



Collaborative Working Group

Gestão de Resíduos Sólidos em
Países de Baixa e Média Renda

Ferramenta de Avaliação Rápida *Waste to Energy*

Março de 2016

Agradecimentos

Esta Ferramenta de Avaliação Rápida *Waste to Energy* foi elaborada pelo Grupo de Trabalho Colaborativo em Gestão de Resíduos Sólidos em Países de Baixa e Média Renda (CWG) www.cwgnet.net

O CWG é uma comunidade global de profissionais e instituições de destaque em gestão de resíduos sólidos. Foi formado nos anos 1990 por quatro organizações de cooperação para o desenvolvimento como uma rede informal de profissionais na vanguarda do desenvolvimento e gestão de resíduos, principalmente em países de baixa e média renda, que não são membros da OCDE.

O CWG busca promover o intercâmbio aberto e honesto de perspectivas, abordagens e práticas. O grupo proporciona um fórum aberto para o intercâmbio de experiências profissionais, o estudo de desafios, a definição de prioridades atuais e emergentes, além da disseminação de abordagens inovadoras no setor da gestão de resíduos.

A ideia para esta Ferramenta de Avaliação Rápida surgiu durante uma reunião no Cairo em 2014, onde peritos do CWG discutiam questões e possíveis sinergias entre os paradigmas de 'waste to energy' e 'economia circular', no foco de políticas mundiais. O CWG reconheceu a necessidade de uma fonte de informações de fácil leitura, informativa, honesta e imparcial sobre as ofertas em *waste to energy*, que fosse voltada para tomadores de decisão. Esta não é uma ferramenta científica detalhando a tecnologia, mas aborda questões comuns na compreensão da oferta tecnológica, bem como perguntas críticas nos campos financeiro, técnico e contratuais, além da preparação necessária para uma tomada de decisão informada.

Esta ferramenta de avaliação foi preparada graças a contribuições voluntárias de membros do CWG e é apoiada financeiramente e em termos de conteúdo pelo projeto 'Conceitos para Gestão Sustentável de Resíduos', implementado pela Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH em nome do Ministério Federal Alemão para Cooperação Econômica e Desenvolvimento (BMZ).

As opiniões apresentadas nesta Ferramenta de Avaliação Rápida são as dos autores, e não representam necessariamente as políticas da GIZ.

Autores

Os principais autores da Ferramenta de Avaliação Rápida são Andrew Whiteman, Sanjay K. Gupta, Cosmin Briciu e Stephen Bates. A versão inicial dos *checklists* foi preparada por Andrew Whiteman, Vaughan Levitzke, Johannes Frommann e Reka Soos.

A ferramenta foi revisada e analisada por: Johannes Frommann, Adam Read, Barbara Oelz, Ellen Gunsilius, Flaviu Pop, Reka Soos, Sonia Dias, Vaughan Levitzke e Anne Scheinberg. O projeto gráfico e a impressão são cortesia da EnviroComms (www.envirocomms.com).

Esta Ferramenta de Avaliação Rápida é de uso livre e irrestrito. Os autores gentilmente solicitam que seja referenciada como '**Ferramenta de Avaliação Rápida CGW, 2016**' sempre que for citada ou reproduzida em publicações futuras. Nem os autores, nem o CGW serão responsabilizados por qualquer perda financeira resultante das orientações aqui contidas. Esta ferramenta foi desenvolvida somente como um guia e não deverá substituir o apoio técnico profissional.

Abreviaturas

AIA	Avaliação de Impacto Ambiental
AIS	Avaliação de Impacto Social
CDR	Combustível Derivado de Resíduos
CWG	Grupo de Trabalho Colaborativo
CSR	Combustível Sólido Recuperado
DA	Digestão Anaeróbia
EfW	Energia a partir de Resíduos
GIARS	Gestão Integrada Avançada de Resíduos Sólidos
GIRS	Gestão Integrada (Sustentável) de Resíduos Sólidos
GIZ GmbH	Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit GmbH
GRS	Gestão de Resíduos Sólidos
MdE	Memorando de Entendimento
NDA	Acordo de Confidencialidade
OCDE	Organização para o Desenvolvimento Econômico
RSU	Resíduos Sólidos Urbanos
SIR	Setor Informal de Reciclagem
TAR	Tratamento Alternativo de Resíduos
TMB	Tratamento Mecânico Biológico
TMT	Tratamento Mecânico Térmico
TTA	Tratamento Térmico Avançado
WtE	Waste to Energy



SUMÁRIO

A quem se destina esta Ferramenta de Avaliação?	4
O que é <i>Waste to Energy</i>?	5
<i>Waste to Energy</i> é apropriado para você?	6
1. CHECKLIST DA EMPRESA E DO PRODUTO	7
2. CHECKLIST DE POLÍTICA E PLANEJAMENTO	10
3. CHECKLIST TÉCNICO	12
4. CHECKLIST DA PERCEPÇÃO	14
5. CHECKLIST FINANCEIRO	15
6. AVALIE O APOIO TÉCNICO EXTERNO INDEPENDENTE	17
7. CHECKLIST CONTRATUAL E DE AUDITORIA LEGAL	18
8. CHECKLIST AMBIENTAL E SOCIAL	20
9. VISITA DE CAMPO	22
10. ENGAJAMENTO COM ATORES LOCAIS	24
11. RESUMO	25
Anexo A: Glossário	26
Anexo B: Leitura Adicional Sugerida	27

A quem se destina esta Ferramenta de Avaliação?

A boa tomada de decisões é fundamental para apoiar a melhoria sustentável das práticas de gestão de resíduos. As decisões tomadas neste setor terão impacto na capacidade de oferecer serviços públicos essenciais, nas condições de vida e de saúde da população, no meio ambiente, na emissão de gases de efeito estufa e na preservação da saúde financeira do Governo local, regional ou nacional.

Nos últimos anos, as administrações públicas no mundo inteiro têm sido inundadas por ofertas de fornecedores de tecnologia de tratamento de resíduos e fabricantes de plantas de *waste to energy*. Cada um divulga sua tecnologia ou abordagem como sendo melhor que os outros, oferecendo soluções aparentemente mágicas ou utópicas para os problemas municipais, regionais ou nacionais de gestão de resíduos. Estas propostas prometem não só resolver os problemas de gestão de resíduos, mas também outras questões urgentes.

Há uma tendência de se achar que todas as tecnologias *Waste to Energy* (WtE) são térmicas e queimam resíduos para recuperar energia, mas também há tecnologias WtE não térmicas, como a digestão anaeróbia. Dentre estas inúmeras ofertas, muitas são falsas, algumas beiram a fraudulência, o que não significa que todas as tecnologias ofertadas são duvidosas. Muitas são legítimas e viáveis, e têm potencial de apresentar ótimos resultados que devem ser ponderados seriamente.

A tecnologia é uma parte essencial de qualquer sistema de gestão de resíduos. Escolher dentre as opções tecnológicas pode ser uma tarefa confusa, na melhor das hipóteses. A tomada de decisão correta e mais adequada para cada município tem se tornado cada vez mais difícil para agentes municipais, prefeitos e outros tomadores de decisão a nível nacional. Esta ferramenta foi desenvolvida para auxiliar os responsáveis pela definição de soluções de gestão de resíduos a avaliar as ofertas apresentadas, permitindo que façam as perguntas certas e façam a pesquisa necessária para definir uma solução tecnológica.

A avaliação da funcionalidade ou abordagem de uma determinada tecnologia depende da composição e características dos resíduos, além do contexto político, jurídico, financeiro, social e cultural. A disponibilidade local de conhecimento e competência para operação da tecnologia também são fundamentais. Muitas vezes, projetos tecnológicos bem-intencionados tornam-se 'elefantes brancos' ou fracassam, devido à falta de cuidado no seu planejamento e execução.

Esta Ferramenta de Avaliação Rápida traz uma série de *checklists* simples para auxiliar os tomadores de decisão a fazer as perguntas corretas, além de dicas sobre como avaliar a credibilidade das empresas por trás das propostas, com perguntas sobre as condições técnicas, financeiras e contratuais e sobre a compatibilidade da tecnologia oferecida com o contexto político, jurídico, financeiro, ambiental e social. Oferece, ainda, orientações sobre como selecionar propostas tecnológicas para resíduos sólidos urbanos segregados ou misturados, e quais propostas devem ser descartadas e quais devem ser analisadas com atenção antes de seguirem para um Estudo de Viabilidade específico.

A ferramenta também oferece um glossário para auxiliar na compreensão da terminologia utilizada, além de fontes de leitura adicional para pesquisas mais aprofundadas.



O que é *Waste to Energy*?

Waste to Energy é um grupo de tecnologias utilizadas no tratamento térmico ou não térmico de resíduos e de subprodutos do processamento de resíduos. Existe tecnologia WtE de diversas formas e nomes como incineração em massa, combustão em leito fluidizado, co-incineração, digestão anaeróbia ou biometanização ou biogás, combustível derivado de resíduos ou combustível sólido recuperado, gaseificação, gaseificação por plasma e pirólise. É comum haver variações ou combinações destes termos.

As tecnologias WtE recuperam energia em forma de calor, energia elétrica ou combustíveis alternativos como o biogás. O vapor gerado no tratamento térmico pode alimentar uma turbina para produzir energia elétrica, que poderá ser utilizada no local ou injetada na rede elétrica. O vapor também pode ser usado para produzir água quente que pode ser aproveitada em uma indústria próxima ou em um sistema de aquecimento distrital para aquecer residências, estufas, hospitais ou escritórios. O biogás produzido poderá ser purificado e injetado na rede de gás natural, colocado em cilindros de armazenamento ou usado para alimentar uma turbina. O CDR/CSR pode substituir parcialmente os combustíveis fósseis.

Essencialmente, WTE é uma forma de tratar resíduos a fim de recuperar energia de seus componentes, o que poderá reduzir significativamente a quantidade de material disposta em aterros. A eficiência da conversão energética depende muito da composição da matéria-prima e do tipo de tecnologia WtE utilizada. Em geral, a eficiência de conversão energética é mais baixa que em sistemas de geração de energia a partir de combustíveis fósseis.

Processos WtE sempre geram subprodutos como cinza volante (do tratamento de gás), cinzas de fundo, carvão e escória, ou material digerido do biogás em diferentes quantidades a depender do tipo de tecnologia e matéria-prima. Subprodutos de plantas de biogás podem ser utilizados como fertilizante depois de analisados. Alguns subprodutos de tratamento térmico de WtE são perigosos para o meio ambiente, como dioxinas, metais pesados ou cinzas concentradas e contaminadas, e exigem uma destinação específica em aterros de resíduos perigosos, poços impermeáveis profundos ou outras instalações seguras.

Novas tecnologias podem afetar a subsistência da população local, o que deve ser sempre considerado. Veja a seção 8 (Checklist Ambiental e Social), na página 20.



Waste to Energy é apropriado para você?

Antes de avaliar propostas, deve-se perguntar se uma solução *Waste to Energy* é a melhor escolha para seu município ou região. Às vezes a resposta surge ao longo do processo de avaliação, mas é possível economizar tempo, esforços e recursos ao ponderar inicialmente estas três questões:

A

Se a composição dos resíduos sólidos urbanos da sua cidade tiver mais de 50% de resíduos orgânicos (ex., alimentos, vegetação ou putrescíveis), e uma fração de material inerte (resíduos de construção, entulho, silte, etc.) acima de 15%, provavelmente o tratamento térmico não será indicado. Solicite que a empresa proponente financie uma análise independente da geração e composição dos resíduos, a ser realizada por uma universidade técnica local ou por um consultor conceituado, sob a sua supervisão.

Verifique se o seu município possui recursos financeiros suficientes para este projeto. Mesmo quando o proponente afirma que irá financiar os custos de investimento do projeto, ainda haverá custos de operação, manutenção e reembolso de capital. Na vasta maioria dos casos, instalações de *waste to energy* requerem que o município pague uma taxa de destinação ao operador para assegurar a sua operação.

B

C

A solução proposta se enquadra na política nacional e local?

Se estiver confiante que atende a esses requisitos, avalie as seguintes perguntas:

- Está procurando uma solução tecnológica para seus problemas de gestão de resíduos?
- Você recebeu uma proposta de tecnologia *waste to energy*?
- Não tem segurança sobre a credibilidade da empresa proponente?
- Não tem certeza se a proposta é sólida do ponto de vista técnico, social, econômico e financeiro?

Neste caso, lhe convidamos a utilizar os *checklists* a seguir para ajudar a compreender a tecnologia proposta e os aspectos que devem ser examinados detalhadamente.

1 CHECKLIST DA EMPRESA E DO PRODUTO

Triagem preliminar para verificar a credibilidade geral da empresa e o que está sendo oferecido

A prioridade inicial é analisar a viabilidade da empresa (ou consórcio de empresas) e realizar uma avaliação preliminar da viabilidade da proposta. O tempo gasto aqui irá economizar tempo e recursos preciosos e garantir que está tratando com empresas sérias, com foco em soluções apropriadas, ao longo de todo o processo.



A seguir são apresentados dois *checklists*. O primeiro é para avaliar as qualificações comerciais da proponente ou do consórcio, e assegurar-se que são legítimas. O segundo foca nas capacidades corporativas e foi elaborado para gerar confiança de que o que foi proposto é viável, no sentido mais amplo.

Qualificações Comerciais

Ações e Perguntas	Para avaliar
1 Busca online: A empresa Faça uma busca pela empresa ou consórcio num mecanismo de busca (p. ex. Google) e verifique se a) ela existe; b) sua estrutura de propriedade; c) sua estrutura comercial, bem como seu tamanho, localização e referências publicadas.	Empresas confiáveis estarão registradas junto ao órgão responsável no seu país de origem. Procure por números de identificação fiscal, CNPJ, ou seus equivalentes locais.
2 Busca online: A equipe Descubra os nomes dos diretores da empresa ou consórcio e faça uma busca por suas qualificações e histórico. As mídias sociais são particularmente úteis para isso e sua busca deverá incluir LinkedIn, Facebook e Twitter.	Avaliar as qualificações, experiência e habilidades dos envolvidos poderá oferecer maior clareza quando não houver qualificações comerciais, ou reforçar a confiança, quando houverem referências positivas.

1 CHECKLIST DA EMPRESA E DO PRODUTO CONTINUAÇÃO

Ações e Perguntas	Para avaliar
<p>3</p> <p>Busca online: Instalações Coloque o endereço da empresa no <i>Google Maps</i> (ou similar) para conferir se o endereço físico existe. Você poderá obter uma segurança adicional usando o <i>Google Streetview</i>.</p> <p>Também é possível usar um jornal local ou lista telefônica para obter o número de telefone da empresa ou confirmar o endereço informado junto ao órgão responsável pelo registro da empresa.</p>	<p>Hoje em dia, é fácil obter um endereço imponente usando um escritório virtual ou caixa postal. Não se deve assumir que se um endereço existe, numa localização nobre, que a empresa seja de fato sediada no local. Uma boa forma de verificar as instalações de uma empresa com maior confiança é telefonar para a sede e observar a forma de atendimento da ligação. O número é atendido ou cai numa caixa de mensagens? O telefone é fixo ou móvel?</p>
<p>4</p> <p>Website da empresa Verifique se a empresa possui um <i>website</i>.</p>	<p>Faça uma visita e observe se o site é bem desenhado, se todas as páginas oferecem conteúdo relevante e original. Faça um teste copiando um trecho aleatório para um mecanismo de busca para ver se aparece em outro site.</p>
<p>5</p> <p>Busca online: Consórcios Quando receber uma proposta de um consórcio, faça as mesmas buscas listadas acima (1, 2 e 3) para cada membro do consórcio.</p>	
<p>6</p> <p>Material de comunicação da empresa Verifique a qualidade do cartão de visita e papel timbrado. Verifique, também, os endereços de email.</p>	<p>É muito pouco provável que empresas confiáveis utilizem endereços de email terminados em @hotmail.com, @yahoo.com ou @gmail.com.</p>

As ações acima não devem tomar mais do que a metade de um dia. Após as buscas e verificações, você deverá poder estabelecer as seguintes informações:

- A empresa (ou membros de um consórcio) existe e está devidamente registrada em seu país de origem.
- Os membros-chave da equipe são devidamente qualificados e experientes.

Uma vez estabelecidas essas informações, a próxima prioridade é avaliar as capacidades corporativas da empresa ou consórcio:

Capacidades Corporativas

Ações e Perguntas	Para avaliar
<p>7</p> <p>Referências Peça à empresa uma lista de referências (se não tiver fornecido antes) incluindo suas instalações e clientes.</p> <p>Pesquise estas referências. Converse com clientes em outros municípios onde a tecnologia foi utilizada e pergunte há quanto tempo está funcionando e como foi a experiência de trabalhar com a empresa. Ela entregou o que prometeu?</p>	<p>Não se contente com as referências fornecidas pela empresa; busque outras indicadas no site da empresa ou em literatura de vendas.</p>
<p>8</p> <p>Fabricação ou fornecimento Descubra se a empresa está oferecendo equipamento de fabricação própria ou se pretende fornecer equipamentos de outros fornecedores.</p>	<p>Se for fabricação própria, pondere se a empresa projetou os equipamentos ou se irá fabricá-los sob licença. Tente descobrir se irá também operar os equipamentos e quais os termos dessa operação.</p>
<p>9</p> <p>Situação financeira Examine os dados financeiros da empresa ou dos consorciados para avaliar sua capacidade financeira e a origem de seus recursos. Descubra se a empresa é privada, sociedade anônima ou de capital de risco, e se tem uma linha de crédito adequada com fornecedores. Também é interessante verificar a classificação de crédito da empresa.</p>	<p>É importante assegurar que a empresa tenha respaldo financeiro para seguir operando pela duração do projeto. Lembre-se que empresas em fase inicial podem ainda não ter acumulado um apoio financeiro sólido ou um bom perfil de crédito, mas mesmo assim podem oferecer uma solução viável.</p>
<p>10</p> <p>Práticas ilícitas É importante verificar se as empresas, o consórcio e a equipe envolvida não tenha sido acusada de corrupção ou quaisquer outras práticas ilícitas.</p>	<p>Em alguns países, qualquer pessoa que tenha violado a legislação local fica impedida de exercer a Diretoria de uma empresa. Verifique junto à embaixada do país sede da empresa.</p>
<p>11</p> <p>Verifique os registros ambientais, de saúde, segurança e trabalhistas da empresa</p>	<p>Procure quaisquer incidentes anteriores registrados e as medidas tomadas através de uma busca online.</p>

Após as verificações acima, você deverá ter obtido informações suficientes sobre a empresa para estabelecer o seguinte:

- A proposta apresenta uma abordagem válida e comprovada, com base em experiências anteriores;
- A cadeia de fornecimento é sólida;
- A empresa ou consórcio é forte o bastante para acompanhar todas as etapas do projeto, ao longo de toda a sua duração.

2 CHECKLIST DE POLÍTICA E PLANEJAMENTO

Um *checklist* para determinar se o seu município está pronto para a proposta apresentada

A exigência de melhorias na gestão de resíduos pode ter surgido através de uma análise de necessidades criteriosa, com estudos e consultas a vários parceiros. Esta análise de necessidades deve ser estabelecida em um processo licitatório bem definido e administrado de forma correta, alinhado com as políticas nacionais.

Entretanto, há ocasiões onde uma solução proposta surge de forma espontânea ou aberta, com base em uma 'tela em branco'.

Este *checklist* foi elaborado para possibilitar uma análise das políticas existentes, o que irá determinar se uma proposta é viável, e quando não for, se a política pode (ou deve) ser adaptada para acomodá-la.

Ações e Perguntas	Para avaliar
1 Alinhamento das políticas A política nacional contempla WtE? Se não contempla WtE diretamente, contempla energias renováveis? Há incentivos financeiros ou econômicos para apoiar a tecnologia? Alguns exemplos são subvenção de capital, tarifa <i>feed-in</i> preferencial, etc.	Avalie se a proposta se enquadra nas políticas de licenciamento existentes e nas normas pertinentes. É preciso ter certeza de que o município tem recursos financeiros e fluxo de caixa suficientes para operar uma planta WtE pelo período prometido.
2 Planos de desenvolvimento urbano Os planos de desenvolvimento urbano contemplam WtE? Há obrigatoriedade de unidades de aterro sanitário no planejamento?	É obrigatório haver um aterro planejado ou em funcionamento, uma vez que plantas WtE de tecnologia térmica geram subprodutos que podem ser perigosos, exigindo descarte seguro e confiável.
3 Adequação às necessidades O município está pronto para a proposta? Tem os recursos financeiros necessários para operação e manutenção da planta WtE a longo prazo?	Deve-se realizar uma análise crítica das necessidades para garantir que a proposta é adequada às condições locais, quanto à composição e quantidade de resíduos, cobertura e eficiência do serviço de coleta, além da disponibilidade de instalações alternativas, como aterros sanitários.
4 Alternativas WtE é a única opção proposta, ou há outras sendo consideradas?	Mesmo quando uma proposta de WtE parecer ser uma solução viável, deve-se considerar opções alternativas e comparar os custos, eficiência e resultados.

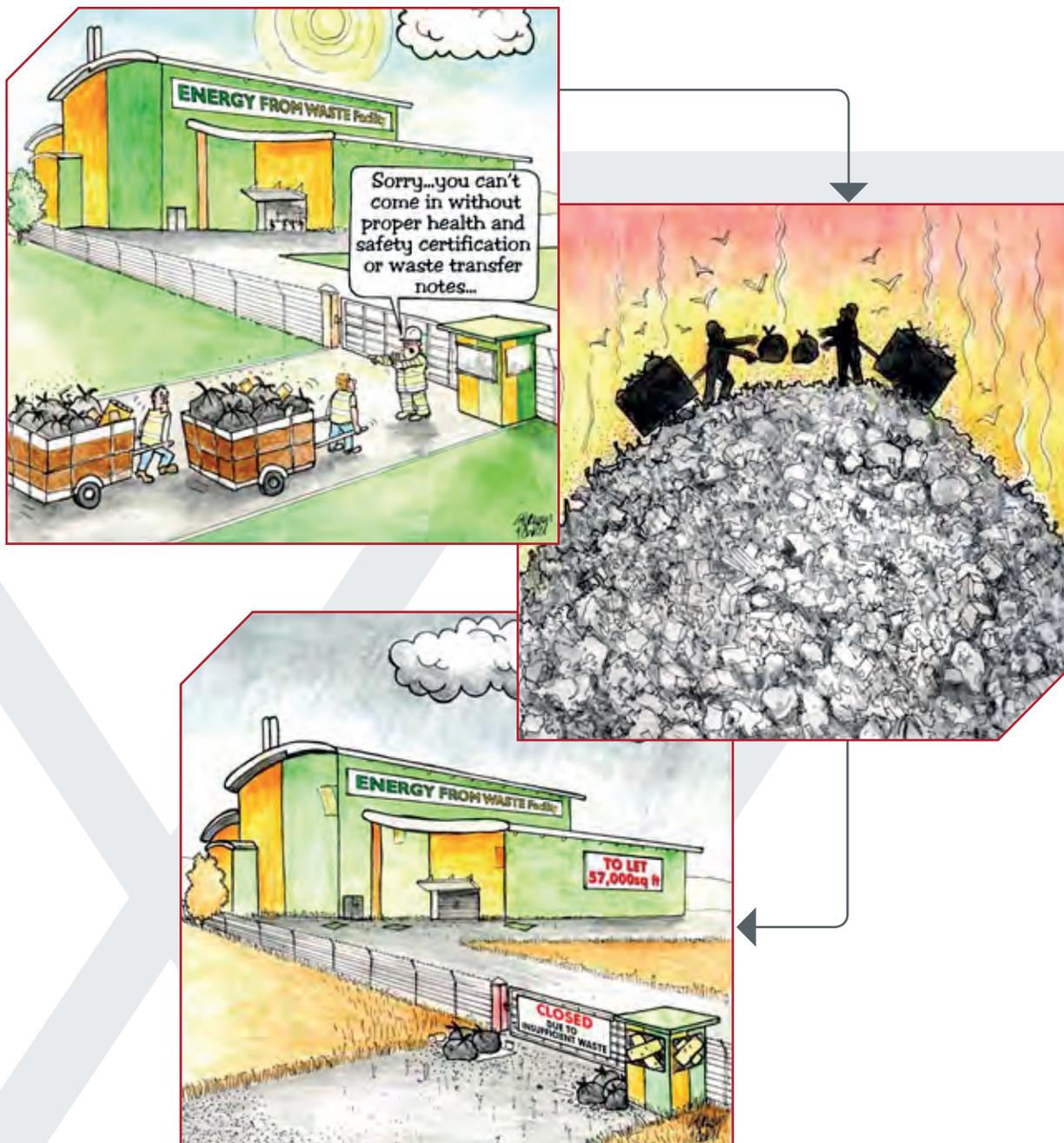


Ações e Perguntas	Para avaliar
<p>5</p> <p>Viabilidade A proposta foi feita com base em hipóteses genéricas, ou em pesquisas existentes. Foi realizado um estudo de viabilidade detalhado que possibilitou identificar as soluções mais apropriadas às condições, recursos e necessidades locais?</p>	<p>Algumas propostas incluem um estudo completo de viabilidade como atividade inicial para, então, definir as especificações finais. Nestes casos, avalie cuidadosamente o escopo dos estudos para garantir que todos os aspectos, como passivos, acesso a terrenos, garantias contratuais, etc., estão contemplados.</p>
<p>6</p> <p>Garantia de matéria-prima Quem é responsável pelo fornecimento de matéria-prima? Há uma análise dos resíduos para estimar a matéria-prima de forma confiável? Tem certeza que pode garantir o fornecimento necessário de matéria-prima para a unidade operar de forma ininterrupta, com a eficiência mínima exigida?</p>	<p>Determine se uma garantia de fornecimento de matéria-prima está regulamentada, e se há uma saída jurídica caso o fluxo de resíduos diminua. Consulte a empresa sobre os requisitos mínimos de matéria-prima e os desdobramentos financeiros se os requisitos não forem atendidos. A política nacional ou municipal contempla este cenário? Avalie cuidadosamente se a tecnologia continua viável em caso de aumento ou diminuição de matéria-prima.</p>
<p>7</p> <p>Impacto social Qual o impacto esperado na subsistência e emprego daqueles envolvidos nos setores formais e informais de reciclagem? Foi realizado um estudo de forma adequada?</p>	<p>A introdução de soluções tecnológicas pode ter um impacto negativo no emprego e subsistência local. Deve-se avaliar as políticas existentes de apoio a essas pessoas e como evitar ou minimizar os efeitos negativos.</p>
<p>8</p> <p>Projeções para o futuro Foram realizadas projeções da composição e quantidade de resíduos e da forma como isto poderá afetar a eficiência da unidade?</p>	<p>Por exemplo, à medida que a economia cresce, os resíduos de embalagens tendem a crescer. Qual o impacto deste crescimento na tecnologia focada em tratar resíduos com alto teor orgânico? A unidade tem capacidade de atender um aumento na quantidade de resíduos?</p>
<p>9</p> <p>Regulação e monitoramento O município tem capacidade institucional de monitorar e fiscalizar o cumprimento de normas? Quais mecanismos de monitoramento estão disponíveis?</p>	<p>Quais capacidades locais são necessárias para o controle rigoroso e cumprimento de normas?</p>

3 CHECKLIST TÉCNICO

Um checklist para determinar se os aspectos técnicos são adequados às suas necessidades

A esta altura, você já deve ter certeza que a empresa é confiável e que tem capacidade institucional de atender aos requisitos necessários. O próximo passo é dar início a uma investigação técnica. Entre em contato com o representante da empresa para organizar uma reunião de apresentação inicial, para tirar dúvidas sobre outros aspectos da tecnologia proposta. Nesta primeira interação formal, você poderá fazer as perguntas apresentadas a seguir.





Ações e Perguntas	Para avaliar
<p>1</p> <p>Quantidade de matéria-prima Qual a quantidade de matéria-prima necessária para a operação eficiente da planta e para o funcionamento do projeto proposto?</p> <p>1a Isto se refere à quantidade de um tipo específico de resíduos sendo coletados no sistema existente, ou requer uma expansão do sistema de coleta, ou importação de resíduos de outro lugar?</p> <p>1b As oscilações sazonais na geração e composição dos resíduos foram contempladas?</p>	<p>Avalie se a quantidade ou composição dos resíduos deverá mudar no futuro. É razoável esperar um aumento na quantidade de resíduos, mas pense no impacto de algo como uma crise econômica; a quantidade de resíduos ficaria abaixo do mínimo necessário? Uma nova política de reciclagem também poderá reduzir o fornecimento de resíduos de qualidade à planta WtE. Tanto a quantidade, quanto o tipo de coleta – seletiva ou indiferenciada – terão impacto na recuperação de energia. Avalie a composição dos resíduos de possíveis áreas de importação.</p>
<p>2</p> <p>Composição da matéria-prima A composição presumida da matéria-prima é apoiada por uma pesquisa da composição e características dos resíduos? A pesquisa foi realizada no seu município, ou é baseada em dados nacionais ou regionais?</p> <p>2a Está previsto o uso de resíduos adicionais (resíduos perigosos, pneus, resíduos agrícolas, etc.), além dos resíduos do município? Quais as implicações técnicas e jurídicas?</p>	<p>Enquanto estiver na fase inicial de esboço de uma proposta, é possível fazer estimativas de forma mais ampla com base em dados de regiões próximas ou similares. Entretanto, é importante verificar a viabilidade específica para as suas necessidades à medida que se aproxima de uma decisão.</p>
<p>3</p> <p>Tratamento A matéria-prima coletada irá precisar de pré-tratamento para a unidade WtE? Isto está contemplado no <i>layout</i>, na escala e nos custos do projeto?</p>	<p>Isto pode trazer um custo elevado ao projeto e levantar dúvidas sobre a disponibilidade de aquisição de terrenos, portanto deve ser verificado neste momento.</p>
<p>4</p> <p>Descarte de subprodutos Foi realizada uma avaliação das opções para tratamento e descarte seguro dos subprodutos do processo tecnológico, e existem instalações adequadas no município?</p>	<p>Se a avaliação tiver sido realizada, verifique se atende às normas ambientais pertinentes.</p>

4 CHECKLIST DA PERCEPÇÃO

Um *checklist* rápido para rever se está tudo no caminho certo

Você está se aproximando da metade deste processo e deve estar começando a ter confiança na proposta ou estão surgindo algumas dúvidas. De qualquer forma, é importante fazer uma pausa para balanço e avaliar o seguinte:

	Ações e Perguntas	Para avaliar
1	Suas perguntas foram respondidas prontamente de forma transparente?	
2	Pergunte se a empresa estaria disposta a receber uma delegação técnica numa unidade em funcionamento.	Uma empresa confiável não terá nenhum problema em aceitar isto. Espera-se que fariam empolgados com uma possível visita, uma vez que poderia sinalizar uma tendência de fechar o negócio. A confiabilidade de uma empresa que não demonstrar interesse numa visita deve ser questionada.
3	Você ainda está tratando com a mesma pessoa?	Se a pessoa com quem você iniciou as conversas não está mais no cargo e você está tratando com novas pessoas, isto deve ser um motivo de preocupação.

5 CHECKLIST FINANCEIRO

Um *checklist* para determinar se a proposta é acessível e financeiramente viável

A seguir, é fundamental analisar e avaliar cuidadosamente os custos financeiros e benefícios econômicos que poderão resultar da implementação do projeto de tecnologia WtE proposto. Deve-se realizar uma avaliação completa a partir de um Estudo de Viabilidade, mas o checklist a seguir pode ser usado para uma avaliação financeira inicial.

Ações e Perguntas	Para avaliar
1 Detalhamento de custos O projeto apresenta um detalhamento dos custos de investimento, operação, manutenção e reposição? Quais os custos unitários por tonelada de resíduos tratados?	Os pressupostos técnicos apresentados na proposta são razoáveis? Avalie custos operacionais, salários, combustíveis, disponibilidade de serviços de manutenção, peças de reposição, e pessoal qualificado, etc. Muitas vezes, os cálculos são feitos com base em suposições muito otimistas.
2 Detalhes de pagamento Que pagamentos ou taxas de destinação são solicitadas? Projetos WtE quase sempre exigem o pagamento de uma taxa de destinação ao operador da unidade para cada tonelada fornecida.	Se a proponente não estipula o pagamento de uma taxa de destinação, peça a confirmação disso por escrito. Se houver uma taxa, ela pode ser coberta por tarifas de coleta de resíduos ou outros recursos municipais de gestão de resíduos?
3 Origem do CapEx Se a empresa que está propondo o WtE informa que irá fornecer o capital para investimento, peça demonstrativos financeiros e cartas de créditos aos seus bancos para comprovar sua capacidade financeira de assegurar o investimento necessário. Caso contrário, como a empresa conseguirá o CapEx?	Mesmo se a empresa apresentar as cartas de crédito e outros documentos, tome cuidado para garantir sua veracidade, uma vez que é fácil falsificá-los. Em caso de dúvida, contate o banco diretamente.
4 Custos de pré-tratamento e descarte Os custos com pré-tratamento e descarte estão incluídos nos cálculos de custo?	

5 CHECKLIST FINANCEIRO CONTINUAÇÃO

Ações e Perguntas	Para avaliar
<p>5</p> <p>Recursos fiscais exigidos Há exigência de isenções fiscais? A empresa exigiu terreno, acessos ou fornecimento de energia ou água gratuito ou subsidiado? Há exigência de garantias soberanas ou municipais?</p>	<p>Se houver, são plausíveis? Quais as barreiras práticas e políticas para atender estas exigências? Qual o custo destes subsídios? As garantias exigidas estão disponíveis?</p>
<p>6</p> <p>Tarifa de injeção Está prevista uma tarifa de injeção preferencial (i.e. venda de energia da unidade WtE para a rede elétrica)?</p>	<p>As agências regulatórias ou concessionárias de energia oferecem uma tarifa de injeção no valor previsto? Se não, estarão dispostas a oferecer?</p>
<p>7</p> <p>Custo da geração de energia Qual o custo por megawatt de energia produzida com esta tecnologia?</p>	<p>Compare o custo de WtE com o custo de energia gerada a partir de combustíveis fósseis tradicionais ou de outras fontes de energia renovável como solar ou eólica.</p>
<p>8</p> <p>Outras fontes de receita Outras fontes de receita estão previstas? Verifique cuidadosamente as estimativas de receita e realize uma pesquisa de mercado junto a potenciais usuários, como comerciantes de recicláveis, usinas de cimento ou indústrias (que possam utilizar os subprodutos ou combustíveis derivados de resíduos).</p>	<p>Não confie exclusivamente em relatórios fornecidos pela proponente. Faça sua própria pesquisa para avaliar as condições do mercado. As fontes de receita são sustentáveis?</p>
<p>9</p> <p>Distribuição de risco Os potenciais riscos sociais, financeiros, ambientais e de saúde estão devidamente analisados e distribuídos? A possível eliminação de empregos da reciclagem informal está contemplada?</p>	<p>Quando o risco incidir em outros ministérios ou instituições, é possível que elas poderão não aceitar. Defina todos os riscos de forma clara no início do projeto.</p>

6 AVALIE O APOIO TÉCNICO EXTERNO INDEPENDENTE

Nesta altura, você deve estar certo de que a proposta apresentada é realista, acessível e viável, e que a empresa ou consórcio proponente é legítima, capaz e adequada. Caso contrário, você terá identificado que tanto a proposta quanto a empresa são inadequadas, ou que a proposta não atende às suas necessidades.

Partindo do pressuposto de que a proposta é adequada, as próximas etapas serão baseadas em *checklists* bastante detalhados sobre os aspectos jurídicos, ambientais, econômicos e sociais, cujos componentes serão descritos nos próximos capítulos.

Nesta altura, pode ser interessante designar peritos independentes externos para auxiliar na avaliação da proposta e oferecer assistência e consultoria imparciais ao longo do processo.

Até mesmo empresas confiáveis podem fazer propostas onde elas são bastante favorecidas, portanto ter acesso a um consultor externo pode ajudar a garantir o equilíbrio adequado.

Mesmo que isto exija uma alocação de recursos, é uma quantia pequena frente ao gasto total do projeto, e que poderá ser um elemento essencial para um resultado positivo, trazendo uma economia de milhões de dólares a longo prazo.

Unidades de WtE frequentemente exigem uma reformulação dos sistema de coleta e armazenagem de resíduos para serem disponibilizados na composição e quantidade adequada. Veja a seção 3 (Checklist Técnico), na página 12.



7 CHECKLIST CONTRATUAL E AUDITORIA LEGAL

Um checklist para determinar questões jurídicas e a capacidade de atender às obrigações contratuais

A seguir, são apresentadas nove perguntas essenciais que devem ser feitas. Pode haver outras mais específicas ao seu município, região ou país, portanto é sempre recomendado obter uma assessoria jurídica profissional.

Algumas questões já foram abordadas anteriormente, mas é importante observá-las do ponto de vista jurídico e contratual. O processo ainda não se encontra na fase de negociações contratuais detalhadas, mas as questões a seguir deverão constituir a base do contrato. Desta forma, é importante assegurar uma base sólida desde cedo.

Ações e Perguntas	Para avaliar
1 Tipo de contrato Qual o tipo de contrato proposto? É do tipo "Construir, Possuir e Operar", "Construir, Operar e Transferir", ou "Construir, Possuir, Operar e Transferir"?	Espera-se uma mudança nas normas? As instalações estão projetadas para acomodar essas alterações?
2 Tempo de contrato Qual a duração de contrato proposta ou exigida para este projeto? Você tem poderes legais para assinar um contrato com esta duração?	
3 Garantias contratuais e pagamento de taxa de destinação Quais as garantias contratuais exigidas? Você tem condições de oferecer estas garantias pelo período estabelecido de operação da unidade WtE?	Estas geralmente incluem a entrega de uma tonelagem mínima de resíduos, a qualidade e composição da matéria-prima, e o pagamento pontual de taxas de destinação. Você tem condições de oferecer estas garantias pelo período estabelecido de vida operacional da unidade WtE?
4 Sanções em caso de Descumprimento Quais as sanções contratuais (ao município) estipuladas pelo não cumprimento destas obrigações? Quais as sanções estipuladas (ao investidor/operador) por não apresentar os resultados prometidos de investimento, performance, geração de energia, etc.?	Deverá haver sanções para ambas as partes em caso de descumprimento de resultados e obrigações, nunca para somente uma parte.

Ações e Perguntas	Para avaliar
<p>5</p> <p>Disponibilidade de matéria-prima Haverá recebimento de resíduos de municípios ou regiões vizinhas? Neste caso, as autoridades pertinentes têm o compromisso de fornecer a matéria-prima necessária pelo período total do contrato?</p>	<p>Garanta que você tem um compromisso firmado pelos outros municípios antes de assinar o contrato com o fornecedor do serviço WtE.</p>
<p>6</p> <p>Legislação e convenções nacionais e internacionais Haverá importação de resíduos de países vizinhos? Neste caso, está aprovada pelo Ministério do Meio Ambiente do seu país? Qualquer movimento transfronteiriço de resíduos deve estar em conformidade jurídica com a Convenção de Basileia.</p>	<p>Tenha certeza que não está violando nenhuma legislação local, nacional ou convenção transnacional, como a Convenção de Basileia.</p>
<p>7</p> <p>Medidas de contingência Há medidas de contingência estabelecidas para o caso de uma falha na unidade ou de uma paralisação para manutenção? Para estes períodos, há destinações alternativas ou um sistema de compensação definido em contrato?</p>	<p>Deve-se avaliar o planejamento para enfrentar emergências, uma vez que, principalmente no início, o WtE poderá sofrer contratempos operacionais.</p>
<p>8</p> <p>Variações e escopo do contrato Há procedimentos claros, estipulados em contrato, para variações das condições, obrigações ou escopo contratuais?</p>	<p>Variações contratuais ou mudanças de escopo são permitidas? Neste caso, deixe isto definido de forma clara desde o início.</p>
<p>9</p> <p>Distribuição de risco Os riscos do projeto foram devidamente avaliados e distribuídos?</p>	

8 CHECKLIST AMBIENTAL E SOCIAL

Um checklist para determinar se as obrigações ambientais e sociais podem ser cumpridas

Na maioria dos países, é necessário realizar auditorias ambientais e sociais para unidades WtE. Vale notar que muitas entidades financiadoras, especialmente aquelas apoiadas por regimes de crédito para exportação oferecidos por outros países, exigem a realização destas auditorias e a definição de estratégias adequadas para mitigar quaisquer impactos negativos provocados pelo projeto. As principais questões são apresentadas a seguir.

Ações e Perguntas	Para avaliar
1 Padrões de emissões A unidade foi projetada para atender quais padrões de emissões? São padrões nacionais ou internacionais?	Os padrões devem mudar no futuro? As instalações estão projetadas para acomodar essas alterações? Certifique-se que os níveis de substâncias perigosas (conforme determinado na legislação nacional e convenções internacionais) são levados em consideração.
2 Conformidade Há registro da conformidade ambiental das instalações atualmente operadas pela empresa/consórcio, emitido pelos órgãos ambientais?	Não confie na apresentação de certificados. Verifique a autenticidade junto ao órgão emissor.
3 Testes Existem laboratórios equipados para realizar o monitoramento de emissões ambientais no seu país? Caso contrário, como serão testadas as emissões?	É possível obter auxílio de universidades, institutos de pesquisa ou laboratórios locais? Isto pode incluir a capacidade de testar as emissões de dioxinas e furanos, poluição atmosférica, chorume e quaisquer outros rejeitos.
4 Poder de exclusão O órgão regulador tem o poder de excluir do mercado dos subprodutos de resíduos (p. ex. adubo, briquetes de combustível, etc.) considerados impróprios?	Há especificações claras que poderiam levar à exclusão do mercado, ou seria de forma arbitrária? Caso contrário, tenha cautela, uma vez que o material perfeitamente aceitável poderá ser rejeitado por questões econômicas.

Ações e Perguntas

Para avaliar

5

Impacto social

O impacto social foi devidamente analisado? Um ponto chave é se a potencial erradicação de empregos do setor informal de reciclagem foi devidamente analisada.

O governo local pode oferecer meios alternativos de subsistência adequados ou indenizações compensatórias às famílias e indivíduos do setor informal de reciclagem? Existem políticas e procedimentos para facilitar isto? As organizações de trabalhadores informais de reciclagem foram envolvidas na discussão das alternativas?

6

Benefícios à sociedade

Quais os potenciais benefícios sociais, incluindo a criação de empregos e melhoria na qualidade de vida?

Ao avaliar os benefícios, pense no prazo para que sejam realizados. Quando será possível perceber estes benefícios?

7

Implicações ambientais, de segurança e saúde

Quais as potenciais implicações ambientais, trabalhistas, de segurança e de saúde?

Prepare uma avaliação de impacto ambiental, de saúde pública e de âmbito social junto a uma universidade local ou a um consultor renomado.

8

Mitigação ambiental

As medidas de mitigação ambiental estão incorporadas aos custos do projeto?

Quem irá arcar com estes custos? Quando?

9

Responsabilidades de longo prazo

Quais as responsabilidades de longo prazo? Elas estão devidamente atendidas?

Isto pode incluir custos de descomissionamento, remediação do solo, etc.

10

Licenciamento

Quais autorizações e licenças exigidas e quem é responsável por sua emissão?

Avalie os custos relativos ao licenciamento, a sua validade e os custos de renovação.

9 VISITA DE CAMPO

Hora de conhecer pessoalmente

Só falta uma coisa: conhecer em primeira mão uma unidade similar em operação e conversar com seus correspondentes na região. Se a unidade estiver funcionando bem, eles estarão contentes e dispostos a dividir as experiências com você. Se não estiver, eles estarão igualmente dispostos a explicar o motivo.

Antes de ir, considere os seguintes aspectos:

- > Se possível, peça à empresa uma lista de unidades para você escolher a que quer conhecer. Não permita que a empresa sugira qual unidade visitar.
- > Se possível, escolha a localidade que mais se assemelha à sua em termos de economia, população e geração de resíduos.
- > Se a língua for uma barreira, obtenha um tradutor através da embaixada do seu país no país a ser visitado. Não confie em tradutores apontados pela empresa proponente.
- > Tenha cautela ao aceitar hospitalidade generosa da empresa (passagens em primeira classe ou executiva, hotel de cinco estrelas, acompanhantes ou guias para atividades de lazer, etc.)

Ao chegar, percorra o checklist a seguir:

Ações e Perguntas	Para avaliar
1 Leia o contrato Peça para ler os detalhes do contrato entre a empresa e o município (exceto a informação comercial sigilosa).	Procure por detalhes fundamentais que ainda não foram incluídos nas suas conversas com a empresa e faça uma lista de todos.
2 Reuniões com pessoas-chave Converse com várias pessoas no município onde a unidade está instalada. Fale com o gerente da unidade, diretor, funcionários de ONGs, engenheiro ambiental, etc. Pergunte sobre a planta, suas funções e tente traçar um panorama geral do impacto da unidade.	Ao conhecer o interior das instalações, tente conversar com os funcionários. Muitas vezes, eles podem oferecer uma opinião mais sincera que a dos diretores.



Ações e Perguntas	Para avaliar
<p>3</p> <p>Dados Peça dados sobre o tratamento de resíduos nos últimos 6 meses ou um ano. Colete os dados para serem analisados.</p>	<p>Veja se isto representa um cenário similar ao seu.</p>
<p>4</p> <p>Experiência com a empresa Pergunte às autoridades municipais sobre a experiência com a empresa.</p>	<p>Avalie os relatos sobre a qualidade dos serviços e o funcionamento da unidade, e pergunte o que mudariam caso fossem começar novamente.</p>
<p>5</p> <p>Descrição dos problemas Se, durante visita, o operador da unidade informar que há manutenção parcial ou total, ou que não estão recebendo matéria-prima suficiente, pergunte a duração da parada para manutenção, a frequência com que isto acontece, quanto tempo demora para efetuar reparos, etc. Pergunte sobre a qualidade e quantidade da produção de energia, CDS/CDR, adubo, etc.</p>	<p>Se o assunto da matéria-prima for levantado, pergunte se houve algum erro de cálculo durante a fase de desenvolvimento, ou se é devido a fatores externos. A disponibilidade da quantidade e qualidade projetada, caso aconteça, é sinal de um bom projeto.</p>
<p>6</p> <p>Verifique a operação do aterro Conheça o aterro sanitário que recebe os resíduos da unidade e pergunte sobre a disponibilidade de um aterro para resíduos perigosos.</p>	<p>Pergunte ao operador do aterro sobre a quantidade de resíduos gerados e se há variações sazonais. Se o aterro não aceitar resíduos perigosos, isto poderá ser um inconveniente, uma vez que alguns subprodutos de WtE podem ser perigosos.</p>

É essencial visitar uma unidade em operação similar à que foi proposta



10 ENGAJAMENTO COM ATORES LOCAIS

O processo final rumo ao 'sim'

Após a visita de campo, você terá acumulado todas as informações para ter confiança de seguir adiante com a efetivação do contrato. Você terá convicção de que a empresa ou consórcio é confiável e que a proposta é adequada. Caso tenha contratado especialistas externos ao longo do caminho, sua confiança estará reforçada por estas análises independentes.

Então, agora está tudo pronto, certo? Não é bem assim!

É comum encontrar resistência de grupos sociais e ambientais para soluções WtE. Eles irão se opor a certas tecnologias que têm tido um histórico negativo ou má reputação internacional, ou ainda, projetos que podem vir a erradicar empregos no setor de reciclagem. Por vezes, as escolhas tecnológicas são contestadas pelo fato de não estarem alinhadas com as políticas de um determinado grupo. Em alguns casos, esta oposição poder interromper o desenvolvimento do projeto, causando atrasos e aumento de custos.

Para possibilitar uma análise e, ao mesmo tempo ter uma influência positiva na opinião pública, é essencial ter um engajamento precoce com atores locais. Utilize a abordagem a seguir:

Análise dos atores locais

Uma primeira etapa é mapear os interesses e o impacto dos diversos atores locais. Alguns destes atores irão demonstrar um grande interesse e, portanto, devem receber uma atenção maior, uma vez que são potenciais agentes de mudança. Outros, mesmo com pouco interesse, trazem recursos ou absorvem potenciais riscos de implementação do projeto a médio e longo prazo.

Segmentação dos atores

Avalie os atores que devem ser envolvidos, forme grupos e estabeleça diálogos conforme apresentado a seguir:

Atores Regulatórios

Estes são os que têm controle direto sobre a continuidade do projeto. Este grupo provavelmente irá incluir Ministérios e autoridades reguladoras. Certifique-se de que este grupo foi devidamente informado sobre o escopo do projeto, seus benefícios e qualidades, mas com total transparência sobre os aspectos negativos. Procure demonstrar que não irá violar nenhuma política nacional ou estadual de meio ambiente ou energia.

Comunidade e outros Atores Influentes

Estes são os que não controlam diretamente o andamento do projeto, mas que podem exercer uma grande influência. Geralmente, isto inclui moradores vizinhos ao local proposto, organizações ambientalistas, trabalhadores do setor informal de reciclagem, etc. A imprensa local e nacional também se encaixa nesta categoria. Se o viés editorial tender para a oposição ao projeto, pode ser difícil conquistar os corações e mentes da população em geral. Apresente a proposta de projeto a este grupo da mesma forma que apresentou ao grupo de atores regulatórios, mas tenha o cuidado de não utilizar jargão técnico ou político. Avalie o retorno e pondere o nível de apoio apresentado.

11 RESUMO

Há um ditado que diz que se algo parece bom demais para ser verdade, invariavelmente é bom demais para ser verdade. Quando há pressão para lidar com um desafio tão grande como a gestão de resíduos sólidos urbanos, pode ser difícil aplicar esta lógica às tecnologias propostas. É por esta razão que este documento foi produzido, para ajudá-lo a tomar decisões acertadas, com o devido respaldo legal.

As etapas apresentadas neste documento serão bem aceitas por qualquer empresa conceituada, que ofereça qualquer solução tecnológica confiável. Não haverá nenhum problema em você fazer as perguntas certas sobre o projeto proposto. Empresas profissionais desejam ter clientes bem informados.

Outras vêm e vão, com folhetos radiantes, afirmações otimistas, e vão partir rapidamente assim que ficar claro que você entende do que está falando. Com o auxílio deste documento, agora você entende.

Se estiver explorando uma proposta de tecnologia específica, lhe oferecemos esta Ferramenta de Avaliação Rápida. Preferencialmente, utilize antes de assinar qualquer documento, mas se já estiver em andamento com uma proposta sem ter assinado o contrato, esperamos que a ferramenta possa fortalecer seus conhecimentos e sua posição de negociação. Mas lembre-se, uma reunião, um folheto ou algumas apresentações e vídeos de instalações não são suficientes para tomar uma decisão. É preciso tempo e esforço para analisar devidamente qualquer proposta. Qualquer decisão rápida corre um grande risco de falhar.

Como em qualquer outra indústria, a gestão de resíduos precisa de inovação, e devem surgir novas tecnologias e processos com grandes avanços nesta área. Como indústria, não devemos nos fechar para estas oportunidades, e os princípios apresentados nesta Ferramenta de Avaliação Rápida são relevantes para as tecnologias existentes e futuras.

A busca de qualquer tecnologia de tratamento de resíduos é desafiadora, mas no caso de WtE o desafio é ainda maior. O objetivo do CWG é que com o auxílio desta Ferramenta, você possa avançar com segurança e que seus esforços sejam bem-sucedidos.

Anexo A: Glossário

Este anexo traz definições para alguns termos utilizados na gestão de resíduos que podem ser usados, também, em propostas de tecnologia *waste-to-energy*.

Aterro Sanitário: Local onde resíduos são isolados do meio ambiente para sua decomposição de forma controlada através de um processo físico, biológico e químico até se tornarem seguros.

Autoridade Competente: Qualquer pessoa ou organização legalmente designada ou investida de autoridade, capacidade ou poder de exercer (ou delegar o exercício de) uma determinada função.

Biogás/Biocombustível: Subproduto da digestão anaeróbia usado para produzir calor e energia elétrica, injetado na rede de gás natural ou utilizado como combustível em veículos.

Biomassa: Produtos compostos inteira ou parcialmente de matéria orgânica da agricultura ou silvicultura, que podem ser utilizados para recuperação de seu conteúdo energético.

Carvão Ativado: Um subproduto da pirólise e gaseificação, rico em carbono.

Coincinação: Qualquer usina cujo objetivo principal é a geração de energia ou produção de materiais através da queima de resíduos juntamente com combustíveis tradicionais, ou onde os resíduos sofrem tratamento térmico para serem descartados.

Coleta: A recolha, carregamento e movimentação de materiais considerados resíduos, do local onde são gerados até o local de reciclagem, tratamento ou descarte.

Combustível derivado de resíduos (CDR): Um tipo de combustível contendo os componentes combustíveis de resíduos sólidos urbanos, cujo poder calorífico varia conforme sua composição.

Contrato: Um acordo por escrito entre duas ou mais pessoas, referente à entrega de trabalhos, produtos ou serviços relativos à GRS, que é juridicamente vinculativo.

Digestão Anaeróbia: Um conjunto de processos biológicos em que microrganismos degradam a matéria orgânica biodegradável na ausência de oxigênio, para produzir biogás rico em metano, que poderá ser usado para produzir energia e calor, ou ainda purificado para ser usado como gás natural ou combustível veicular.

Diretriz: Um documento ou conjunto de documentos que fornece orientação ou recomendação para uma decisão ou plano de ação para a melhoria de um sistema de gestão de resíduos sólidos.

Emissão: Liberação direta ou indireta de substâncias, incluindo calor, gás, ruídos e vibrações, de fontes individuais ou difusas para a atmosfera, água ou solo.

Escória: Um material vítreo, com baixo potencial de lixiviação, gerado como subproduto da pirólise e gaseificação.

Especificação: Uma descrição exata, detalhada de pormenores, mais especialmente, uma definição dos materiais, dimensões e qualidade do trabalho necessário para que algo seja construído, instalado ou fabricado.

Estratégia: A arte e ciência de desenvolver e utilizar ferramentas, de forma integrada e sincronizada, para superar desafios e atingir objetivos estabelecidos.

Estudo de Viabilidade: Um estudo projetado para determinar a viabilidade de um projeto, sistema ou aplicação tecnológica.

Gás de Síntese: Um subproduto da pirólise e gaseificação, utilizado para gerar energia elétrica e/ou calor através da sua combustão em um motor a gás, ou através de um circuito de vapor.

Gaseificação: Um processo que transforma combustível orgânico ou material carbônico de combustível fóssil em monóxido de carbono, hidrogênio e gás carbônico. Isto ocorre através da reação do material em altas temperaturas (> 700°C), sem combustão, com uma quantidade controlada de oxigênio e/ou vapor.

Gaseificação por Plasma: Um processo de conversão de matéria orgânica em gás sintético, energia elétrica e escória, onde uma tocha de plasma alimentada por um arco elétrico ioniza o gás e catalisa a matéria orgânica em gás sintético e resíduos sólidos (escória).

Gestão Integrada (Sustentável) de Resíduos Sólidos: Um grupo de soluções e abordagens de gestão de resíduos, onde cada fase tem um papel funcional no sistema global de gestão de resíduos, combinadas para oferecer um conjunto coerente, de maneira holística.

Gestão Integrada Avançada de Resíduos Sólidos: A aplicação coesa e sustentável de métodos e soluções que têm o efeito de reduzir a quantidade de resíduos que precisam ser enviados para aterros sanitários.

Hierarquia de Gestão de Resíduos: Uma ordem de preferência para ações de redução e gestão de resíduos.

Incineração: Um processo de tratamento que envolve a combustão dos resíduos, reduzindo seu volume e biodegradabilidade, potencialmente gerando energia elétrica e/ou calor.

Legislação: O ato ou processo de formular leis, e as leis pertinentes à GRS assim formuladas.

Material Digerido: Um lodo líquido resultante da digestão anaeróbia.

Padrão: Uma medida reconhecida de comparação com um valor quantitativo ou qualitativo; um critério de fiscalização e/ou referencial de desempenho de um sistema de GRS.

Pirólise: Degradação térmica em um ambiente sem oxigênio ou agente oxidante. É utilizada uma temperatura relativamente baixa, entre 500 e 800°C. Os subprodutos incluem gás, bio-óleo e carvão ativado.

Plano Integrado de Gestão de Resíduos: Um plano que determina como as autoridades competentes devem lidar com os resíduos, além de identificar as instalações e os recursos necessários.

Política: Um plano ou estratégia elaborada pelo governo, visando influenciar e determinar decisões, ações e práticas no setor de gestão de resíduos.

Reciclagem: O processo de coleta, separação, classificação, transformação (através de processos físicos, mecânicos ou químicos) e retorno ao ciclo produtivo, de materiais originalmente descartados pelo gerador na forma de resíduos.

Anexo A: Glossário CONTINUAÇÃO

Regulamentação: Uma ordem governamental com força de lei.

Resíduos Perigosos: Material descartado contendo elementos ou compostos orgânicos ou inorgânicos que podem causar riscos à saúde ou ao meio ambiente devido às suas características físicas, químicas ou toxicológicas.

Resíduos Sólidos Urbanos: Resíduos gerados em residências ou por entidades jurídicas, de natureza similar aos resíduos domésticos.

Resíduos: Qualquer substância, independentemente do seu potencial de redução, reutilização, reciclagem ou recuperação, que seja considerada excedente, ou cujo dono ou produtor não necessita mais.

Responsabilidade Ampliada do Produtor: Produtores ou fabricantes de produtos que se tornam resíduos, são responsáveis por implementar medidas para a coleta e gestão destes resíduos após a sua vida útil.

Setor Informal de Reciclagem: Indivíduos, famílias ou pequenas entidades do setor privado cujas atividades não são organizadas, patrocinadas, financiadas, contratadas, reconhecidas, geridas, taxadas ou relatadas pelas autoridades formais de resíduos sólidos.

Subproduto: Um produto secundário resultante de um processo.

Tratamento Alternativo (ou Avançado) de Resíduos: Uma tecnologia ou usina que altera as características dos resíduos através de processos físicos, térmicos, químicos e/ou biológicos prioritária, ou ao invés do aterramento. A grosso modo, o TAR engloba os elementos de reciclagem e/ou recuperação na hierarquia dos resíduos.

Tratamento Mecânico Biológico: Um conjunto de processos de tratamento de resíduos que combina elementos mecânicos e biológicos em diversas configurações.

Tratamento Mecânico Térmico: Um conjunto de processos que combina elementos mecânicos e térmicos em diversas configurações.

Tratamento Térmico Avançado: Um conjunto de processos que envolvem altas temperaturas para degradar resíduos, recuperando parte de seu conteúdo energético para produzir energia e reduzir seu volume e biodegradabilidade. Inclui gaseificação, pirólise e gaseificação por plasma.

Tratamento Térmico: A degradação de resíduos através do calor.

Tratamento: Qualquer método, técnica ou processo desenvolvido para: a) Alterar a composição ou características físicas, biológicas ou químicas dos resíduos; b) Remover, separar, concentrar ou recuperar um componente tóxico de resíduos; ou c) Eliminar ou reduzir a toxicidade de resíduos, de forma a minimizar o impacto dos resíduos no meio ambiente, antes da sua utilização ou descarte.

Unidade de Recuperação de Materiais: Local onde materiais recicláveis são separados em frações através de métodos manuais e mecânicos.

Waste to Energy: O processo de gerar energia elétrica e/ou calor a partir do tratamento térmico ou não térmico de resíduos. Existe tecnologia *waste to energy* de diversas formas e nomenclaturas, tais como incineração, incineração em massa, co-incineração, combustão em leito fluidizado, digestão anaeróbia, combustível derivado de resíduos, gaseificação, gaseificação por plasma, pirólise, etc.

Anexo B: Leitura Adicional Sugerida

Este Anexo traz algumas sugestões de leitura sobre a gestão de resíduos em geral, e mais especificamente sobre as tecnologias *waste to energy*.

Application of the Sustainability Assessment of Technologies Methodology: Guidance Manual, Nov 2012

<http://www.unep.org/ietc/InformationResources/Publications/SustainabilityAssessmentofTechnologyManual/tabid/106701/Default.aspx>

An Independent Engineering Evaluation of Waste-to-Energy Technologies

<http://www.renewableenergyworld.com/articles/2014/01/an-independent-engineering-evaluation-of-waste-to-energy-technologies.html>

Solid Waste Management – UNEP – Vol I – Capítulos X a XIII

<http://www.unep.org/ietc/Portals/136/SWM-Vol1-Part1-Chapters1to3.pdf>

Waste Gasification Impact on the Environment and Public Health

<http://www.bredl.org/pdf/wastegasification.pdf>

Process and technological aspects of municipal solid waste gasification – A review by Umberto Arena

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22035903>

Advanced Thermal Treatment of Waste

https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/221035/pb13888-thermal-treatment-waste.pdf

EU Waste Incineration Directive:

http://europa.eu/legislation_summaries/environment/waste_management/l28072_en.htm

US Environmental Protection Agency:

<http://www.gpo.gov/fdsys/pkg/CFR-2011-title40-vol26/pdf/CFR-2011-title40-vol26-chapl.pdf>

By Products and Residues of Incineration Technologies

<http://web.mit.edu/urbanupgrading/urbanenvironment/resources/references/pdfs/MunicipalSWIncinc.pdf>

Waste Materials and By-Products in Concrete

Springer Science & Business Media, Nov 13, 2007 – Technology & Engineering, Capítulo 8

Waste Incineration – A Potential Danger? Bidding Farewell to Dioxin Spouting

http://www.seas.columbia.edu/earth/wtert/sofos/Waste_Incineration_A_Potential_Danger.pdf

Food waste-to-energy conversion technologies: Current status and future directions

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0956053X14005819>

Para informações detalhadas sobre digestão anaeróbia, veja

https://www.americanbiogascouncil.org/biogas_what.asp e

http://www.eawag.ch/fileadmin/Domain1/Abteilungen/sandec/publikationen/SWM/Anaerobic_Digestion/biowaste.pdf





Collaborative Working Group

Gestão de Resíduos Sólidos em
Países de Baixa e Média Renda

c/o Skat, Swiss Resource Center and
Consultancies for Development
Vadianstrasse 42
CH-9000 St.Gallen
Suíça

Tel: +41 71 228 54 54
Fax: +41 71 228 54 55