

**XI SILUBESA*****Simpósio Luso-Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental***

28/03 a 02/04/2004 - Natal - Rio Grande do Norte - Brasil

III-044 – MÉTODO DELPHI – UMA FERRAMENTA DE APOIO PARA A GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

Luciana M. Massukado⁽¹⁾

Engenheira Civil pela Universidade Federal de São Carlos. Mestranda do Programa de Pós Graduação em Engenharia Urbana pela Universidade Federal de São Carlos.

Viviana Maria Zanta

Engenheira Civil pela Universidade Federal de São Carlos. Doutora em Hidráulica e Saneamento pela Escola de Engenharia de São Carlos (EESC-USP). Docente do Departamento de Engenharia Ambiental, Escola Politécnica - Universidade Federal da Bahia. Docente do Programa de Pós Graduação em Engenharia Urbana/UFSCar e do Programa de Pós Graduação em Engenharia Urbana Ambiental/UFBA.

Endereço⁽¹⁾: Rua sete de setembro, 2053 - Centro – São Carlos - SP - CEP: 13560-180 - Brasil - Tel: + 55 (16) 3376-1535

e-mail lumassukado@yahoo.com.br

RESUMO

Este trabalho apresenta a aplicação de um método de pesquisa prospectiva para diagnosticar qual é o potencial de desenvolvimento de diferentes alternativas para a gestão de resíduos sólidos domiciliares no intuito de fornecer orientação inicial aos gestores municipais sobre a situação, favorável ou não, destas alternativas. Para tanto foi utilizado o Método Delphi, que consiste em consultar um grupo de especialistas a respeito de eventos futuros por meio de questionário, que é repassado várias vezes até que seja obtida uma convergência nas respostas, representando assim, a consolidação do julgamento intuitivo do grupo. Efetuaram-se duas rodadas de questionários. A partir da opinião omitida pelos especialistas elaborou-se um resumo sobre o potencial de crescimento, para os próximos dez anos, ou seja, para 2013 do número de municípios com aterro sanitário, coleta seletiva, cooperativa de catadores e usina de compostagem. Foi apresentada também a perspectiva de evolução para o mercado de recicláveis e de composto orgânico. O maior consenso obtido entre os especialistas foi com relação à perspectiva de crescimento do número de municípios com usinas de compostagem para os próximos 10 anos estimando-se valores de incremento na faixa de 0 a 25% com relação a atual situação. No outro extremo, a questão em que houve grande dispersão de valores quanto ao crescimento do mercado de recicláveis. Espera-se que os resultados proporcionados pela pesquisa contribuam para orientar os gestores a seguirem um caminho mais adequado na resolução acerca da problemática dos resíduos sólidos domiciliares de seus municípios.

PALAVRAS-CHAVE: Método Delphi, Gestão de Resíduos, Resíduos Sólidos Urbanos, Alternativas Tecnológicas, Estudo Prospectivo

INTRODUÇÃO

A gestão de resíduos sólidos urbanos no Brasil enfrenta vários obstáculos não existindo políticas públicas que apoiem fortemente o setor. Deste modo, convive-se ainda com a destinação dos resíduos aos lixões. JUCÁ (2002), analisando os dados da Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB –2002), indica que cerca de 63% dos municípios brasileiros depositam seus resíduos em lixões a céu aberto.

Os lixões, locais onde os resíduos são depositados no solo sem qualquer cuidado ou preocupação, são responsáveis por diversos problemas dos quais três podem ser destacados. O primeiro é com relação ao meio ambiente, pois os resíduos que ali se encontram são fontes potenciais de poluição do solo, água e ar devido à presença de metais pesados, gases e

outros elementos químicos. O segundo problema decorrente do depósito em lixões é o social, pois este tipo de destinação propicia a disseminação da prática da atividade de catação, tanto por adultos como por crianças. De acordo com FEAM (2002), os lixões exercem "... atração na população de baixa renda que buscam na separação e comercialização de materiais recicláveis, uma atividade de sustento, em condições sub humanas que colocam em risco a própria vida". E por último, tem-se a questão econômica, na medida em que os resíduos depositados nos lixões representam desperdício de matéria prima e

energia. Segundo BARROS e MÖLLER (1995), "em condições adequadas, estes materiais poderiam ser reutilizados, diminuindo assim o consumo dos recursos naturais, a necessidade de tratar, armazenar e eliminar dejetos".

No Brasil, a competência pela gestão dos resíduos sólidos urbanos domiciliares, cabe às Prefeituras Municipais, as quais defrontam-se freqüentemente com as seguintes questões – a decisão de como, onde e quando aplicar os recursos financeiros disponíveis. Este dilema acarreta numa gestão caracterizada por ações pontuais e desencontradas em virtude à carência de um referencial político e metodológico efetivo. MILANEZ (2002), é incisivo ao afirmar que "este cenário retrata o descaso geral que há com a questão dos resíduos sólidos urbanos, sendo necessários estudos e trabalhos que busquem melhorar e aprimorar estes serviços, tornando-os menos impactantes para economia, ambiente e sociedade".

Diante deste panorama infere-se que a adoção de um planejamento apoiado pela prospecção de tendências torna-se interessante para o desenvolvimento da gestão dos resíduos sólidos urbanos. Na opinião de CUHLS E GRUPP (2001), "a prospecção leva em conta o fato de que não existe um único futuro. Dependendo da ação ou da não-ação no presente, são possíveis muitos futuros, mas somente um deles ocorrerá".

Uma ferramenta de prospecção que vem sendo amplamente aplicada é o Método de Pesquisa Delphi, que pode ser caracterizado como um método para estruturação de um processo de comunicação em grupo para tratar de um problema complexo. (TUROFF E LINSTONE, 2002)

O presente trabalho vem relatar a pesquisa que foi realizada no ano de 2003, utilizando o Método Delphi, cujo objetivo era investigar, através de indicações antecipadas, o desenvolvimento de diferentes tecnologias para a gestão dos resíduos sólidos domiciliares.

MÉTODO DELPHI

O Método Delphi foi primeiramente desenvolvido na década de 50 pela RAND Corporation (Califórnia, EUA) nomeado "Project Delphi" cujo objetivo original era obter consenso, o mais confiável possível, a partir da opinião de peritos por meio de uma série de questionários. (TUROFF E LINSTONE, 2002) Desde então, este método vem sendo utilizado como estratégia para o desenvolvimento do consenso e apoio ao processo decisório para diversos campos de conhecimento.

WRIGHT E GIOVANAZZO (2000), citam o estudo de PELIN (1981) que utilizou o Método Delphi para indicar caminhos tecnológicos a serem seguidos no desenvolvimento do Proálcool. Um outro trabalho foi desenvolvido por WRIGHT e JONHSON (1984) para o setor de telecomunicações a fim de identificar missões e estratégias para este setor. TOLLEY, LUMSDON E BICKERSTAFF (2001) aplicaram o Método Delphi para identificar cenários futuros para o desenvolvimento do transporte não motorizado, especificamente a caminhada para se tentar alcançar a sustentabilidade dos centros urbanos. Estes são alguns exemplos da extensa aplicabilidade que este método proporciona.

A aplicação do Método Delphi é mais indicada quando não existem dados históricos a respeito do objeto em estudo ou quando os dados quantitativos são escassos ou insuficientes (MASSAUD, 2003).

As características fundamentais do Delphi são - o anonimato dos respondentes, a representação estatística dos resultados e o retorno (feedback) das respostas. O anonimato, segundo KAYO E SECURATTO (1997), evita "... um domínio psicológico por parte de alguns especialistas, seja por razões de personalidade, por deferência à autoridade ou qualquer outro motivo, de forma a permitir que todos participem e ofereçam a sua contribuição". O feedback possibilita a revisão de opiniões individuais sobre o futuro diante das respostas e argumentos dos demais respondentes, com base na representação estatística da visão do grupo.

A aplicação do Método pode ser dividida nas seguintes etapas:

- Constituição de um grupo de especialistas cujas opiniões deseja-se considerar na formulação do objeto de

pesquisa. Embora compartilhem um interesse comum, indivíduos que compõem o grupo não

necessariamente compartilham os mesmos pontos de vista. Grupos de peritos heterogêneos são mais interessantes, pois melhoram a qualidade da pesquisa;

- Formulação do questionário que será respondido por este grupo de pessoas;
- Primeira rodada: envio do questionário ao grupo de especialistas juntamente com uma introdução explicativa sobre a pesquisa;
- Recebimento dos questionários, compilação das respostas realizadas pelo moderador e preparação do questionário para a segunda rodada;
- Segunda rodada: envio novamente do questionário acrescentado da análise estatística realizada pelo moderador referente à primeira rodada. Nesta rodada os especialistas podem, se considerarem conveniente, alterar ou não suas avaliações originais em virtude dos resultados fornecidos por outros participantes do grupo. Esta etapa é repetida até que haja a obtenção do consenso ou dissenso estável.
- Tratamento final dos resultados e execução do relatório.

De acordo com CAVALCANTE (1999), "o consenso é atingido quando o desvio padrão médio do grupo atinge um nível inferior ao mínimo estabelecido; por outro lado, considera-se dissenso estável a situação na qual os desvios não são reduzidos com novas rodadas de atribuição de valores às variáveis em questão".

CUHLS E GRUPP (2001) salientam que o Método Delphi "não proporciona uma visão imutável do futuro, mas oferecem uma base de informação para fomentar a tomada de decisão sobre o que precisa ser feito – ou o que precisa não ser feito – hoje". WRIGHT, REIS E GIOVANAZZO vão mais além ao afirmar que "uma visão conjunta do futuro é o objetivo final, correspondendo a uma consolidação do julgamento intuitivo do grupo de especialistas. Ele traduz o conhecimento, a experiência e a criatividade do grupo".

METODOLOGIA

Na aplicação do método foi utilizada a técnica de envio de questionário por e-mail, pois ela permite maior abrangência de especialistas com um custo relativamente menor do que se fosse realizado por telefone, correio ou pessoalmente. E certamente como observou GIOVANAZZO E FISCHMANN (2001), "a utilização da Internet permite um feedback mais rápido aos respondentes. Esta maior agilidade evita que haja uma perda do interesse por parte dos participantes, devido à demora excessiva do processo. O Delphi realizado pela Internet ainda traz a vantagem de utilizar uma mídia mais atraente e flexível".

O questionário foi enviado primeiramente para 57 especialistas em gestão de resíduos sólidos que foram escolhidos pela sua capacidade de ter uma visão ampla dos campos envolvidos. O perfil dos especialistas constituiu-se de professores universitários, pesquisadores, gerentes de serviços de limpeza urbana e, profissionais que atuam em órgãos ambientais. A Figura 01 ilustra a distribuição dos especialistas por estado.

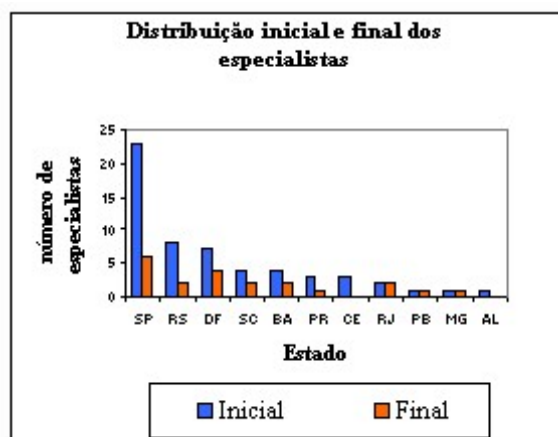


Figura 01: Distribuição inicial e final dos especialistas por estado.

Foram realizados duas rodadas de perguntas com os especialistas. A primeira rodada durou um mês e obteve-se um retorno igual a 49%, ou seja, 28 especialistas responderam ao questionário. O critério adotado para realizar a análise estatística dos dados foi o enquadramento das respostas em faixa de valores, sendo estes resultados posteriormente apresentados em gráficos de barras.

A segunda e última rodada do Método Delphi, para esta pesquisa, consistiu em solicitar a cada especialista que analisasse os resultados globais obtidos, respondendo se desejava alterar ou não alguma resposta. Esta rodada foi mais breve, duas semanas, e o retorno foi de 75% dos 28 participantes da primeira rodada, isto é, 21 especialistas responderam a esta nova rodada.

ELABORAÇÃO DO QUESTIONÁRIO

Segundo WRIGHT e GIOVINAZZO (2000), "embora não haja regras rígidas quanto ao formato das questões de um questionário Delphi, algumas recomendações podem ser seguidas para se evitar erros na sua elaboração". Dentre as recomendações pode-se citar, como mais importantes, a não formulação de questionários muito longos, confusos e ambíguos. O questionário deve apresentar um layout claro e limpo, pois quando está muito poluído de perguntas e informações desestimula o retorno do especialista (WRIGHT e GIOVINAZZO, 2000).

Para evitar esses erros, o questionário foi elaborado contendo apenas seis questões de modo que o especialista não demorasse mais que dez minutos para respondê-lo. O questionário teve um caráter amplo, porém focalizado no tema central. As questões abordavam, para um horizonte de dez anos, ou seja para 2013, a expectativa de se ter municípios com aterro sanitário, com coleta seletiva, com usinas de triagem, com cooperativa de catadores como também a expectativa para o crescimento de mercado de resíduos recicláveis e de composto orgânico. No final de cada pergunta foi indicado, a fim de fornecer um parâmetro, o valor em porcentagem, correspondente a realidade atual. O quadro 01 mostra o modelo do questionário enviado aos especialistas.

QUADRO 01: Modelo do questionário enviado para os especialistas

Questão	Descrição do parâmetro (Valor atual)*	Expectativa próximos 10 anos (%)	Comentários
1	Municípios com aterro sanitário (13,7%)		
2	Municípios com coleta seletiva (3,5%)		
3	Municípios com cooperativa de catadores (menos que 7%)		
4	Municípios com Usinas de Compostagem (menos que 5%)		
5	Crescimento do mercado de recicláveis		
6	Crescimento do mercado para composto orgânico		
Espaço reservado para críticas, sugestões e melhoramentos do questionário.			

* Dados obtidos nas fontes: PNSB 2000, CEMPRE 2002.

A elaboração de um questionário requer também que seja feita uma breve explicação sobre o motivo e a função da pesquisa. Seguindo esta orientação, foi anexada junto ao questionário uma pequena introdução do trabalho para que os especialistas pudessem entender qual era o objetivo da pesquisa e a importância de sua participação. Foram também

incluídas informações gerais e instruções específicas de como o questionário deveria ser preenchido. A Figura 02 ilustra o texto que foi enviado juntamente com o questionário.

Para dar maior credibilidade à pesquisa, o questionário foi vinculado a uma instituição já reconhecida, no caso a Universidade Federal de São Carlos, assim como foi mencionado também o nome da orientadora.

Introdução As Prefeituras, que são as responsáveis pela gestão dos resíduos sólidos domiciliares de um município, defrontam-se frequentemente com o seguinte dilema no desenvolvimento desta atividade: a decisão de COMO, ONDE e QUANDO aplicar os recursos. Sabe-se também que a tomada de decisão está envolta de incertezas, que é resultado de nossa inabilidade de conhecer o futuro. Tais incertezas são muito maiores quando o tomador de decisão encara o problema SOZINHO. A escolha de qual estrutura de gestão a ser adotada sofre influência de cenários ambientais, sociais e econômicos futuros, que evidentemente, não são conhecidos no momento de aplicação dos recursos. A fim de amenizar o efeito de um eventual revés, sugere-se que sejam projetados cenários de gestão a partir da opinião emitida pelos ESPECIALISTAS da área. O objetivo deste questionário é fornecer um suporte para os gestores para elaborarem cenários possíveis de gestão dos resíduos sólidos DOMICILIARES a partir das prováveis mudanças que poderão estar ocorrendo nos próximos 10 anos, segundo a opinião destes especialistas. Observações 1. O questionário será enviado para vários especialistas; 2. A única pessoa, a saber, sua resposta será o criador do questionário; 3. As respostas obtidas serão analisadas estatisticamente; 4. O resultado das respostas do questionário será enviado de volta para os especialistas. Instruções de preenchimento do questionário 1. O especialista deverá dar uma nota (%) para cada um dos 6 parâmetros; 2. A nota poderá indicar um crescimento ou retração; 3. O especialista poderá, se quiser, comentar a sua resposta no campo justificativa; 4. Importante lembrar que este questionário deverá ser respondido levando-se em consideração somente os resíduos sólidos DOMICILIARES; 5. POR FAVOR, envie a resposta tão logo receba o questionário, pois existem prazos a cumprir.
--

Figura 02: Texto introdutório ao questionário

Nesta primeira rodada foram realizadas três tentativas de envio dos questionários. Na primeira tentativa foram recebidos 10 questionários. Na segunda mais 6 questionários e na última tentativa vieram mais 12 questionários, perfazendo um total de 28 questionários. Esta primeira etapa durou quatro semanas.

O Método sugere que se faça uma análise estatística dos resultados que inclua a média e os quartis de cada pergunta. Porém adotou-se um critério diferente que foi considerado ser mais adequado e que não comprometeria as características básicas do método. Optou-se por realizar a classificação das respostas por faixa de valores. Assim, o especialista poderia visualizar a distribuição das respostas dadas pelos especialistas ao mesmo tempo em que era possível verificar onde sua resposta se aplicava. O Quadro 02 mostra a sistematização das respostas e a classificação que foi sugerida.

Quadro 02: Frequência das respostas

Municípios com	Numero de	Frequência	Municípios com	Numero de	Frequência
Aterro Sanitário	respostas	(%)	Coleta seletiva	respostas	(%)
0 a 25%	10	36%	0 a 25%	19	68%
26% a 50%	14	50%	26% a 50%	5	18%
51% a 75%	3	11%	51% a 75%	3	11%
76% a 100%	1	4%	76% a 100%	1	4%
maior q 100%	0	0%	maior q 100%	0	0%
NI	0	0%	NI	0	0%
VI	0	0%	VI	0	0%
	28	100%		28	100%
Municípios c/ Coope	Numero de	Frequência	Municípios c/ Usina	Numero de	Frequência
rativa de catadores	respostas	(%)	de compostagem	respostas	(%)
0 a 25%	19	68%	0 a 25%	26	93%
26% a 50%	7	25%	26% a 50%	2	7%
51% a 75%	0	0%	51% a 75%	0	0%
76% a 100%	2	7%	76% a 100%	0	0%
mais q 100%	0	0%	mais q 100%	0	0%
NI	0	0%	NI	0	0%
VI	0	0%	VI	0	0%
	28	100%		28	100%
Crescimento do	numero de	Frequência	Cresci/o do merca	numero de	Frequência
do de recicláveis	respostas	(%)	do de composto	respostas	(%)
0 a 25%	7	25%	0 a 25%	16	57%
26% a 50%	8	29%	26% a 50%	3	11%
51% a 75%	0	0%	51% a 75%	1	4%
76% a 100%	6	21%	76% a 100%	2	7%
mais q 100%	5	18%	mais q 100%	2	7%
NI	1	4%	NI	1	4%
VI	1	4%	VI	3	11%
	28	100%		28	100%

A partir desta tabela sistematizou-se as respostas em seis gráficos, que posteriormente foram enviados na segunda rodada do método aos especialistas. As Figuras 03 a 08 apresentam as expectativas para o ano de 2013 os resultados da primeira rodada.

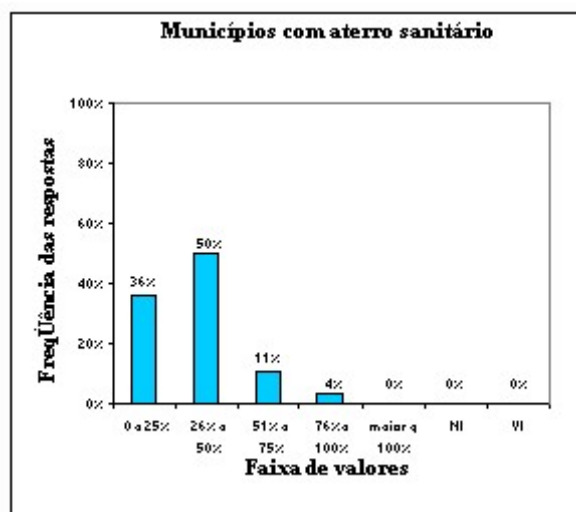


Figura 03: Porcentagem de municípios com aterro sanitário na opinião dos especialistas

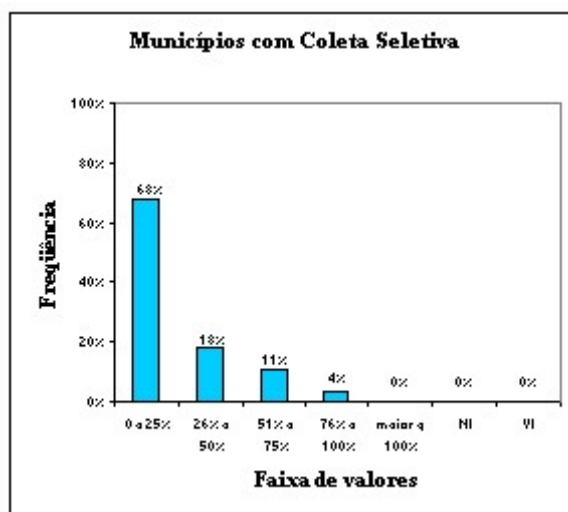


Figura 04: Porcentagem de municípios com coleta seletiva na opinião dos especialistas

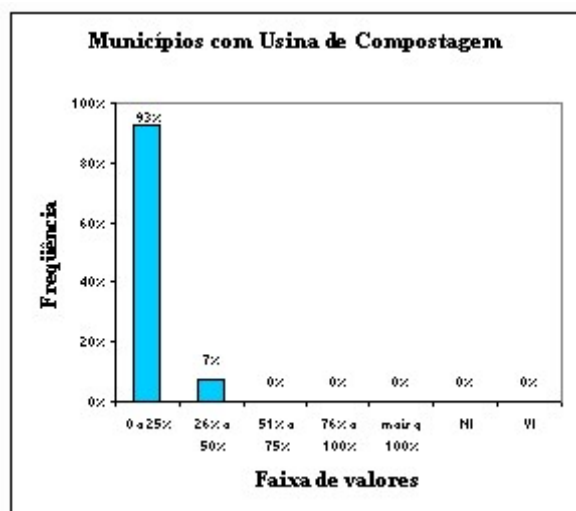


Figura 05: Porcentagem de municípios com Cooperativa de catadores na opinião dos especialistas

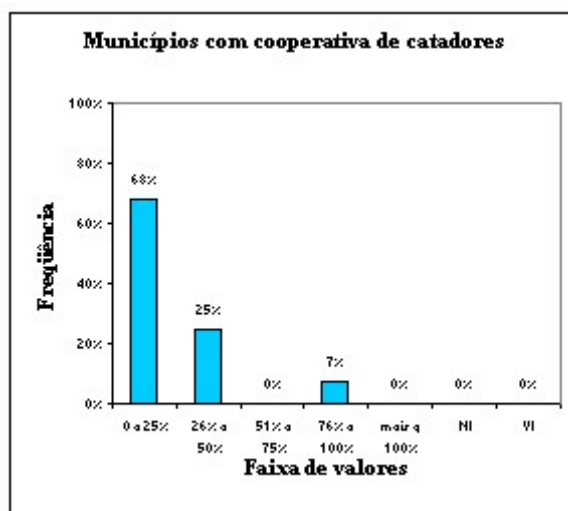


Figura 06: Porcentagem de municípios com usina de compostagem na opinião dos especialistas

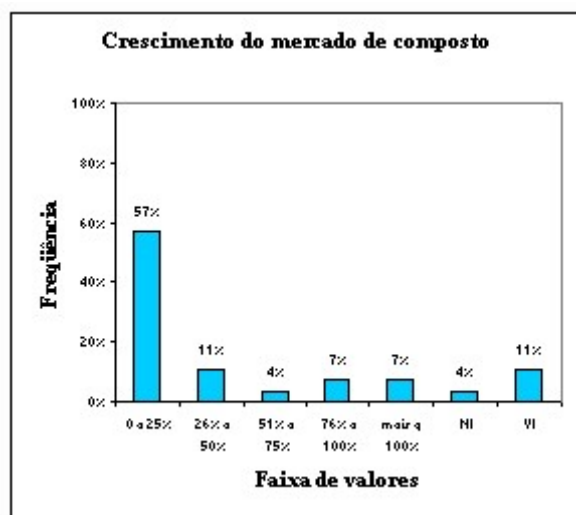


Figura 07: Crescimento para o mercado de Recicláveis na opinião dos especialistas

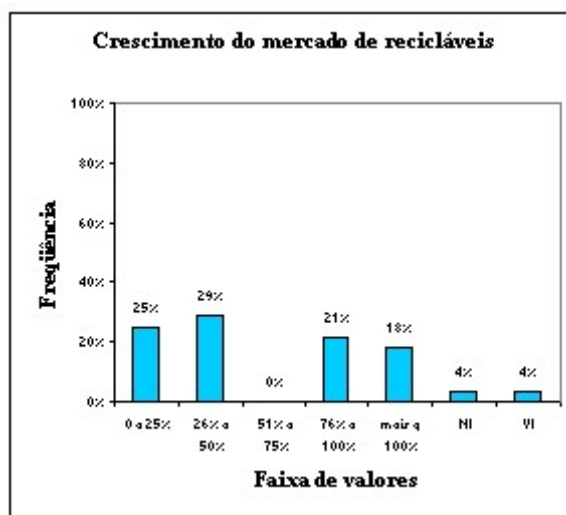


Figura 08: Crescimento para o mercado de Composto orgânico na opinião dos especialistas

COMENTÁRIOS DA PRIMEIRA RODADA

Os comentários realizados pelos especialistas nesta primeira rodada, referente a cada uma das seis perguntas do questionário, estão descritas nos itens que se seguem.

Questão 1 – Municípios com aterro sanitário: A expectativa de crescimento de investimentos para o setor de resíduos sólidos, tanto com repasses de recursos para construção como programas de capacitação de recursos humanos incentivariam a construção de mais aterros sanitários. Grande expectativa com relação às ações do Ministério Público e financiamento do FNMA (Fundo Nacional do Meio Ambiente). O processo de obrigação de utilização de Aterros Sanitários, via TAC (termo de ajustamento de conduta) pelo Ministério Público, fará com que as prefeituras agilizem seus planos de gerenciamento de resíduos. O crescimento do número de municípios com aterro sanitário irá depender da criação de incentivos fiscais e de avanços institucionais, inclusive de emenda constitucional, que permita a cobrança de taxa ou tarifa para os serviços de limpeza pública.

Questão 2 – Municípios com coleta seletiva: A coleta ainda tem preço elevado. Entretanto, por crescimento da consciência ambiental, e a necessidade de aumentar a vida útil de aterros, a coleta seletiva deve aumentar em cidades de melhor poder aquisitivo. Porém irá depender da prioridade que for dada ao setor pela União, da criação de incentivos fiscais e de avanços institucionais, inclusive de emenda constitucional, que permita a cobrança de taxa ou tarifa para os serviços de limpeza pública. A forte pressão da população por coleta seletiva deverá ocasionar um incremento no número de municípios que adotam este sistema. Caso governos estadual e federal implementem políticas públicas voltadas ao estímulo da implantação de coletas seletivas, os progressos poderão ser muito maiores, esbarrando, no entanto, no potencial regional para absorção dos materiais separados.

Questão 3 – Municípios com cooperativa de catadores: Esta fonte de trabalho está se tornando cada dia mais organizada. E, portanto, este tipo de atividade vem se tornando mais viável. Ênfase na inclusão social como política de governo deve provocar um aumento nesta atividade. Programas como Lixo & Cidadania também auxiliam para que se caminhe para um crescimento neste cenário. Os catadores começam a se organizar, movidos pelos exemplos das outras cidades. Vai depender da vontade política dos três níveis de governos Municipal, Estadual e Federal.

Questão 4 – Municípios com Usinas de Compostagem: Crescimento menor do que as demais alternativas de tratamento, principalmente pela questão econômica, pois em um primeiro momento os municípios deverão investir em aterros sanitários e depois em compostagem. As usinas de compostagem convencionais devem dar lugar a pátios de compostagem artesanal na maioria dos municípios, porque esta é predominantemente de lugares de pequeno porte. Existe o desestímulo de se projetarem novas usinas devido aos fracassos ocorridos, pois se projetam grandes usinas de compostagem, sem ter o que compostar.

Questão 5 – Crescimento do Mercado para Recicláveis: Sem dúvida alguma, a iniciativa de coleta seletiva sendo considerada como complementar ao gerenciamento de resíduo fará com que cresça o número de indústrias recicladoras

e o aumento da demanda para as já existentes. Se os programas de incentivo ocorrerem com efetividade para se coletar recicláveis em paralelo com um bom programa federal (legal, tributário, político, técnico) para as empresas recicladoras e seus produtos, haverá então um crescimento extremamente desejável. O mercado de recicláveis deve crescer, especialmente se crescer a coleta seletiva, com a melhora da qualidade deste material. Na área de plástico ainda se recicla pouco em relação à potencialidade existente. Nos próximos 10 anos a tendência é ampliar este mercado. Posteriormente pode estacionar, como já acontece em alguns países no setor de papel. Leis Federais que legislem quanto à composição dos produtos industrializados podem influir na porcentagem de mercado para os resíduos.

Questão 6 – Crescimento do Mercado de composto orgânico: Falta ainda a cultura da agricultura orgânica para potencializar este mercado. Há ainda que se criar uma cultura para a utilização do composto e fazer com que os administradores públicos realmente entendam a sua importância. A população ainda tem preconceito com este tipo de adubo. A qualidade do composto orgânico oriundo de lixo urbano terá que ser melhor estudada para aumentar o mercado. A utilização do composto orgânico estará muito mais vinculada ao enriquecimento de solos e outras soluções não de mercado.

SEGUNDA RODADA

Depois de realizada a sistematização das respostas dos especialistas, elaborou-se a segunda rodada do Método Delphi, que consistiu em enviar o resultado da pesquisa para o especialista e este, depois que analisar os resultados obtidos deve informar se deseja ou não mudar de opinião em virtude das respostas dadas pelos demais especialistas.

Da mesma forma como ocorreu na primeira etapa o envio dos resultados requer também que seja feita uma breve explicação. Seguindo esta orientação, foi anexado junto ao questionário um pequeno quadro contendo a explicação da compilação dos dados assim como as instruções referentes à segunda rodada. A Figura 09 ilustra o texto que foi enviado juntamente com o questionário.

INSTRUÇÕES

1. A resposta dada por você, especialista, foi transformada em faixas de valores. Então se você respondeu, por exemplo, um valor equivalente a 30% sua resposta foi inserida na faixa 26% a 50%. No gráfico a legenda NI = não informado e VI = valor imprevisível.
2. O gráfico mostra a resposta dos outros especialistas. A barra que estiver na cor VERMELHA indica em qual faixa se encaixou a sua resposta. Ela pode estar junto com a maioria ou não.
3. É importante ressaltar que não existe uma resposta CORRETA, uma vez que são opiniões pessoais sobre determinado assunto. O que existe é um provável CONSENSO entre os especialistas.
4. Depois de analisar os gráficos você poderá optar por ALTERAR a sua resposta, se achar conveniente, ou então PERMANECER com ela.
5. No caso de não haver mudança na resposta, gostaria que fosse informado o motivo.

Figura 09: Conteúdo explicativo referente à segunda rodada

A Figura 10 representa um exemplo de gráfico que foi enviado para os especialistas na segunda rodada.

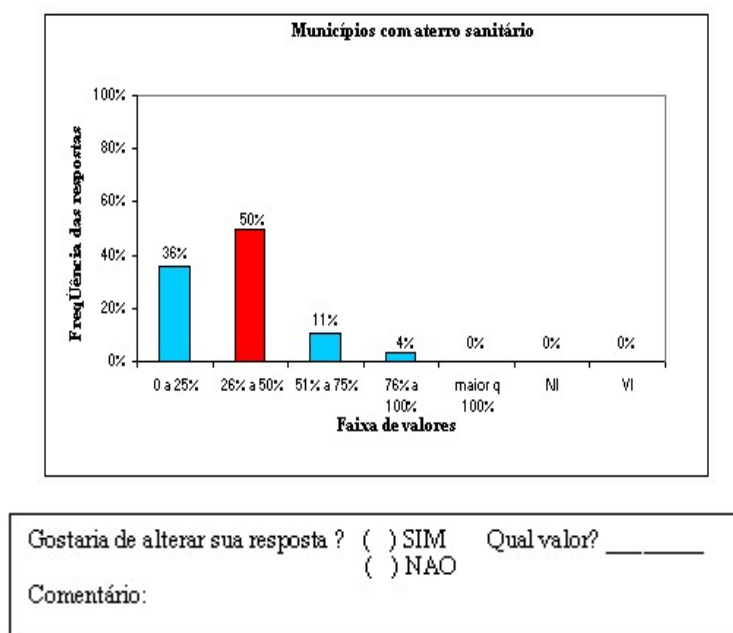


Figura 10: Exemplo de um gráfico mostrando os resultados da pesquisa

A codificação dos dados da segunda rodada foi à mesma utilizada da primeira rodada. Após a codificação obteve-se o resultado final, que pode ser observado nas Figuras 11 a 16.

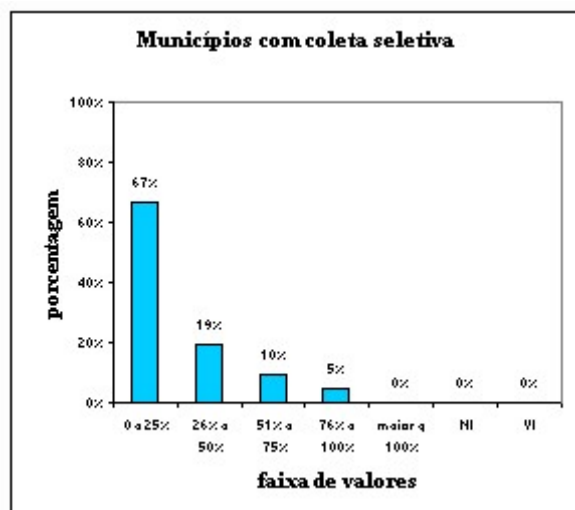


Figura 11: Porcentagem de municípios com aterro sanitário na opinião dos especialistas

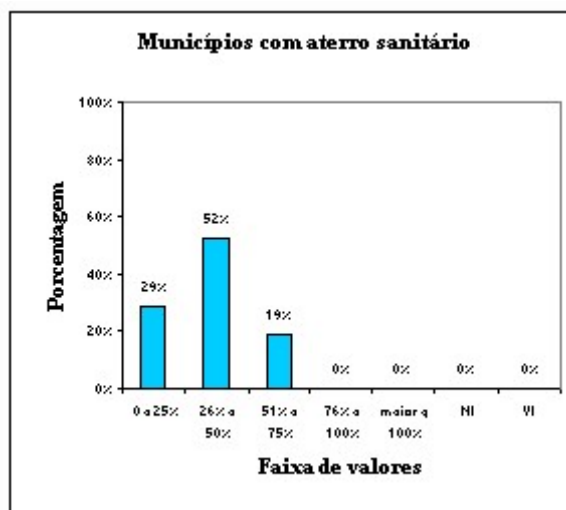


Figura 12: Porcentagem de municípios com coleta seletiva na opinião dos especialistas



Figura 13: Porcentagem de municípios com cooperativa de catadores na opinião dos especialistas

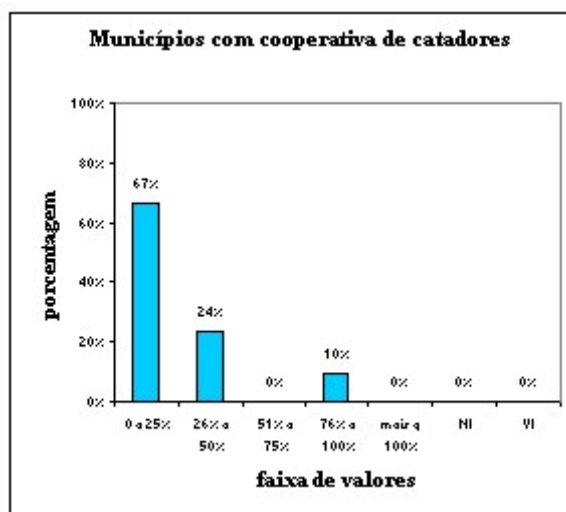


Figura 14: Porcentagem de municípios com usina de compostagem na opinião dos especialistas

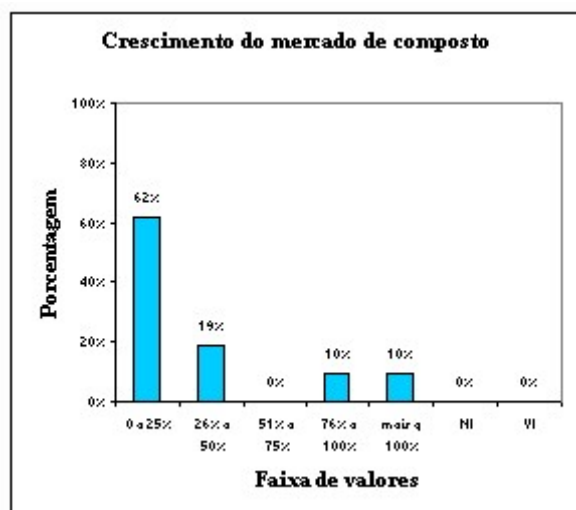


Figura 15: Crescimento para o mercado de Recicláveis na opinião dos especialistas

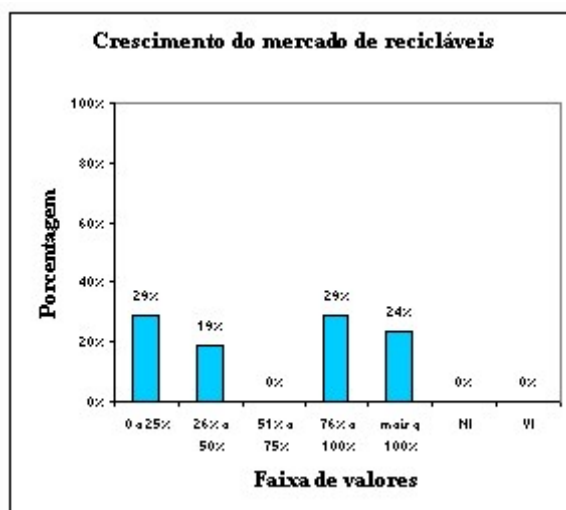


Figura 16: Crescimento para o mercado de composto Orgânico na opinião dos especialistas

Nesta segunda rodada foram realizadas também três tentativas, porém todas com o mesmo assunto: "RESULTADO PESQUISA RESÍDUOS SÓLIDOS". O retorno das respostas da segunda rodada foi mais rápido. Em aproximadamente 15 dias retornaram as 21 respostas. Foi aguardado mais uma semana a fim de se verificar se mais alguma resposta retornaria, e nenhuma mais retornou. Não tendo havido mais retornos a pesquisa foi encerrada com as respostas dos 21 especialistas.

Na análise das respostas da segunda rodada observou-se a manutenção das respostas dadas, mesmo que divergentes da resposta da maioria. Este fato pode ser explicado por percepções diferentes condizentes com a realidade da região de atuação do especialista consultado.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O maior consenso obtido entre os especialistas foi com relação à perspectiva de crescimento do número de municípios com usinas de compostagem para os próximos 10 anos estimando-se valores de incremento na faixa de 0 a 25% com relação a atual situação.

Este valor estimado pela maioria dos especialistas pode indicar que por enquanto a implantação de uma usina de compostagem não seja a melhor alternativa para a gestão dos resíduos sólidos domiciliares. Dentre as justificativas para esta baixa expectativa com relação às usinas de compostagem destacam-se a falta de mercado para escoar o produto final, a dificuldade de se obter e garantir um produto com qualidade e finalmente, o fato da existência de experiências mal sucedidas, que desencorajam a implantação de novas usinas.

No outro extremo, a questão em que houve grande dispersão de valores foi com relação ao crescimento do mercado de recicláveis, pois a distribuição dos valores apresentou-se bastante heterogênea. Este não consenso pode ser explicado pela grande variação do mercado de recicláveis existente nas diferentes regiões, que é reflexo da irregular distribuição de investimentos e tecnologias aplicáveis para a gestão dos resíduos sólidos no Brasil.

A questão referente aos "municípios com coleta seletiva" e "municípios com cooperativa de catadores" mostraram distribuição de valores muito semelhantes. Isto pode indicar para o tomador de decisão uma relação direta entre a coleta seletiva e cooperativa de catadores, uma vez que muitos municípios estão iniciando sua coleta seletiva por meio de parcerias com estas cooperativas.

Com relação aos municípios com aterros sanitários observa-se um crescimento tímido para os próximos 10 anos. A expectativa é que o aterro sanitário esteja presente em até 50% dos municípios brasileiros. Alguns especialistas um pouco mais otimistas sugerem uma porcentagem maior, assinalando que até 75% dos municípios apresentem aterro sanitário.

E, finalmente com relação ao crescimento do mercado de composto a maioria dos especialistas acreditam que este crescimento não será maior que 25% para os próximos anos. O tomador de decisão que analisar esta questão juntamente com a questão referente ao número de municípios com usinas de compostagem, poderá concluir que por enquanto não é uma boa opção considerar a usina de compostagem como alternativa de gestão.

Com relação a sugestões para aprimoramento do método utilizado, cabe mencionar que alguns especialistas recomendaram um maior detalhamento das questões números 1, 2 e 3 quanto a:

Questão 1 – Municípios com aterro sanitário: explicar se é somente a implantação ou também considerar a operação e manutenção correta do aterro.

Questão 2 – Municípios com coleta seletiva: explicar se a coleta seletiva deve ser considerada em 100% do município, ou vale também as iniciativas de coleta seletiva. Explicar também se devem ser consideradas as coletas realizadas informalmente ou somente aquelas realizadas em parcerias com prefeituras e ong's.

Questão 3 - Municípios com cooperativa de catadores: existência de cooperativa de catadores vinculada à coleta seletiva formal ou qualquer cooperativa de catadores?

Outras sugestões referiam-se a dois aspectos importantes:

- abordar outros assunto, como a participação de ONGs (Organizações não governamentais) e empresas nesse cenário de gestão de resíduos urbanos, como também das universidades (que atualmente estão fazendo muitos trabalhos na área) e do próprio cidadão. São atores importantes que também devem ser avaliados e
- Solicitar que o especialista indique se há ou não tendência de crescimento, e quais as condições supostas ou necessárias para este crescimento.

CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES FINAIS

Apesar de algumas limitações observadas pode-se considerar que a pesquisa obteve resultados interessantes, pois proporcionou a visão e valorização de algumas alternativas tecnológicas para a gestão dos resíduos sólidos urbanos domiciliares.

Os resultados desta pesquisa podem auxiliar os gestores responsáveis pela limpeza urbana a definirem suas estratégias

de gestão para os resíduos sólidos urbanos. Por exemplo, a partir da sistematização das respostas dadas pelos especialistas é possível elaborar cenários de gestão de resíduos sólidos, variando do mais pessimista ao mais otimista, com possíveis metas baseadas em expectativas mais realistas para o município.

Nestas últimas considerações é importante ressaltar que este trabalho apresentou um método que tem se mostrado interessante para a aplicação de indicação de tendências, suscitando dúvidas, críticas e lançando uma semente de discussão sobre o objeto estudado. Isto pode ser comprovado devido ao engajamento efetivo dos especialistas com o propósito da pesquisa uma vez que os resultados obtidos foram além das expectativas iniciais. Junto às respostas emitidas pelos especialistas verificou-se também uma quantidade e qualidade de novas questões que contribuíram para melhorar o método e por consequência o processo de tomada de decisão na gestão dos resíduos sólidos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BARROS, R. T. V.; MÖLLER, L.M. Saneamento e Meio Ambiente. In: BARROS, R. T. V. et al. Manual de Saneamento e Proteção Ambiental para os Municípios. Belo Horizonte: Escola de Engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais, 1995. p 42 - 45.
2. CAVALCANTI, R. Cenários Macroeconômicos: Uma Proposta Preliminar para o Desenbanco. Artigo Técnico. DESENBAHIA: Agência de Fomento do Estado da Bahia. 1999.
3. COMPROMISSO EMPRESARIAL PARA A RECICLAGEM – CEMPRE. Pesquisa Ciclossoft 2002. Disponível em <<http://www.cempre.org.br>>. Acessado em: jan/2003.
4. CULHS, K; GRUPP, H. Alemanha: Abordagens Prospectivas Nacionais. Seminário Internacional sobre estudos prospectivos em Ciência e Tecnologia. Brasília. 2000.
5. FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE – FEAM. Como destinar os resíduos sólidos urbanos. Belo Horizonte: FEAM, 2002. 45 p.
6. GIOVINAZZO, R. A. FISCHMANN, A. A. Delphi Eletrônico – Uma Experiência de Utilização da Metodologia de Pesquisa e seu Potencial de Abrangência Regional. XIV Congresso Latinoamericano de Estrategia.. Buenos Aires, Argentina. 2001.
7. JUCÁ, J.F.T. Destinação final dos resíduos sólidos no Brasil: Situação Atual e Perspectivas. In: Anais do 10º SILUBESA- Simpósio Luso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. Braga, Portugal. 2002.
8. KAYO, E. K.; SECURATO, J.R. Método Delphi: Fundamentos, críticas e vieses. In: Cadernos de Pesquisa em Administração. São Paulo. Vol.01. 1997
9. MASSAUD, C. Prospecção de Cenários – Método Delphi. Disponível em <<http://www.clovis.massaud.nom.Br/prospec.htm>> Acessado em: 20 nov 2003.
10. MILANEZ, B. Resíduos Sólidos e Sustentabilidade: princípios, indicadores e instrumentos de ação. Dissertação (mestrado). Engenharia Urbana, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos. 2002.
11. TOLLEY, R.; BICKERSTAFF, K.; LUMSDON, L. The future of walking in Europe: a Delphi project to identify expert opinion on future walking scenarios. In: Transport Policy. Elsevier License Ltda. 2001.
12. TUROFF, M; LINSTONE, H.A. The Delphi Method : Techniques and Applications. 2002. Disponível em <<http://www.is.njit.edu/pubs/delphibook>> Acessado em: 05 de janeiro de 2004.
13. WRIGHT, J. T. C. A técnica Delphi: Uma ferramenta útil para o Planejamento do Brasil?. In.: III Encontro Brasileiro de Planejamento Empresarial - "Como Planejar 86", 1985. São Paulo. Anais. São Paulo: SPE - Sociedade Brasileira de Planejamento Empresarial, 1986,.
14. WRIGHT, J.T.C.; GIOVINAZZO, R. A. Delphi – Uma ferramenta de apoio ao planejamento prospectivo. In: Caderno de Pesquisas em Administração. São Paulo. Vol.01. 2000.
15. WRIGHT, J; REIS, B; GIOVINAZZO, R. A. [Prospecção Estratégica para 2003 com a Utilização do Método Delphi](#). In.: V SEMEAD – Seminários em Administração, 200. Anais. São Paulo. FEA-USP: Departamento de Administração e Programa de Pós Graduação.