



www.hotmaps-project.eu

Resumo dos Manuais *Hotmaps* para Planejamento Estratégico de Calor

Preparado por Søren Djørup, Nis Bertelsen, Brian Vad Mathiesen &
Avaliado por Kinga Kovacs, Giulia Conforto

Abril 2020



Funded by the Horizon 2020 programme
of the European Union

Informações do Projeto

Nome do Projeto	Hotmaps - Ferramenta de código aberto para aquecimento e resfriamento para mapeamento e planeamento de sistemas de energia
Número do contrato de subvenção	723677
Duração do projeto	2016-2020
Coordenador de projeto	Lukas Kranzl Universidade Técnica de Viena (TU Wien), Instituto de Sistemas de Energia e Drives Elétricos, Grupo de Economia de Energia (EEG) Gusshausstrasse 25-29/370-3 A-1040 Wien/Viena, Áustria Telefone: +43 1 58801 370351 email: kranzl@eeg.tuwien.ac.at info@Hotmaps-project.eu www.eeg.tuwien.ac.at www.Hotmaps-project.eu
Autor principal deste relatório	Søren Djørup Universidade de Aalborg Telefone: +45 9356 2365 E-mail: djoerup@plan.aau.dk

Notícia legal

A responsabilidade exclusiva pelo conteúdo desta publicação é dos autores. Não reflete necessariamente a opinião da União Europeia. Nem o EASME nem a Comissão Europeia são responsáveis por qualquer uso que possa ser feito das informações nele contidas.

Todos os direitos reservados; nenhuma parte desta publicação pode ser traduzida, reproduzida, armazenada em um sistema de recuperação ou transmitida de qualquer forma ou por qualquer meio, eletrônico, mecânico, fotocópia, gravação ou de outra forma, sem a permissão por escrito do editor. Muitas das designações usadas pelos fabricantes e vendedores para distinguir seus produtos são reivindicadas como marcas registradas. A citação dessas designações de qualquer maneira não implica a conclusão de que o uso dessas designações é legal sem o consentimento do proprietário da marca.

O projeto *Hotmaps*

O projeto *Hotmaps*, financiado pela UE, visa projetar uma caixa de ferramentas para apoiar autoridades públicas, agências de energia e planejadores urbanos no planejamento estratégico de aquecimento e refrigeração nos níveis local, regional e nacional, e em conformidade com as políticas da UE.

Além das diretrizes e manuais sobre como executar o planejamento estratégico de aquecimento e refrigeração (H&C), a *Hotmaps* fornecerá o primeiro software de planejamento de H&C que é:

-  **Conduzido pelo usuário:** desenvolvido em estreita colaboração com 7 áreas europeias
-  **Código aberto:** a ferramenta desenvolvida e todos os módulos relacionados serão executados sem a necessidade de nenhuma outra ferramenta ou software comercial. O uso e o acesso ao Código Fonte estão sujeitos à Licença de Código Aberto.
-  **Compatível com UE-28:** a ferramenta será aplicável a cidades em todos os 28 Estados-Membros da UE

O consórcio por trás

Scientific partners



Pilot areas for developing and testing the tool



Sumário executivo

Este documento descreve os princípios orientadores para o planejamento estratégico de calor. Essas são diretrizes gerais que, em princípio, podem ser seguidas em todos os níveis de governança, tanto em nível local, regional e nacional.

As diretrizes enfatizam que o planejamento estratégico de calor na Europa contemporânea deve abordar uma mudança radical com foco na minimização do consumo de combustível para fins de aquecimento. Isso requer uma análise técnica que não seja limitada por políticas e estruturas institucionais herdadas do suprimento de energia baseado em combustíveis fósseis. O planejamento estratégico de calor requer mudanças nos níveis técnico, organizacional e institucional. O modelo trifásico descrito neste capítulo é um procedimento possível que pode ser seguido para apoiar e facilitar o processo estratégico de planejamento térmico.

Na análise técnica, é importante ter uma perspectiva do sistema energético para o planejamento de calor, a fim de evitar a subotimização. Da mesma forma, a busca de soluções deve ter uma perspectiva socioeconômica a longo prazo.

O estabelecimento de sistemas de aquecimento urbano como uma infraestrutura para a utilização de fontes de calor sustentáveis requer políticas que abordem a organização dos sistemas. Isso inclui perguntas sobre modelos de propriedade para estruturas de monopólio e regulação de preços. É um ponto chave que esses dois elementos regulatórios sejam vistos em coerência com o objetivo de garantir a aceitação do consumidor, acesso ao capital e a capacidade organizacional de manter um foco de longo prazo no planejamento de calor.



RESUMO DOS MANUAIS <i>HOTMAPS</i> NO PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO DE CALOR.....	6
Abordagem ao planejamento estratégico de calor.....	7
Organização, propriedade e preço regulamento.....	9
Responsabilidades no planejamento térmico	12

Resumo dos Manuais *Hotmaps* no planejamento estratégico de calor

Este documento descreve ferramentas e procedimentos gerais que podem apoiar processos estratégicos de planejamento de calor realizados nos níveis governamentais europeu, nacional e local.

O documento é um resumo do conteúdo dos manuais *Hotmaps* sobre planejamento estratégico de calor. Isso inclui o “*Hotmaps Handbook I: Definição e experiências do planejamento estratégico de calor*” e “*Hotmaps Handbook II: Diretrizes para avaliação abrangente de aquecimento e refrigeração eficientes*”. Esses documentos são complementados pelo relatório do apêndice “*Descrições de casos*”, descrevendo casos de planejamento de aquecimento urbano de vários contextos em toda a Europa e a página wiki do *Hotmaps*, descrevendo como a caixa de ferramentas *Hotmaps* pode ser aplicada no planejamento de calor.

O esboço do documento consiste em uma abordagem geral do planejamento estratégico de calor e das etapas da análise técnica, descreve os principais elementos a serem considerados na organização e regulamentação do setor e descreve como as responsabilidades em geral podem ser alocadas nos níveis governamentais.

O planejamento estratégico de calor não é o normal

O planejamento estratégico de calor começa com uma fase preparatória de considerações estratégicas dos problemas enfrentados pelo atual sistema de suprimento de calor. Essas considerações são então traduzidas em objetivos-chave que o futuro sistema técnico deve atender. Nesta base, a análise técnica das alternativas disponíveis para atingir os objetivos estratégicos pode ser realizada.

Para a União Europeia, eliminar gradualmente os combustíveis fósseis no suprimento de energia é uma promessa tripla: pode reduzir as emissões de CO₂, melhorar a segurança do suprimento e melhorar o equilíbrio econômico, distribuindo uma parcela maior dos custos de energia na União.

A realização dos potenciais prometidos pela transição do setor de aquecimento para um caminho sustentável requer um processo estratégico de planejamento de calor. Isso pode ser definido como *planos de ação para realizar visões de longo prazo de mudanças radicais nos principais parâmetros do suprimento de calor*. Historicamente, os principais parâmetros incluem demanda de combustível, fatores ambientais e segurança do suprimento.

A definição aplicada enfatiza que os planos são orientados para a ação, onde essa ação é baseada em uma perspectiva e análise de longo prazo e busca mudanças radicais. Essa definição foi criada para a situação atual na Europa, onde são necessárias mudanças radicais em relação ao fornecimento de energia a partir de combustíveis fósseis. Mudanças radicais exigem análise estratégica e perspectivas de longo prazo sobre as iniciativas individuais.

Abordagem ao planejamento estratégico de calor

Uma síntese para etapas genéricas no planejamento estratégico de calor pode ser formulada em três fases. Embora o processo seja descrito em três fases, provavelmente fará parte de um processo iterativo e contínuo.

Fase 1: Construir cenários técnicos para um suprimento estratégico de calor

Nesta fase, os possíveis cenários técnicos são identificados, avaliados e descritos. Este processo pode seguir o procedimento de 7 etapas descrito abaixo. Com base no procedimento, pode ser escolhida uma solução que atenda aos objetivos estratégicos.

- 1) Quantificar a demanda de calor
- 2) Avaliar e quantificar a disponibilidade de recursos térmicos na área
- 3) Avaliar e quantificar os potenciais de economia de calor em edifícios
- 4) Identificar um equilíbrio entre investimentos em suprimento de calor e economia de calor
- 5) Alinhar com planos nacionais, regionais e/ou locais de energia
- 6) Desenvolver alternativas e cenários técnicos para um plano estratégico de suprimento de calor
- 7) Iterar as etapas 4 a 6 para procurar a melhor solução

Fase 2: Avalie as condições da estrutura existente e identifique os principais interessados

Nesta fase, barreiras e oportunidades econômicas e políticas são identificadas. Uma parte desse processo envolve o mapeamento de partes interessadas centrais e a análise de quais papéis eles provavelmente desempenharão em um processo de transição e quais papéis eles poderão ter em um suprimento de calor futuro.

- 1) Identificar barreiras econômicas e políticas
- 2) Identificar oportunidades econômicas e políticas
- 3) Identificar apoio e resistência aos principais interessados

- 4) Desenvolver modelos de propriedade e negócios alinhados aos objetivos estratégicos

Fase 3: Faça um plano de implementação

Nesta fase final, a autoridade relevante procura possibilidades para modificar ou alterar os regulamentos existentes para dar suporte à melhor solução. Essa fase também envolve a consideração da formação das principais organizações para a transição e operação do sistema de suprimento de calor. Isso envolve lidar com modelos de propriedade e preço para garantir a aceitação do consumidor e do cidadão, mobilizar capital e criar uma plataforma institucional para ações estratégicas e planejamento de longo prazo.

- 1) Identifique quais condições da estrutura podem ser alteradas pela autoridade de planejamento relevante
- 2) Projetar novos regulamentos e condições-quadro
- 3) Identifique oportunidades para envolver as partes interessadas que possam desempenhar um papel construtivo na realização do plano de aquecimento
- 4) Projetar e/ou redesenhar organizações para lidar com os desafios de planejamento e coordenação

Considere todo o sistema energético, não apenas o setor de aquecimento

Ao identificar as soluções técnicas, a alternativa mais eficiente pode ser identificada por meio de uma análise técnica que inclui sinergias entre fornecimento de aquecimento e economia de energia, mas também sinergias entre o setor de aquecimento e outros setores de energia. A busca de alternativas disponíveis no planejamento estratégico de aquecimento pode seguir o modelo de sete etapas descrito na Fase I acima.

Sinergias consideráveis estão disponíveis quando se olha para o planejamento de energia de um ponto de vista holístico. Embora o planejamento de calor seja o foco deste documento, é importante incluir outros domínios de energia, como eletricidade e gás, bem como demandas de eletricidade, transporte e refrigeração. O objetivo é duplo: identificar sinergias entre setores e possíveis gargalos de recursos limitados.

Alinhar cenários com objetivos futuros de longo prazo

Os investimentos em infraestrutura de aquecimento normalmente têm vida útil longa, e esse é especialmente o caso das redes de aquecimento urbano e das instalações de cogeração construídas hoje que poderiam estar em vigor após 2050. Por conseguinte, é importante alinhar os investimentos e as decisões estratégicas com os objetivos climáticos, como os objetivos climáticos da UE 2050 e o acordo de Paris. Investimentos em outras tecnologias podem resultar em ativos ociosos ou operação sob outros regimes políticos.

Organização, propriedade e preço regulamento

O estabelecimento de infra-estrutura de aquecimento urbano implica uma condição econômica de "monopólio natural". A condição de monopólio natural deriva dos grandes custos de investimento que estabelecem o fato de que ter canos de rede de aquecimento urbano concorrentes na mesma área é muito caro.

O design específico escolhido para os modelos de propriedade e preço deve abordar três prioridades: 1) garantir a aceitação do sistema pelo consumidor; 2) garantir acesso ao capital; e 3) garantir uma base para a realização do planejamento estratégico de calor. As prioridades 2 e 3 podem ser fornecidas através de instituições complementares.

Para estabelecer uma visão geral dessas diferentes soluções, pode ser útil estabelecer uma estrutura bidimensional. Uma dimensão é o modelo de propriedade. A outra dimensão é o modelo de regulamentação de preços. Um modelo de matriz que ilustra as combinações possíveis é encontrado abaixo.

Tabela1: Uma matriz que ilustra as combinações possíveis de como um sistema de aquecimento urbano pode ser organizado e regulado.

	Propriedade do consumidor	Propriedade municipal	Propriedade comercial privada
Custo verdadeiro			
Limite de preço			
Sem regulamentação de preços			

Uma terceira dimensão do modelo organizacional é o grau de separação entre os diferentes estágios do sistema, da geração de calor à transmissão e distribuição ao consumo de calor.

A diversificação da propriedade é generalizada - especialmente em sistemas maiores. No entanto, não existe uma experiência generalizada em combinar a desagregação com a concorrência no mercado na produção, como a organização de mercado desenvolvida no setor elétrico.

Na prática, no entanto, muitos sistemas de aquecimento urbano operam com acesso de terceiros com base em contratos bilaterais negociados entre fornecedores e a empresa proprietária da rede. Alguns dos maiores potenciais econômicos e ambientais das redes de aquecimento urbano estão localizados com esses terceiros - ou seja, com as indústrias que produzem excesso de calor. O acesso de terceiros seria, portanto, um elemento importante da utilização ideal das redes de aquecimento urbano em toda a Europa.

Três tipos de propriedade

Três formas básicas de modelos de propriedade podem ser definidas. Na prática, os híbridos desses três modelos podem ser observados ou desenvolvidos, mas os três tipos a seguir são os mais comuns:

- *Propriedade do consumidor*
Propriedade do consumidor é um modelo de propriedade privada, onde os consumidores de calor são donos do sistema. Esse modelo pode assumir diferentes formas, mas a principal característica é que os consumidores controlam a empresa local de fornecimento de aquecimento urbano por meio de procedimentos democráticos.
- *Propriedade municipal*
No modelo de propriedade municipal, o sistema de aquecimento urbano é controlado por uma empresa controlada pelo município ou diretamente pelo próprio município.
- *Propriedade comercial privada*
Esta categoria de propriedade abrange modelos de propriedade em que o sistema de aquecimento urbano é controlado por uma empresa privada que opera em condições comerciais.

Três modelos de regulação de preços

Três modelos básicos de regulação de preços podem ser definidos. Na prática, os híbridos desses três modelos podem ser observados ou desenvolvidos, mas os três tipos a seguir são os mais comuns:

- *Custos reais*
O verdadeiro princípio de custo implica que os consumidores possam cobrar apenas um preço de aquecimento equivalente aos custos de fornecimento desse calor. O verdadeiro princípio de custo também pode ser chamado de "princípio do lucro do consumidor", pois qualquer ganho de eficiência é distribuído como lucro aos consumidores por meio de preços mais baixos de calor.
- *Limite de preço*
O limite de preço é um princípio em que as empresas de aquecimento urbano podem cobrar um preço de aquecimento com base em algum preço de referência. Por exemplo, esse preço de referência pode basear-se no custo de opções alternativas de suprimento de calor, como gás natural, ou no benchmarking de outras empresas semelhantes de aquecimento urbano.
- *Sem regulamentação de preços*
Os preços são controlados pelas forças do mercado que estão presentes no tempo e espaço determinados. O poder de monopólio pode ser delimitado pela concorrência de alternativas de aquecimento individuais.

É importante observar que o modelo de propriedade e o modelo de preço devem ser vistos um em relação ao outro. O modelo de escolha de propriedade não pode ser avaliado coerentemente sem considerar a regulamentação de preços que o complementa. Da mesma forma, as propriedades de um modelo de preço devem ser vistas à luz do modelo de propriedade. Por exemplo, o caso dinamarquês mostra boas experiências de combinação do princípio de precificação de custos reais com propriedade do consumidor ou propriedade municipal. No entanto, o caso dinamarquês também mostra que o verdadeiro princípio dos custos não conseguiu proteger suficientemente os consumidores em sistemas de aquecimento urbano sujeitos a propriedade comercial privada.

Experiências da Suécia mostram que, em alguns casos, a reforma da propriedade municipal para propriedade comercial privada enfraqueceu a capacidade de realizar um planejamento de longo prazo.

Em geral, as autoridades devem ter muito cuidado ao permitir a propriedade comercial privada dos sistemas de aquecimento urbano, uma vez que é necessária uma regulamentação suplementar muito complexa para garantir a proteção e aceitação do consumidor e uma capacidade institucional para realizar um planejamento estratégico coerente do calor.

Contexto institucional para planejamento estratégico de calor

Os planos de aquecimento de concreto geralmente são modelados como projetos locais no nível da cidade. No entanto, políticas estratégicas adequadas de aquecimento devem ser incorporadas e coordenadas em todos os níveis de governança em todas as áreas políticas relacionadas à energia. Da mesma forma, a estrutura institucional e os elementos políticos que influenciam a viabilidade do projeto concreto local devem ser identificados no processo estratégico de planejamento térmico. A identificação e o mapeamento de elementos relevantes da política que influenciam o projeto concreto ocorrem durante a Fase 2 do modelo de planejamento estratégico de calor descrito anteriormente.

O mapeamento de políticas que influenciam o planejamento estratégico de calor tem duas dimensões: uma dimensão geográfica e uma dimensão setorial. Por exemplo, um projeto concreto de aquecimento urbano pode estar sujeito a legislação diretamente direcionada a projetos de aquecimento urbano. Este regulamento do projeto pode originar ou ser implementado na legislação local, nacional e europeia. O projeto em particular também pode ser influenciado pelas normas gerais de aquecimento e construção, bem como pela legislação no nível do sistema energético. Todas essas políticas também são moldadas pela legislação em todos os níveis governamentais.

A matriz abaixo é uma estrutura possível que representa as duas dimensões da regulamentação que podem ser usadas na Fase 2 do planejamento estratégico de calor ao mapear as políticas e estruturas institucionais.

Tabela2: Matriz para regulamentos de mapeamento que afetam o planejamento estratégico de calor.

	Regulamento do projeto	Regulação de calor e construção	Regulação do sistema energético
Regulamentação local			
Regulamentação nacional			
Regulamento europeu			

Responsabilidades no planejamento térmico

Com base nas experiências do planejamento estratégico de calor em vários contextos, algumas diretrizes gerais para as responsabilidades no processo de planejamento estratégico de calor podem ser descritas.

Antes de tudo, as estruturas de governança nacional e europeia devem formular e implementar objetivos estratégicos de longo prazo. As autoridades locais geralmente possuem conhecimento das condições locais e, dado que o suprimento de calor é geralmente de natureza local, as autoridades locais serão frequentemente os iniciadores e responsáveis pelo planejamento do calor concreto. No entanto, estruturas de governança de alto nível devem iniciar o mapeamento de potenciais técnicos. A avaliação abrangente de aquecimento e resfriamento eficiente exigida pela Diretiva Européia de Eficiência Energética é uma boa estrutura para promover a conscientização e iniciar políticas estratégicas de aquecimento.

O *Hotmaps Handbook II* sobre 'Diretrizes para avaliação abrangente de aquecimento e resfriamento eficiente' fornece recomendações sobre como os Estados-Membros podem utilizar esse quadro europeu. Melhora a qualidade e a direção do planejamento local de calor, se as autoridades nacionais fornecerem uma estrutura na qual o processo de planejamento local será realizado. Isso pode, por exemplo, ser um ato de fornecimento de calor que descreve o processo para o desenvolvimento de projetos de aquecimento urbano e especifica as tarefas para os municípios. Essa legislação também pode estabelecer os indicadores estratégicos gerais que as políticas locais devem cumprir. Por exemplo, os regulamentos nacionais dinamarqueses de fornecimento de calor atribuem responsabilidades aos municípios, mas também descrevem os requisitos gerais em relação à viabilidade socioeconômica e às prioridades ambientais. As regras que regulam a estrutura de monopólio das redes de aquecimento urbano também devem ser iniciadas nacionalmente, descrevendo modelos de propriedade, estruturas de empresas, regulação de preços e obrigações e direitos dos consumidores.

Os órgãos governamentais nacionais e europeus também podem promover o planejamento local de energia e calor, apoiando o processo através do fornecimento de dados e orientações sobre metodologia. Isso pode ainda ser coordenado com os objetivos estratégicos gerais em relação à sustentabilidade e viabilidade socioeconômica.

Além dessa distribuição de responsabilidades, também é recomendável estabelecer fóruns onde sejam trocadas experiências entre agências de planejamento locais e nacionais. O conhecimento sobre barreiras regulatórias no nível local poderia então ser transmitido para o nível central, onde as regulamentações podem ser alteradas. Quando órgãos governamentais regionais estão presentes, eles podem desempenhar um papel importante na coordenação dos planos municipais de aquecimento para evitar a sub otimização local no planejamento energético. Recomenda-se planos regionais de energia nos quais as estratégias de aquecimento são desenvolvidas no contexto de uma análise do sistema energético. Recursos como biomassa costumam ter usos conflitantes nos setores de energia e nas fronteiras municipais. Da mesma forma, o desenvolvimento de fontes de energia renováveis flutuantes se beneficiaria de fazer parte de um plano estratégico coordenado entre os setores e municípios de energia.