo de viabilidade detalhado / Instalação complexa**
(ISO 50002 - **Auditoria Energética Nível 2**)
- **Estudo de viabilidade avançado / Instalação grande**
(ISO 50002 - **Auditoria Energética Nível 3**)

Detalhe dos Níveis de Auditoria Energética



Escolha do tipo de Auditoria Energética

Pontos chave:

- Auditoria de nível 1 é sempre realizada!
- A auditoria energética de nível 1 é um investimento de baixo custo e normalmente usado para planejar uma auditoria mais detalhada ou como uma auditoria independente em instalações simples.
- Auditorias mais detalhadas não devem ser realizadas até que haja um compromisso com a implementação do projeto sob os critérios de qualificação de investimento acordados tenha sido feito.
- Os detalhes da auditoria devem depender do nível de risco atual do projeto e/ou da precisão do balanço energético exigido. Os riscos dependem de::
 - Complexidade da instalação e medidas
 - Disponibilidade de financiamento
 - Precisão dos dados usados para analisar oportunidades e desenvolver conceitos de design
 - Capacidade de recurso disponível para implementar projetos

Auditoria Energética – Nível 1

- **Aplicação**

- Pequenos orçamentos de energia
- Preliminar para grandes organizações

- **Assuntos abordados/analizados**

- Indicação de poupanças potenciais de auditorias mais detalhadas
- Conscientização
- Identificação de áreas estratégicas de foco
- Definição de âmbito para uma auditoria mais detalhada
- Determinação da dimensão de oportunidade
- Desenvolvimento de uma melhor compreensão de *stakeholders*

- **Recolha de dados**

- Competências: formação técnica básica e compreensão de sistemas
- Usando dados e medidores existentes - regras básicas baseadas em parâmetros básicos
- Estabelecimento de indicadores básicos de desempenho energético
- Lista de equipamentos do local, programações, fatores de atividade e fatores de carga



Auditoria Energética – Nível 2

Aplicação

- › Instalações maiores
- › Desenvolvimento adicional de oportunidades prioritizadas na auditoria de nível 1 para investimentos

Assuntos abordados/analizados

- › Avaliar uma gama de oportunidades específicas
- › Identificando oportunidades complexas que exigem um estudo mais detalhado (Nível 3)
- › Auditor é tipicamente de terceiros e possui habilidades técnicas apropriadas e familiaridade com instalações específicas.
- › Compreensão dos fatores operacionais em detalhes - orçamento, compras, liderança, processo de aprovações, etc.

Recolha de dados

- › Requer dados detalhados, incluindo perfis diários
- › Variáveis detalhadas para produção, ocupação, clima correlacionado ao uso de energia
- › Submedidas - os dados do local podem ser suficientes, mas a medição temporária pode ser necessária
- › Dados necessários: dados de projeto, dados de O&M, planos de capital, configurações de instrumentos, detalhes de automação

Auditoria Energética – Nível 3

Aplicação

- › Altamente detalhado - requer interação significativa com o cliente
- › Custo efetivo para clientes com gastos energéticos muito grandes
- › Pode ser uma avaliação focada em um sistema muito específico (ar comprimido)

Assuntos abordados/analizados

- › Avaliação mais detalhada de uma gama de oportunidades específicas
- › Análise detalhada de custo-benefício com fatores energéticos e não energéticos considerados
- › Deve considerar os objetivos estratégicos de negócios
- › Auditor é altamente qualificado e muitas vezes um especialista do sistema específico; muitas vezes requer *outsourcing* de um especialista

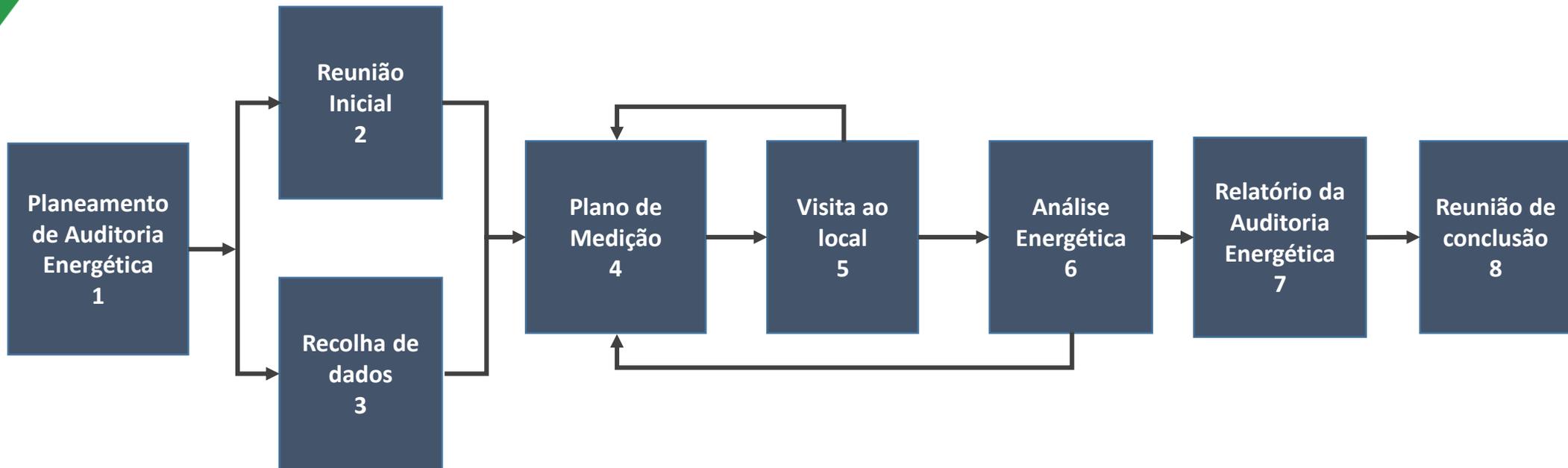
Recolha de dados

- › Análise detalhada de perfis de carga examinando variáveis em paralelo
- › O desenvolvimento do balanço detalhado de massa de energia pode ser necessário para o processo
- › Dados necessários: dados de projeto, dados de O&M, planos de capital, configurações de instrumentos, detalhes de automação

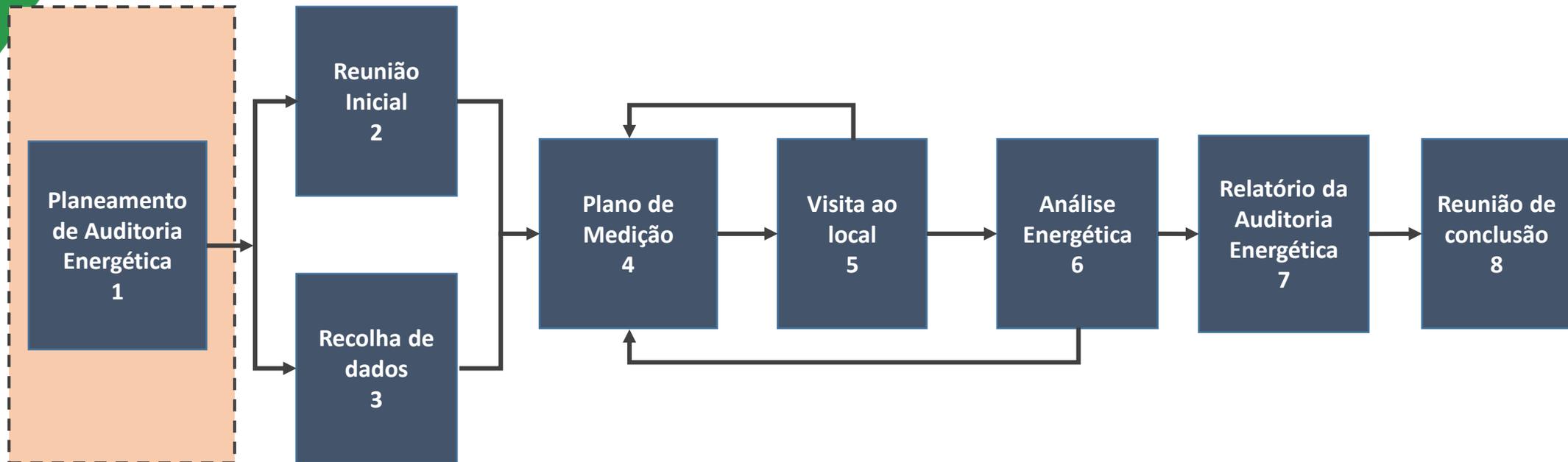
Agenda

1. Introdução e Objetivos
2. Auditorias Energéticas: Objetivos
3. Auditorias Energéticas: Normas e Tipos
4. Auditorias Energéticas: Processos
5. Auditorias Energéticas: Ferramentas

Processo de uma Auditoria Energética: ISO 50002



Passo 1: Planeamento de auditoria energética (1/8)



Passo 1: Planeamento de auditoria energética (2/8)

- **Comunicação a *stakeholders***

- Fazer reunião com principais *stakeholders* da organização
- Determinar os objetivos, papéis, responsabilidades, requisitos de dados e recursos da auditoria energética
- Critérios de investimento
- Determinar o âmbito e a calendarização da auditoria
- Selecionar tipo de auditoria, formato do relatório e processo de aprovação
- Rever sistemas de gestão (EnvMS, EnMS, etc.)
- Rever constrangimentos organizacionais, regulamentares ou outros
- Consultar os *stakeholders* da instalação
- Divulgar qualquer conflito de interesse

Passo 1: Planeamento de auditoria energética (3/8)

- Como é que o uso de energia está relacionado com:
 - Funcionamento geral do negócio
 - Posicionamento de Mercado
 - Pressões tecnológicas
 - Ambiente de trabalho
 - Produtividade
 - Qualidade
 - Segurança energética e de recursos
 - Etc.

Passo 1: Planeamento de auditoria energética (4/8)

- Rever critérios de investimento e outras questões de negócio
 - Racional de investimento baseado em critérios de desempenho financeiro (MARR, NPV, etc.)
 - Identificação de desafios-chave do negócio e discussão da sua relação com o uso de energia
 - Discussão de parâmetros críticos de qualificação de projetos (fundos internos, investimento expectável, risco de investimento percecionado, etc.)
 - Discussão de iniciativas atuais e passadas, fornecedores e critérios de processos de *procurement*

Passo 1: Planeamento de auditoria energética (5/8)

▪ Principais atividades e tópicos de discussão

- Organizar reunião com elementos chave da organização para comunicar auditoria energética
- Determinar quais atividades de auditoria e de desenvolvimento de projetos foram já feitas anteriormente – Que outras atividades relacionadas estão em progresso ou concluídas?
- Compreender fase de desenvolvimento de projetos anteriormente identificados (se algum existir)
- Rever prioridades de negócio e usá-las para racionalizar os projetos alvo se necessário
- Rever planos de investimento
- Determinar os potenciais papéis, responsabilidades, requisitos de dados e os recursos para os objetivos da auditoria de energia
- Selecionar tipo de auditoria, formato do relatório e processo de aprovação
- Rever sistemas de gestão (EnvMS, EnMS, etc.)
- Rever constrangimentos organizacionais, regulamentares ou outros

Passo 1: Planeamento de auditoria energética (6/8)

■ Potenciais objetivos técnicos e problemas:

- Riscos técnicos chave associados a projetos de eficiência energética
- Discutir questões críticas de conformidade que a eficiência energética pode resolver
- Discutir capacidade interna para desenvolver projetos e potencial de *outsourcing*
- Necessidades de formação
- Problemas de manutenção essenciais



Passo 1: Planeamento de auditoria energética (7/8)

▪ Discussão do âmbito do projeto e calendarização:

- Oportunidades essenciais vs. recursos
- Estabelecer os grupos a serem envolvidos
- Discutir efeitos interativos
- Discutir faseamento do projeto (piloto)
- Edifícios / locais a serem incluídos ou excluídos
- Impactos do planeamento do capital
- Extensão da alteração de processos que será permitida
- Infraestrutura que é gerida por *outsourcing*
- Fatores-chave para calendarização:
 - Modos de operação do edifício
 - Data de início de implementação requerida
 - Paragens de produção planeadas

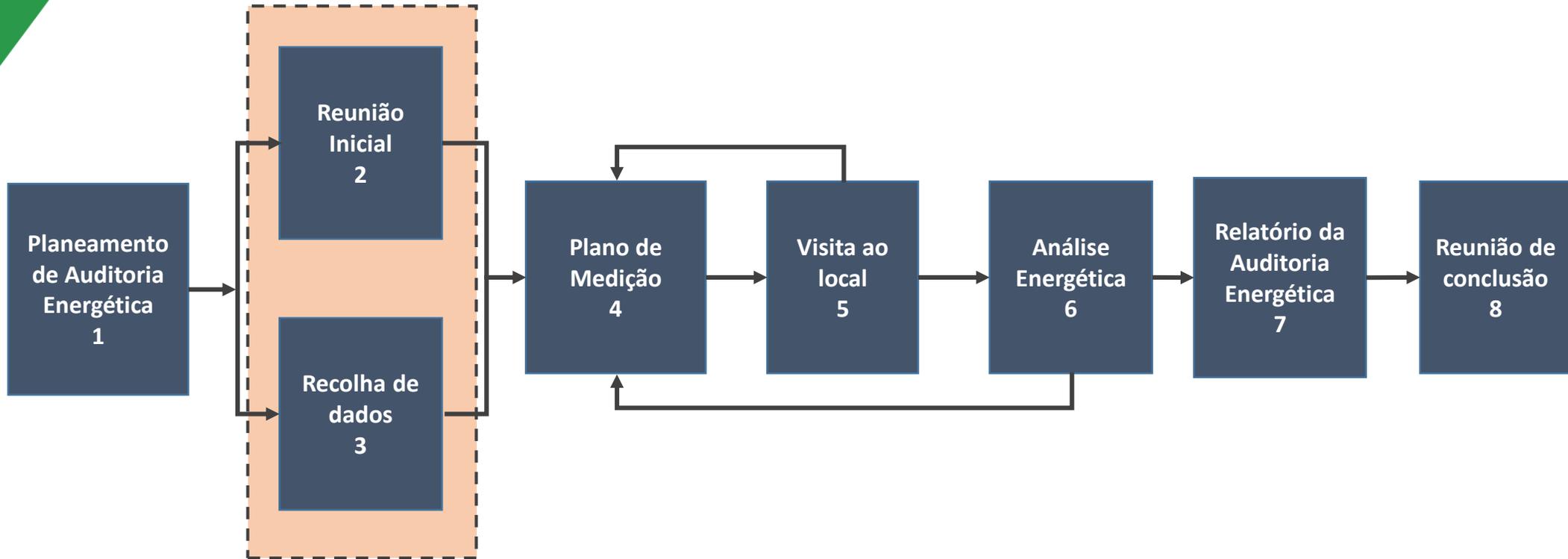
Passo 1: Planeamento de auditoria energética (8/8)



■ Produtos finais

- Acordo para prosseguir com a auditoria
- Termos de Referência
 - Âmbito da auditoria
 - Responsabilidades
 - Entregáveis
 - Dados preliminares (dados de consume básicos, dados de produção, planta do edifício, etc)
 - Calendarização
- Contatos principais para a auditoria
- Apoio da direcção da empresa
- Obtenção de dados essenciais do edifício a visitar

Passo 2/3: Reunião inicial e recolha de dados (1/4)



Passo 2/3: Reunião inicial e recolha de dados (2/4)

Rever responsabilidades e expectativas de cooperação

- Dados necessários e quando
- Acesso a instalações
- Prazos para a recolha de dados da instalação
- Organize a cópia, a recuperação de documentos, etc.
- Pessoal chave no local para aceder áreas específicas

Ponto chave: Os funcionários do local fazem parte da sua equipa de auditoria!

Passo 2/3: Reunião inicial e recolha de dados (3/4)

Estabelecer requisitos de acesso ao site e de segurança

- Autorizações de segurança?
- Apresentações de segurança da instalação
- Vestuário especial / equipamento de proteção individual
- Acordos de responsabilidade / seguro para o trabalho no local
- Requisitos de inspeção de segurança de equipamentos de medição

Tempo é dinheiro – perceber os requisitos do local reduzirá atrasos!

Passo 2/3: Reunião inicial e recolha de dados (4/4)

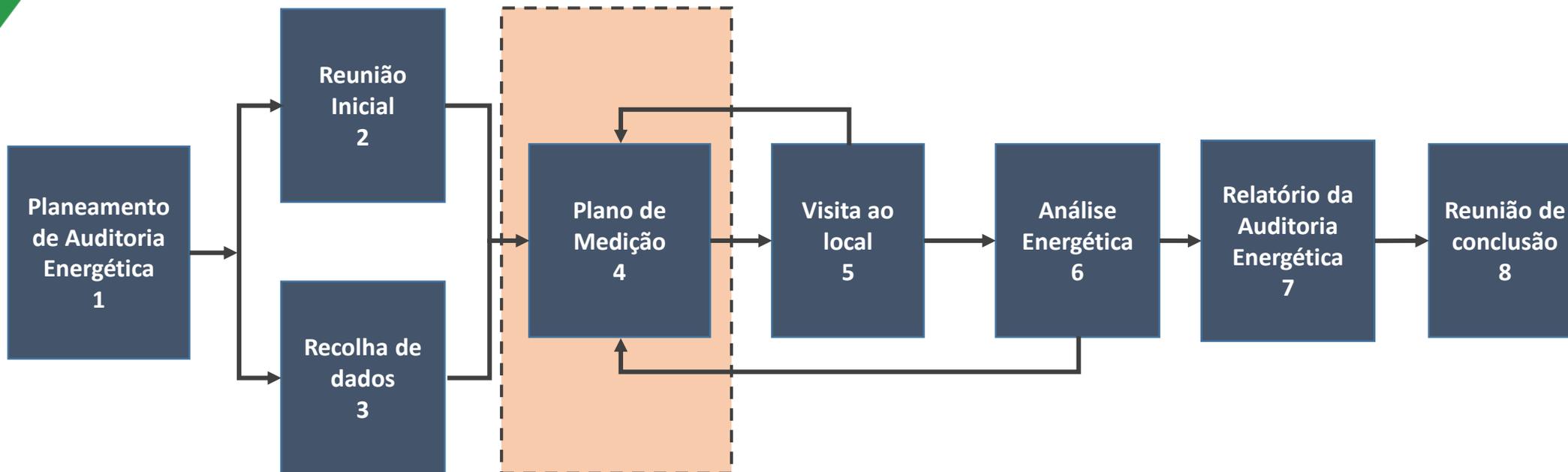
Enviar requisição de dados (isso já deve ter sido feito uma vez durante o planeamento!)

- Dados de faturas, dados de contadores, principais dados de produção / ocupação
- Inventário de equipamentos
- Registos de Operações & Manutenção (O&M)
- Dados de calendarização (processo, horário comercial, feriados, etc.)
- Estudos e relatórios anteriores
- Lista de contratados que mantêm sistemas energéticos específicos

Ponto chave:

Peça dados com antecedência e frequentemente - faça uma lista de verificação para o local/cliente e priorize os pedidos de acordo com a sua importância!

Passo 4: Plano de medição (1/6)



Passo 4: Plano de medição (2/6)

Recolha de dados antes da visita

- Faturas energéticas (a visita ao local não deve ser feita antes de estas serem analisadas)
- Revisão de esquemas e especificações
 - Esquema de ligações elétricas
 - Esquemas de processo de alto nível (por exemplo, diagramas de fluxo de energia e massa)
 - Esquemas de HVAC
 - Planta das instalações com posicionamentos de iluminação
 - Planta da instalação (Alternativas / Substitutos: Plano de saída de emergência, google maps)
- Revisão de questões operacionais específicas / itens com manutenção atrasada

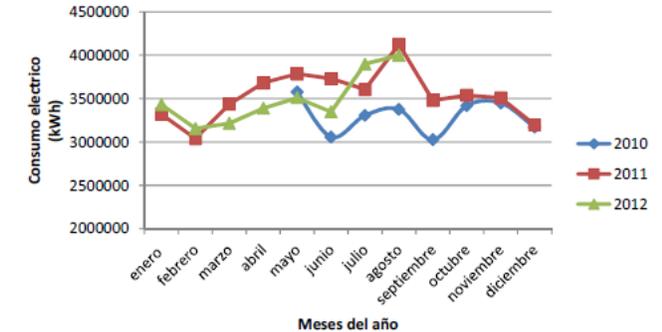
Ponto chave: Muitas vezes, uma breve reunião com o cliente é a melhor maneira de ver que tipo de informação está disponível



Passo 4: Plano de medição (3/6)

Revisão de informação antes da visita

- Análise energética antes da visita
 - Análise das faturas energéticas dos últimos três anos
 - Eletricidade
 - Biomassa
 - Gás Natural
 - Gasóleo
 - Resumo de faturas e consumo mensal médio
 - Estimar os indicadores de energia chave (*Key Performance Indicators* - KPIs):
 - Edifícios: kWh/m².ano
 - Indústria: Energia / nível de produção (e.g. GJ/Ton, GJ/unidade)
 - Hotéis: Energia / visitante
 - Hospitais: Energia / paciente ou cama



Os KPIs podem ser usados para determinar o desempenho, fixar objetivos de Eficiência Energética, monitorizar o progresso e avaliar diferentes instalações / equipamentos.

Passo 4: Plano de medição (4/6)

- **Análise da fatura de eletricidade – ANTES da visita**
 - Verifique as penalidades do fator de potência
 - Verificar se a potência contratada é adequada
 - Verificar erros / padrões irregulares
 - Se inexplicável, pode indicar um medidor de utilidade defeituoso.
 - Deve ser investigado para um eventual reembolso
 - Verifique se a taxa aplicada é a melhor considerando o padrão de uso de energia existente



Passo 4: Plano de medição (5/6)

▪ Análise de KPIs

- Comparação com instalações / indústrias semelhantes
 - Encontre uma base de dados apropriada para benchmarking
 - O uso de energia é menor ou maior que o prédio / empresa médio do mesmo tipo?
 - Fornecer uma indicação do potencial de melhoria da eficiência energética
- Se as comparações de *benchmark* não forem possíveis ao nível da instalação - concentre-se na comparação de *benchmark* ao níveis dos subsistema de energia:
 - Produção de ar comprimido
 - Produção de águas quentes
 - Produção de vapor
 - Etc.

Ponto chave:

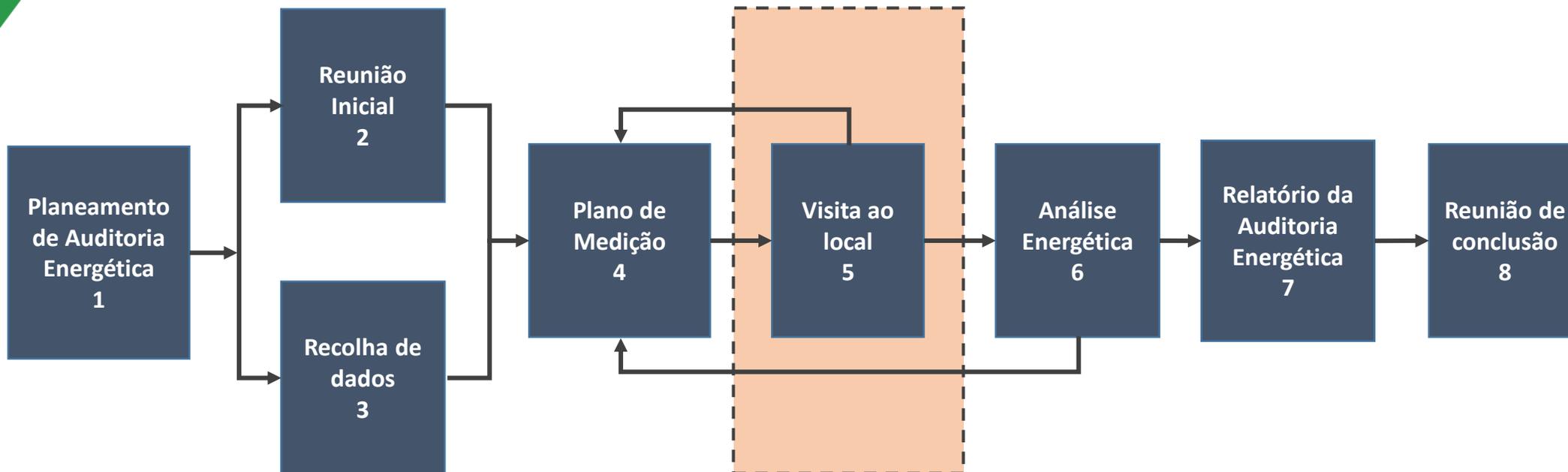
Fazer comparações de *benchmark* com outras instalações é muitas vezes difícil porque os KPIs tendem a ser únicos para um contexto de instalação específico (clima, tipo de produto / processo, etc.)

Passo 4: Plano de medição (6/6)

Preparação

- Selecionar as listas de verificação apropriadas a serem usadas durante a visita ao local
- Garantir que o equipamento está disponível / garantindo a calibração
- Assegurar que todos os requisitos de acesso sejam conhecidos e contabilizados no planeamento
- Use roupa e equipamento de proteção pessoal apropriado
- Entenda os requisitos específicos do local para ferramentas e equipamentos

Passo 5: Visita ao local (1/9)



Passo 5: Visita ao local (2/9)

Considerações principais para medições para avaliar uso de energia

- É necessário medir todos os parâmetros? NÃO
- É necessário recolher dados suficientes para estimar o uso de energia e poupanças de acordo com o nível de precisão da auditoria
- É impossível, na maioria das auditorias, medir todos os parâmetros.
- O auditor de energia deve ser especialista em fazer estimativas com base em dados incompletos.

Passo 5: Visita ao local (3/9)

Entrevistas e reuniões

- **Reunião com funcionários da instalação**
 - Confirme os elementos estratégicos para eles
 - conforto e melhoria do nível de iluminação
 - fiabilidade das operações
 - reabilitação de equipamentos
 - controle de processo mais preciso
 - redução de custos
 - etc.
 - Confirme que tem um canal aberto de comunicação
 - Solicitar acesso a informações existentes!



Passo 5: Visita ao local (4/9)

Entrevistas e reuniões



- **Reunião com funcionários da instalação**
 - › Reúna com a equipa de operações no início do projeto
 - › Equipa de operações são uma fonte essencial de informação:
 - eles ajudam a preencher a lacuna entre dados concretos (placa de identificação, medições) e as operações anuais da instalação
 - eles operarão novos sistemas ou equipamentos após a implementação do projeto

□ **NÃO negligencie esta etapa**



Passo 5: Visita ao local (5/9)

- Tipo de medição – Medições pontuais
 - Sonda de potência e multímetro para medir valores reais de RMS kW
 - Medidor de pressão de ar para medir a estática do ventilador
 - Taquímetro para medir a rotação do ventilador
 - Medidor de luz para medir lux
 - Termômetros para medir várias temperaturas
 - Analisador de gás de caldeira para medir a eficiência de combustão
- Tipo de medição – Monitorização de curto prazo
 - Equipamento de monitorização portátil e compacto
 - Corrente elétrica ou potência
 - Iluminação ou tempo de operação do motor
 - Horários de ocupação
- Tipo de medição – Monitorização de longo prazo
 - Equipamento instalado “permanentemente”
 - Geralmente monitorização de cargas de alto valor



Passo 5: Visita ao local (6/9)

Inquérito e medição no local – Formulário de avaliação de equipamento

NÃO ESQUECER
CÓDIGO DE
IDENTIFICAÇÃO

Room Description	Equipment Description	quantity of equipment (Unit)	Total Power per unit (W)	Total Total Power (kW)	Sched. Number	Sched. Description
101	Small freezers and coke machines	8	1200	9.6	13	Freezers and cold rooms equipment
102	Cash registers	3	750	2.25	1	Hourly lighting schedule for store
103	air conditionner 18 000 BTU	8	2000	16	5	Air conditioning split systems #1 – store
103	miscellaneous equipment	3	750	2.25	1	Hourly lighting schedule for store
103	air conditionner 18 000 BTU	6	2000	12	5	Air conditioning split systems #1 – store
103	miscellaneous equipment	3	750	2.25	1	Hourly lighting schedule for store
104	Cash registers	2	750	1.5	1	Hourly lighting schedule for store
105	Evac fan	1	60	0.06	9	Other exhaust fans
105	air conditionner 12 000 BTU	1	1300	1.3	12	Air conditioning split systems #2 – office
106	computers and office equipment	2	600	1.2	4	Hourly lighting schedule for office
107	Evac fan	1	60	0.06	9	Other exhaust fans
108	air conditionner 12 000 BTU	1	1300	1.3	12	Air conditioning split systems #2 – office
109	Freezers (incl cond and evap fans)	2	8200	16.4	13	Freezers and cold rooms equipment
109	Coolers (incl cond and evap fans)	3	5500	16.5	13	Freezers and cold rooms equipment
110	UPS and stabilizer	2	1200	2.4	1	Hourly lighting schedule for store
110	Evac fan	1	60	0.06	9	Other exhaust fans
110	Evac fan	1	60	0.06	9	Other exhaust fans
111	Evac fan	1	60	0.06	9	Other exhaust fans
111	Evac fan	1	60	0.06	9	Other exhaust fans

Passo 5: Visita ao local (7/9)



- **Medições de Iluminação**
 - Desenvolver um plano de medição pontual para **algumas divisões típicas**
 - Para cada tipo de espaço:
 - fazer inventário de tipos de luminárias (tipo de lâmpada (LED, CFL, etc.), potência da placa de identificação, número de lâmpadas de cada tipo, cor clara, tipo de lastro, potência nominal de reatores, etc.)
 - identificar o tipo de interruptor e o seu layout
 - realizar medições pontuais (lux, W, amperes, V, fator de potência)
 - Calcular KPIs como W/m²

Passo 5: Visita ao local (8/9)

Inquérito e medição no local

Formulário de avaliação de iluminação no local - Exemplo

Andar	Quarto	Área(m ²)	Lux	Número de lâmpadas (units)	Tipo de lâmpadas	Potência por lâmpada (W)	Potência por lastro (W)	Horas/Período (hrs)
Right Orchid -Ground Floor – 1-2	101-109	630	150	108	CFL13-Compact fluorescent lamp	13	2	15
Right Orchid -Ground Floor – 1-3	101-109	630	100	54	I75-Incandescent 1 lamp x 75 W	75	0	15
Right Orchid -Ground Floor – 1-4	101-109	630	90	27	ELV36-Extra Low Voltage	50	16	15
Right Orchid -corridors	101-109	180	85	27	I40-Incandescent 1 lamp x 40 W	40	0	15
Left Orchid -Ground Floor – 1-2	101-109	630	105	108	CFL13-Compact fluorescent lamp	13	2	15
Apartment Ground Floor	21	84	150	7	I40-Incandescent 1 lamp x 40 W	40	0	8
Apartment Ground Floor	22	84	150	7	I40-Incandescent 1 lamp x 40 W	40	0	8
Apartment Ground Floor	23	84	150	7	I40-Incandescent 1 lamp x 40 W	40	0	8
Apartment Ground Floor	24	84	150	7	I40-Incandescent 1 lamp x 40 W	40	0	8
Apartment Ground Floor	25	84	200	7	I40-Incandescent 1 lamp x 40 W	40	0	8
Apartment Ground Floor	26	84	200	7	I40-Incandescent 1 lamp x 40 W	40	0	8
Apartment First Floor	27	84	200	7	I40-Incandescent 1 lamp x 40 W	40	0	8

Passo 5: Visita ao local (9/9)

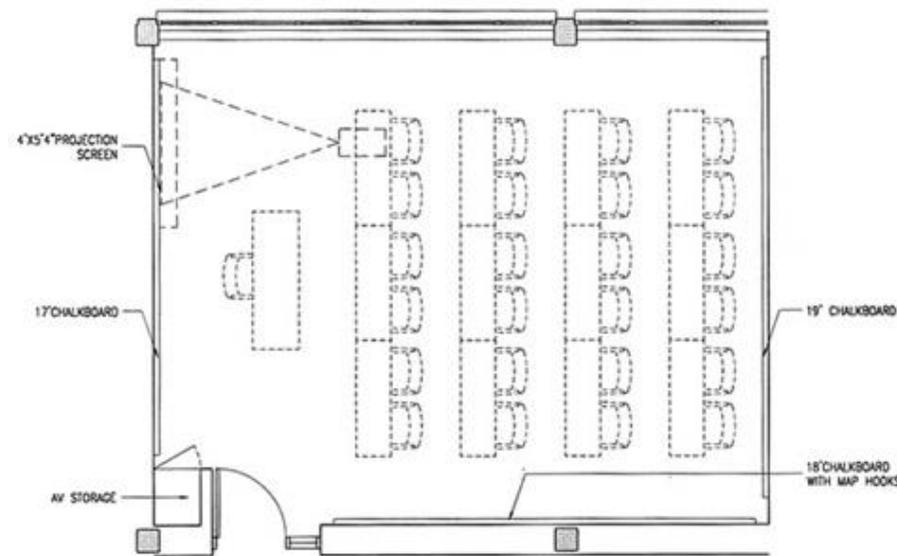
Inquérito e medição no local

■ Medições de luz (continuação)

➤ Exemplo de uma sala de aula:

- Potência instalada: 158 W
- Área: 95 m²

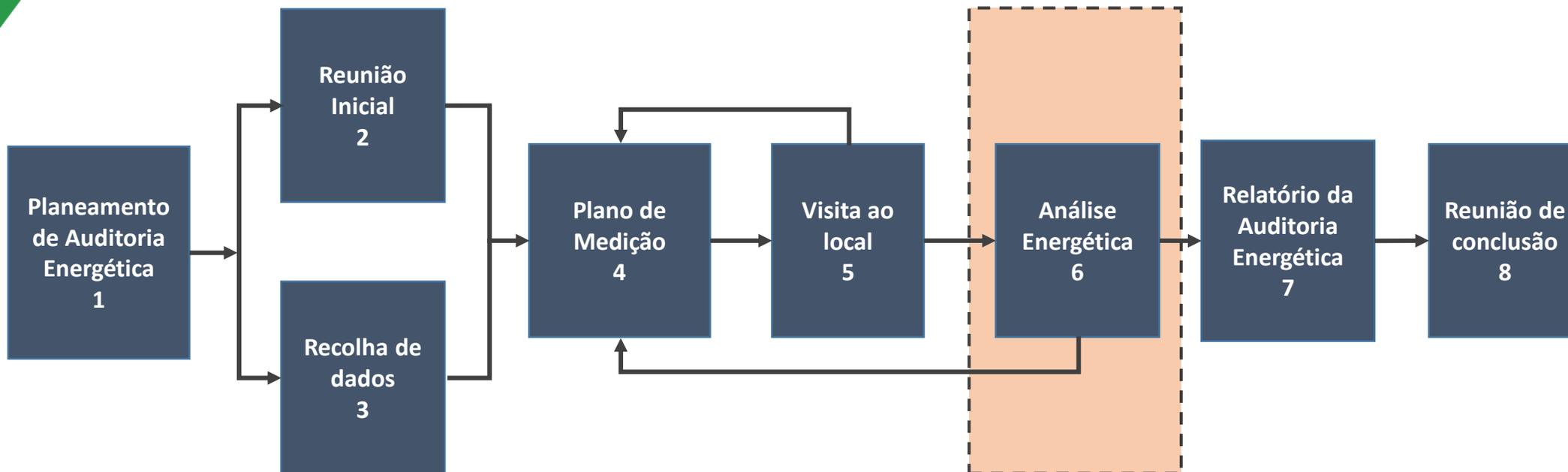
- Densidade Energética da Luz: 1.66 W/m²
- Comparada com melhores práticas de 0.75 W/m²



24 SEAT CLASSROOM / MATH CLINIC

09.13.00
1/4"x1/4"

Passo 6: Análise energética (1/15)



Passo 6: Análise energética (2/15)

Detalhe da Análise

- **Análise Preliminar (Auditorias Nível 1 / Medidas não essenciais):**
 - Desenvolver o âmbito de metas para um estudo mais detalhado
 - Tempo e recursos são limitados
 - Os valores do projeto são baixos
 - O sistema de instalações / energia e o perfil operacional são simples
- **Análise Detalhada (Auditorias Nível 2 / Medidas essenciais):**
 - Projetos com financiamento interno disponível
 - Compromissos firmes de orçamento firmes para a implementação do projeto foram já feitos
 - Sistemas de complexidade moderada e perfis operacionais
- **Análise Avançada (Auditorias Nível 3 / Projetos de valor ou risco elevado):**
 - Projetos que requerem solicitação de financiamento externo
 - Sistemas de complexidade elevada
 - Onde as modificações do projeto têm riscos financeiros, de saúde e humanos significativos, ou riscos ambientais (por exemplo, modificações no processo, ambientes críticos, etc.)

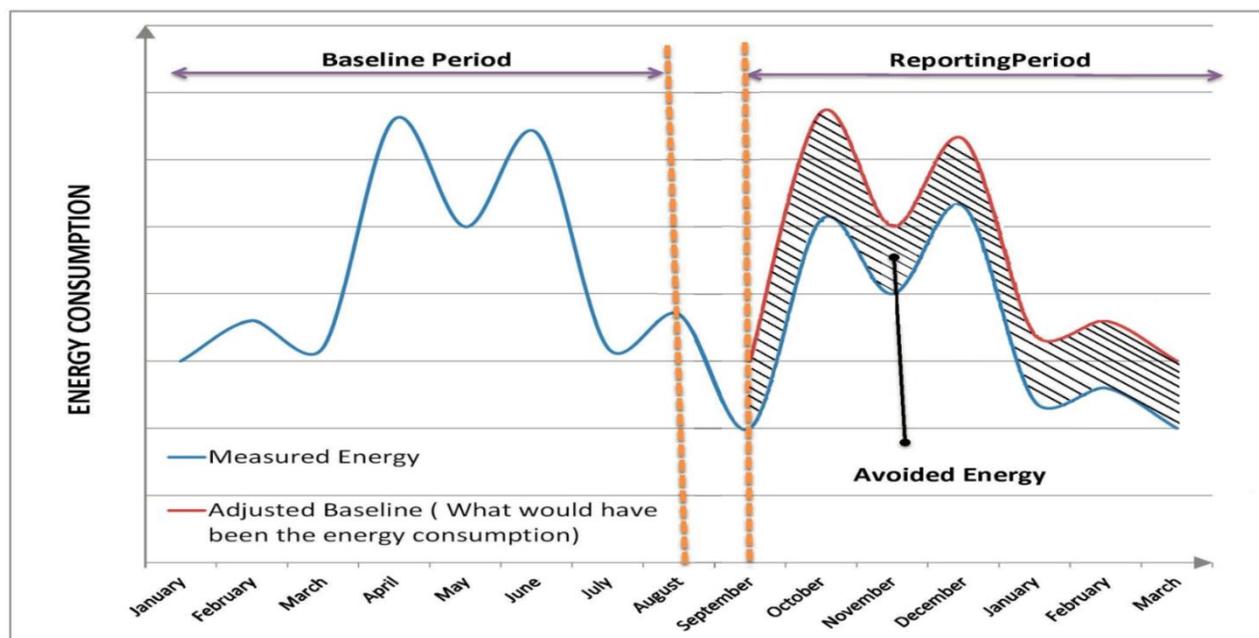
Passo 6: Análise energética (3/15)

- › Avaliações a $\pm 30\%$ no Nível 1
 - Ferramentas de análise preliminares podem ser usadas (p.ex. RETScreen)
 - *Benchmarking* com projetos anteriores e exemplos de melhores práticas
- › Identificar o intervalo de poupanças potenciais – **Não é um valor único**
- › Deve sempre anotar-se as **hipóteses e fontes para os cálculos preliminares**
 - Estudos mais avançados e investimentos maiores podem levar muito tempo para serem aprovados
 - Documente o seu pensamento.
 - Identifique a hipótese que exigirá refinamento durante a próxima auditoria energética mais detalhada.



Passo 6: Análise energética (4/15)

- Definição do ponto de referência
- O ponto de referência é o consumo de energia esperado para o período atual, sob as condições de operação atuais, baseado nos dados históricos de consumo para o período de referência selecionado.



Passo 6: Análise energética (5/15)

Passos para escolher o ponto de referência

- › Revisão de faturas dos últimos três anos
- › Análise do consumo por uma variável comum independente, assim como a distribuição mensal de consumo e procura
 - Variáveis independentes comuns: condições meteorológicas, volume de produção e ocupação
 - O clima é geralmente caracterizado pela temperatura exterior
 - A produção é geralmente expressa em unidades de massa ou unidades volumétricas de cada produto.
 - Ocupação pode significar a ocupação de hotéis, aumento da ocupação do escritório em certas horas, etc.
- › Um período de tempo é tomado como referência e este deve representar um ciclo completo da operação da instalação

Passo 6: Análise energética (6/15)

Análise de acordo com os diferentes usos

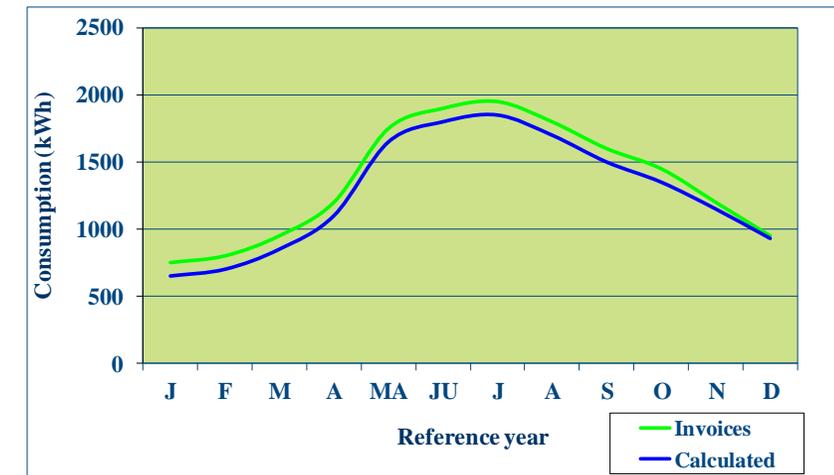
- › Eletricidade
- › Iluminação
- › Motores
- › Bombas
- › Ventoinhas
- › Ar comprimido
- › Sistema de refrigeração
- › Caldeira

As análises devem ser detalhadas de acordo com os níveis de auditoria: I ou II ou III

Passo 6: Análise energética (7/15)

Balanço energético

- › Estabelecer o histórico do consumo de energia do equipamento
- › Comparar a carga e o consumo estimados a partir de dados de pesquisa e medição com dados de faturamento
- › Fazer análises de benchmark a edifícios / equipamentos
- › Prioritizar os consumos energéticos mais importantes para identificação de oportunidades de poupança de energia



Passo 6: Análise energética (8/15)

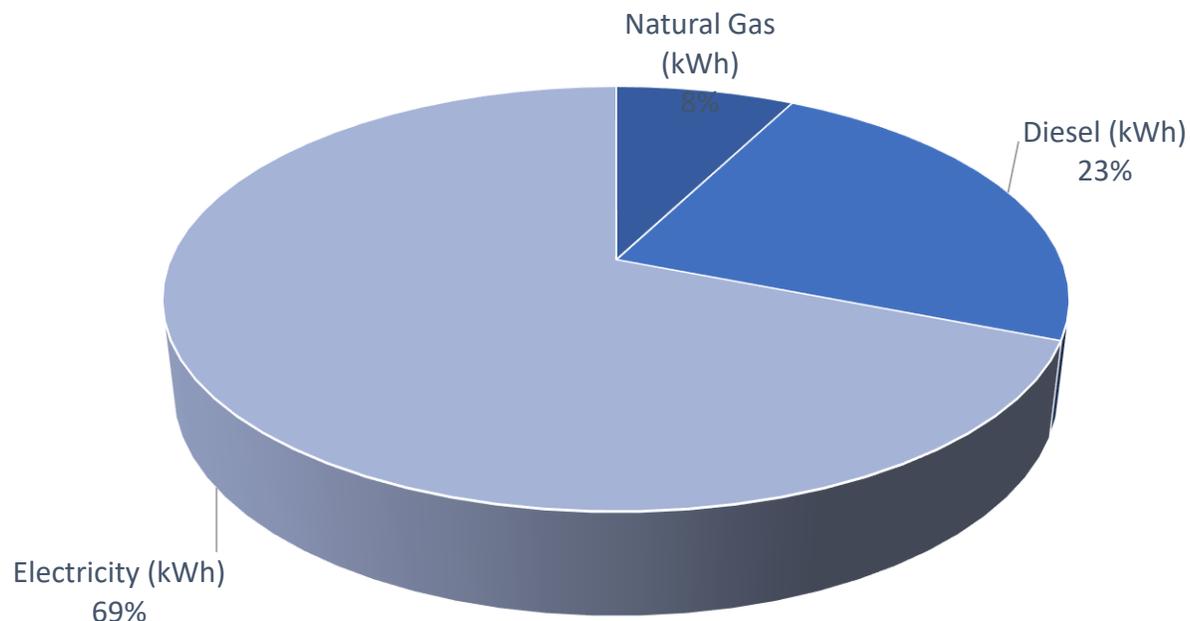
Balanço Energético - Apresentação

Tipo de energia	Quantidade nas unidades originais	Quantidade nas unidades convertidas (kWh, etc.)	IPE (kWh/m ² /year)	% do total do consumo energético
Eletricidade				
Gasóleo				
GPL				
Total				

Para efeitos de comparação, a energia dos combustíveis deverá ser convertida em kWh.

Passo 6: Análise energética (9/15)

Balanco energético – Apresentação do consumo total



Todas as unidades de energia deverão ser convertidas para kWh

Passo 6: Análise energética (10/15)

- Desenvolvimento de medidas de eficiência energética
 - › Considerações principais
 - Precisão dos dados de entrada e hipótese (medidas)
 - Cuidado (evite criar pressão no ouvinte para gerar poupanças inesperadas)
 - Avaliação precisa de custos
 - Verifique o preço com o fabricante
 - Adote métodos de fixação de preços de empreiteiros (andaimas, licenças, seguro, segurança (vedação, guarda), lixo, limpeza do local, aquecimento temporário, etc.)

Passo 6: Análise energética (11/15)

- Desenvolvimento de medidas de eficiência energética
 - › Considerar riscos potenciais
 - › erros de cálculo
 - › falhas tecnológicas
 - tempo para reparações; outro equipamento
 - controlo das medições pelo operador; formação
 - necessidade de supervisão contínua; medições em tempo real
 - › M&V
 - seleccionar o método de M&V
 - descrever o plano de M&V (mas NÃO desenvolver totalmente o plano nesta fase visto que os planos de investimento podem alterar-se)

Passo 6: Análise energética (12/15)

- Desenvolvimento de medidas de eficiência energética
 - › Custo de mudança
 - Incluir e detalhar todos os custos por item
 - Estes custos são reais, sem administração, gestão ou benefícios potenciais
 - Estes elementos de custo serão avaliados pelo Comité de Aprovação
 - Finalmente, um custo total incluindo despesas gerais, lucro, prémio de garantia de desempenho e financiamento será determinado e apresentado ao cliente.

Passo 6: Análise energética (13/15)

- Desenvolvimento de medidas de eficiência energética
 - › Custos a serem determinados pelo gestor de projeto (1/3)
 - Auditoria energética
 - custo mencionado no contrato
- Engenharia: serviços profissionais para a preparação de desenhos e especificações
 - custos de engenharia devem ser detalhados
 - deve incluir custo por hora e número de horas



Passo 6: Análise energética (14/15)

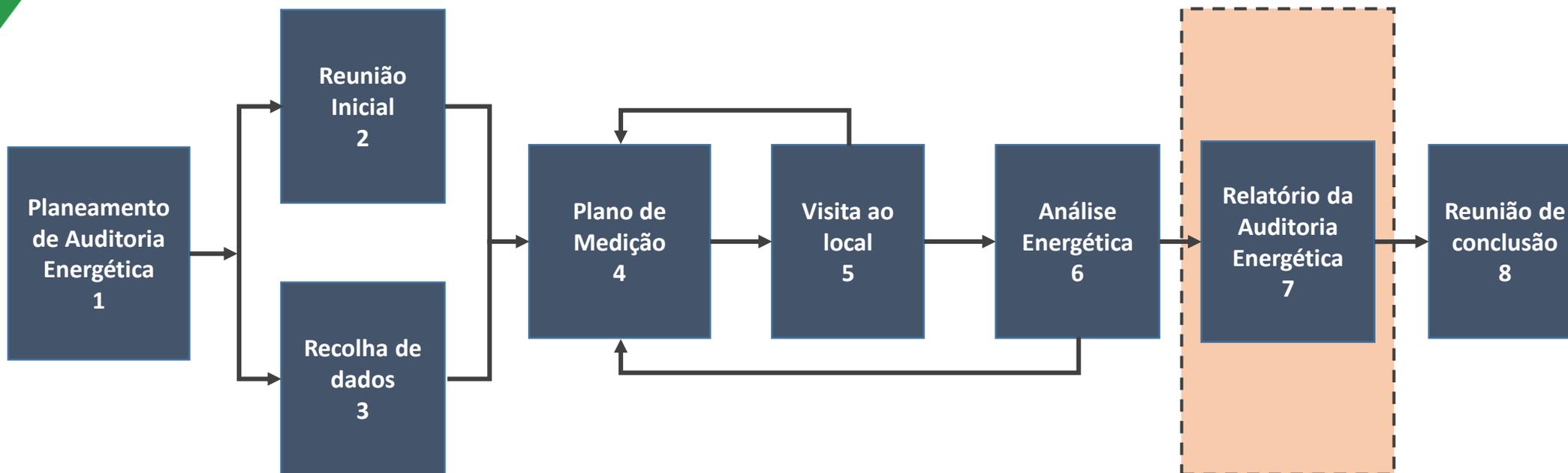
- Desenvolvimento de medidas de eficiência energética
 - › Custos a serem determinados pelo gestor de projeto (2/3)
 - Implementação da proposta: material, trabalho, contratações especializadas para fazerem a implementação
 - custo de todo o equipamento, acessórios e contratações deve ser detalhado
 - deve incluir custo por hora e número de horas



Passo 6: Análise energética (15/15)

- Desenvolvimento de medidas de eficiência energética
 - › Custos a serem determinados pelo gestor de projeto (3/3)
 - Supervisão do trabalho
 - Medição e verificação (M&V) de poupanças
 - Descrição do orçamento, incluindo tempo de medição, frequência e compra de equipamentos
 - Gestão de projeto

Passo 7: Relatório de Auditoria Energética (1/6)



Passo 7: Relatório de Auditoria Energética (2/6)



Relatório da ronda à instalação

■ Objetivos

- Resumir as observações feitas durante a ronda feita na instalação
- Mostrar o valor do projeto ao proprietário da instalação
- Deverá ser de leitura fácil e compreensível para os gestores de negócio
- Fazer uma apresentação profissional e direta

Passo 7: Relatório de Auditoria Energética (3/6)

Relatório da ronda à instalação

■ Estrutura do relatório (1/2)



➤ Conteúdos

- Sumário Executivo
- Características e operações atuais da instalação
- Descrição breve dos sistemas elétricos e mecânicos
- Sumário do consumo de energia
- Propostas e recomendações de medidas de redução de energia
- Conclusão

Passo 7: Relatório de Auditoria Energética (4/6)

Relatório da ronda à instalação

- **Estrutura do relatório (2/2)**

Anexos e Formulários de pesquisa

Medidas: Cálculos preliminares

- › Estimativas de custo para a auditoria energética mais detalhada (incluindo todos os custos)



Passo 7: Relatório de Auditoria Energética (5/6)

OBJETIVOS DE UM RELATÓRIO DE UMA AUDITORIA DE NÍVEL DE INVESTIMENTO

- Registe todas as informações do ponto de referência
 - uso de energia, equipamento associado e modo de operação
- Apresentar uma avaliação refinada do potencial de redução de energia e custos associados
 - comparar com a avaliação preliminar após a visita à instalação
- Nível 3: Uma empresa ESCO está confortável em garantir poupanças e custos
- O proprietário da instalação recebe um relatório detalhado destacando o projeto e a análise propostas

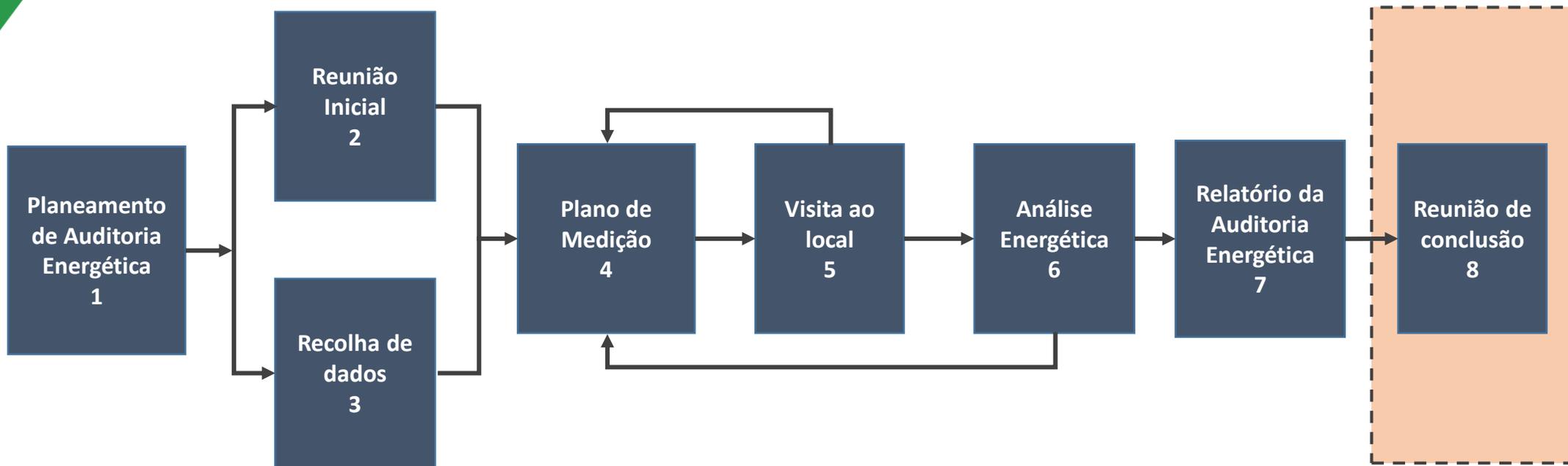


Passo 7: Relatório de Auditoria Energética (6/6)

Nível 3 - Estrutura do relatório

- Sumário Executivo
- Introdução
- Descrição da instalação
- Avaliação da instalação
- Análise Energética
- Recomendações e propostas de medidas de eficiência energética
- Resumo de recomendações
- Conclusões e próximos passos

Passo 8: Reunião de conclusão



Agenda

1. Introdução e Objetivos
2. Auditorias Energéticas: Objetivos
3. Auditorias Energéticas: Normas e Tipos
4. Auditorias Energéticas: Processos
5. Auditorias Energéticas: Ferramentas

Ferramentas para auditorias energéticas

- RETScreen

- RETScreen é um software de gestão de energia limpa para a análise de viabilidade de projetos de eficiência energética, energia renovável e cogeração, bem como para análise contínua do desempenho energético

<https://nrcaniets.blob.core.windows.net/iets/RETScreenExpertInstaller.exe>



- eQUEST

- eQUEST foi projetado para fornecer uma análise detalhada de tecnologias de projeto de construção de última geração usando técnicas de simulação de economia de energia para os edifícios mais sofisticados.

http://www.doe2.com/download/equest/eQUEST_3-65_Build7175_2018-10-04.msi



eQuest®

Obrigada pela atenção

CARBON TRUST

Ana Gonçalves, PhD

Consultant

ana.goncalves@carbontrust.com

www.carbontrust.com

ECONOLER

Luc Kevo Tossou, Ing- M.Sc

Chargé de projet à l'international

ltossou@econoler.com

www.econoler.com