

Copyright 2005, Instituto Brasileiro de Petróleo e Gás - IBP

Este Trabalho Técnico Científico foi preparado para apresentação no 3º Congresso Brasileiro de P&D em Petróleo e Gás, a ser realizado no período de 2 a 5 de outubro de 2005, em Salvador. Este Trabalho Técnico Científico foi selecionado e/ou revisado pela Comissão Científica, para apresentação no Evento. O conteúdo do Trabalho, como apresentado, não foi revisado pelo IBP. Os organizadores não irão traduzir ou corrigir os textos recebidos. O material conforme, apresentado, não necessariamente reflete as opiniões do Instituto Brasileiro de Petróleo e Gás, Sócios e Representantes. É de conhecimento e aprovação do(s) autor(es) que este Trabalho será publicado nos Anais do 3º Congresso Brasileiro de P&D em Petróleo e Gás

AVALIAÇÃO DE PASSIVOS AMBIENTAIS EM POSTOS DE SERVIÇO ATRAVÉS DO MÉTODO DE ANÁLISE HIERÁRQUICA DE PROCESSO

Moisa, R. E. ¹, Kaskantzis Neto, G. ²

¹ Universidade Federal do Paraná, Centro Politécnico, Jd. das Américas, CEP 81531-990, Curitiba, PR, rubiamoisa@yahoo.com.br

² Universidade Federal do Paraná, Centro Politécnico, Jd. das Américas, CEP 81531-990, Curitiba, PR, kaska@ufpr.br

Resumo – As atividades dos postos de serviço originam impactos ambientais que podem se tornar passivos ambientais. Tais passivos gerados por postos de serviço normalmente são decorrentes do vazamento de combustíveis e óleos lubrificantes que contaminam o solo, as águas superficiais e subterrâneas. Neste trabalho utilizou-se o método multicriterial de análise hierárquica de processo com o objetivo de avaliar e ordenar o potencial de geração de passivos ambientais de postos de serviço. Para a avaliação dos postos foram estabelecidos onze critérios de análise, os quais consideraram características das instalações e equipamentos encontrados nos mesmos, além do cumprimento da legislação. A metodologia desenvolvida foi aplicada em um conjunto de quinze postos de serviço localizados no estado do Paraná. Os resultados obtidos comprovam que a técnica proposta permite ordenar e determinar o potencial gerador de passivos ambientais de postos de serviço visando o planejamento de ações preventivas ao aparecimento dos mesmos.

Palavras-Chave: postos de serviço, passivos ambientais, métodos multicriteriais, análise hierárquica de processo.

Abstract – Activities of the vehicle service facilities generate environmental impact that may become environmental liabilities. Most of these liabilities are generated from fuel and lubricating oil leakages that may contaminate soil, surface water and ground water. In this work, a multiple criteria method, namely an analytic hierarchy process, was used to evaluate vehicle service facilities regarding their potential of generating environmental liabilities and to grade these facilities according to this potential. Eleven analysis criteria of the vehicle service facilities were identified to evaluate them. These criteria considered features of the installation and equipments from these facilities, as well as law accomplishment. Fifteen vehicle service facilities located in the state of Paraná were chosen to apply the developed methodology. The results show that the proposed technique allows to rate and to determine the vehicle service facilities potential of generating environmental liabilities in order to plan preventive actions.

Keywords: vehicle service facilities, environmental liabilities, multiple criteria method, analytic hierarchy process.

1. Introdução

A evolução tecnológica trouxe consigo o desenvolvimento econômico e o crescimento do bem-estar social, porém também causou um nível de degradação ambiental o qual não é mais suportado pelo sistema ecológico. Ribeiro e Gratão (2000) salientam que certos problemas apresentam uma gravidade tão elevada que a exata mensuração dos seus efeitos pode demorar até trinta anos após a ocorrência da contaminação. Estes tipos de contaminação são denominados passivos ambientais. Para Ribeiro e Lisboa (2000), passivo ambiental representa o sacrifício de benefícios econômicos que serão realizados para a preservação, recuperação e proteção do meio ambiente de forma a permitir a compatibilidade entre o desenvolvimento econômico e o meio ecológico ou em decorrência de uma conduta inadequada em relação às questões ambientais.

Como os modelos tradicionais de avaliação de projetos não prevêem o surgimento de passivos ambientais, pretende-se demonstrar com este trabalho que o método de análise hierárquica de processo pode ser adequado à predição do aparecimento dos mesmos. Para tanto se estabeleceu onze critérios de análise, os quais consideraram as condições das instalações e dos equipamentos encontrados nos postos de serviço, bem como o cumprimento da legislação pertinente. A metodologia proposta foi aplicada em quinze postos localizados no estado do Paraná.

2. Postos de serviço

Segundo a Resolução do CONAMA nº 273 (2000), os postos de serviço são instalações onde se exerce a atividade de revenda varejista de combustíveis líquidos derivados de petróleo, álcool combustível e outros combustíveis automotivos, dispondo de equipamentos e sistemas de armazenamento dos mesmos e equipamentos medidores.

Embora, segundo esta definição, a função principal dos postos de serviço seja o abastecimento de veículos, atualmente eles não se limitam apenas a este tipo de atividade. A troca de óleos lubrificantes e fluidos automotivos, a lavagem de veículos, a troca e conserto de partes do motor, serviços de borracharia e lojas de conveniência são algumas das outras atividades realizadas em postos de serviço.

Estas atividades geram fontes de contaminação. Nellor e Brosseau (1995) citam que vazamentos de combustíveis, ocorridos durante o abastecimento de veículos, podem contaminar o solo, que a destinação incorreta de resíduos gerados durante a troca de peças e pneus degradará o meio ambiente e que os efluentes contaminados com detergentes, sabões, óleos, graxas e materiais particulados provenientes da lavagem de automóveis poluem os corpos d'água. Ribeiro e Gratão (2000) lembram que deficiências na infra-estrutura, manutenção e desgaste dos equipamentos e instalações de postos também são fontes geradoras de passivos ambientais.

3. Método de avaliação

Segundo Lucena (2003), a análise hierárquica de processo (AHP) tem como base a representação de um problema complexo através da estruturação hierárquica do mesmo para priorizar fatores quantitativos ou qualitativos na análise de alternativas. Este processo segue quatro etapas básicas: estruturação hierárquica; comparação paritária dos elementos em cada nível do sistema; princípio da priorização e sintetização das prioridades.

Lucena (2003) cita que a etapa de estruturação hierárquica consiste na definição do objetivo global e decomposição do problema em vários níveis hierárquicos. Esta estruturação possibilita a visualização do sistema como um todo e seus componentes, bem como as interações destes componentes e os impactos que os mesmos exercem sobre o sistema.

A comparação por pares consiste no julgamento comparativo através da atribuição de pesos, onde se procura determinar a importância relativa de cada elemento de um nível hierárquico com relação a cada critério do nível imediatamente superior. Saaty (1991) estabeleceu uma escala de valores para os pesos dos julgamentos, a qual varia de 1, quando os elementos são de mesma importância, a 9 para a importância absoluta de um elemento sobre outro. Saaty (1991) cita a lei de estímulos e respostas de Weber-Fechner como sendo outro método de atribuição de pesos, os quais são calculados através da Equação 1,

$$s_n = s_0 \alpha^n \quad (n = 1, 2, 3, K) \quad (1)$$

sendo s_n igual ao valor do estímulo final, s_0 igual ao valor do estímulo inicial e α igual ao incremento do estímulo. Em ambos os métodos os valores atribuídos aos pesos representam a intensidade de domínio de um determinado elemento sobre outro. Em seguida obtém-se a matriz de comparação paritária que é representada por uma matriz quadrada cujos elementos são os pesos atribuídos à comparação entre dois elementos, A_i e A_j .

Lucena (2003) indica que na fase de priorização dos elementos, obtém-se o vetor de prioridades locais, o qual permite a determinação do grau de importância dos elementos em cada nível hierárquico do sistema. Este vetor é obtido através da normalização do autovetor da matriz de comparação. Por fim, na etapa de sintetização das prioridades, realizada para se definir a prioridade global dos elementos, se devem multiplicar a matriz de prioridades locais dos elementos pela transposta do vetor dos pesos dos critérios.

4. Estudo de caso

Para a determinação e ordenação do potencial de geração de passivos ambientais em postos de serviço, através do AHP, selecionou-se quinze postos localizados no estado do Paraná, denominados de P1 a P15. Foram elaborados onze critérios de análise, os quais foram divididos em elementos, como é mostrado a seguir. As letras em parênteses indicam as siglas dos critérios, enquanto que os valores em parênteses indicam os pesos dos elementos.

Filtro prensa (A): sem vazamento no filtro (6), com vazamentos no balão, registro e conexões aéreas/nas conexões subterrâneas (96/192), acionamento do filtro sem abastecimento (384), realização de manutenção (6), falta de limpeza do balão (24), pintura desgastada (48), manômetro estragado (96), sem troca de papéis filtro (192), balão deteriorado (384), instalação elétrica adequada (6), instalação elétrica com fiação exposta ou sem motor ou sem chave liga/desliga à prova de explosão ou sem unidade seladora instalada ou não adequada à Portaria do INMETRO nº 103 (1998) (384), instalação hidráulica adequada (6), instalação de balão cilíndrico ou cônico/de válvulas esfera ou gaveta (24/48), filtro não instalado sobre piso impermeável (192) e filtro sem *sump* para contenção de vazamentos (384).

Caixa separadora de água e óleo – SAO (B): caixa sem/com vazamento (16/64), caixa com manutenção (4), tampas/tubos e paredes em mau estado (8/16), primeira caixa sem resíduos (32), caixa sem lavagem periódica (64), instalação adequada da caixa (16), resultado do teste do efluente acima do permitido (32), última caixa com resíduos (64) e destinação adequada/inadequada do lodo (16/64).

Tanque subterrâneo de armazenagem de combustíveis (C): sem vazamentos (28), com vazamento no *sump* da descarga selada/ no *spill* da boca de visita (56/112), manchas no piso ao redor da boca de descarga (224), vazamento na caixa de chão sem *sump* instalado (448), alarme do sensor do interstício da parede do tanque acionado (896), controle de volume de combustível através do acionamento de sensor eletrônico de interstício/sensores eletrônicos internos ao tanque/ leitura do encerrante da bomba/ leitura de régua calibrada (28/56/112/224), sem controle de volume de combustível (448), tanque estanque/não estanque (56/448), não realização do teste de estanqueidade (896), *spill* da boca de visita instalado/não instalado (56/896), válvula contra transbordamento instalada (28), alarme contra transbordamento instalado (56), válvula esfera flutuante instalada (112), *sump* de descarga selada instalado (224), descarga selada instalada (448) e sem dispositivos contra transbordamento instalados (896).

Bombas abastecedoras (D): bombas sem vazamentos (2), com vazamento no *sump* da bomba/na mangueira ou bico de abastecimento/nas tubulações internas (4/8/16), bomba com manutenção periódica (2), sem manutenção na mangueira ou bico de abastecimento/na fiação elétrica/na bomba e tubulações internas (4/8/16), instalação elétrica adequada (2), instalação elétrica com fiação exposta ou sem motor à prova de explosão ou sem compartimento intrinsecamente seguro ou unidade seladora instalados ou sem quadro de luz independente do posto (16), instalação hidráulica adequada (2), bomba sem conexões flexíveis (4), bomba sem *sump* (8) e bomba sem *check valve* (16).

Poços de monitoramento (E): poços instalados em quantidade correta/incorrecta (24/384), localização dos poços em relação aos tanques correta/incorrecta (24/384), localização hidrogeológica dos poços correta/incorrecta (24/384), sem/com contaminação visual (24/384), sem/com cheiro de combustível (24/384), resultado de testes químicos abaixo/pouco acima/muito acima dos limites (24/96/192) e sem realização de testes químicos (384).

Troca de óleo lubrificante (F): sem vazamento na armazenagem (8), com vazamento nos tambores/na tubulação de transporte/nos tanques subterrâneos (16/32/64), armazenamento em tambores/tanques subterrâneos (16/64) e destinação adequada/inadequada (16/64).

Piso (G): piso impermeável/não impermeável (20/160), piso impermeável/não impermeável na área de armazenamento de óleo usado (20/160), piso impermeável/não impermeável na área de lavagem de veículos (20/160), piso impermeável/não impermeável na área de troca de óleo (20/160), piso impermeável/não impermeável na área de abastecimento de veículos (20/160), piso impermeável/não impermeável na área de descarga de combustíveis (20/160), piso sem/com rachaduras (20/160) e piso sem/com contaminação (20/160).

Canaletas (H): conectadas/não conectadas à SAO (8/64), construídas/não construídas na área de armazenamento de óleo usado (8/64), construídas/não construídas na área de lavagem de veículos (8/64), construídas/não construídas na área de troca de óleo (8/64), construídas/não construídas na área de abastecimento de veículos (8/64), construídas/não construídas na área de descarga de combustíveis (8/64), não obstruídas (8), obstruídas (64), niveladas (8) e desniveladas (64).

Linha de respiro (I): número de linhas de respiro igual/diferente ao número de tanques (1/2), altura correta/incorrecta (1/2), válvula condensadora instalada/não instalada (1/2) e sem/com contaminação (1/2).

Resíduos sólidos (J): não geração/geração de pneus usados (3/12), não geração/geração de filtros de ar usados (3/12), não geração/geração de embalagens usadas (3/12), não geração/geração de filtros de óleo usados (3/12), não geração/geração de serragem contaminada (3/12), armazenamento adequado/inadequado (3/12) e destinação adequada/inadequada (3/12).

Administração (K): posto com/sem licença ambiental (20/160), posto adequado/inadequado à NBR 13786 (2003) (20/160), funcionários treinados/não treinados (20/160), posto classe 0/classe 1/classe 2/classe 3 (20/40/80/160) e equipamentos instalados de 0 a 5 anos/de 6 a 10 anos/de 11 a 15 anos/acima de 15 anos (20/40/80/160).

Calculou-se os pesos dos elementos a partir da Equação 1. Os valores de s_0 , mostrados na Tabela 1, variaram de um a sete segundo a potencialidade de geração de passivos ambientais dos critérios de análise, quanto maior o potencial maior foi o valor atribuído à s_0 . O parâmetro n assumiu valores entre zero e sete, segundo o número de elementos de cada critério, no entanto seu valor inicial e final dependeu da contribuição do critério de análise para a geração de passivos. Admitiu-se α igual 2.

Tabela 1 – Valor do estímulo inicial segundo os critérios de análise

Critério de análise	Estímulo inicial
Tanque subterrâneo	7
Poços de monitoramento e filtro prensa	6
Administração e piso	5
Troca de óleo, SAO e canaletas	4
Resíduos sólidos	3
Bombas de abastecimento	2
Linha de respiro	1

Os critérios estabelecidos foram avaliados através de um formulário específico preenchido durante as visitas realizadas nos postos de serviço selecionados. Os pesos dos critérios de análise foram calculados através de fórmulas de recorrência. A Equação 2 mostra sua forma geral,

$$PC = \frac{\sum_{i=1}^n PE_i \times 10}{10 \times n} \quad (2)$$

onde PC é o peso do critério de análise, PE é o peso dos n elementos pertencentes ao critério de análise e n é o número dos elementos. A Tabela 2 mostra os pesos dos critérios de análise obtidos para os postos estudados. Os postos foram comparados aos pares em relação a cada critério gerando as matrizes de comparação paritária. A tabela 3 mostra um exemplo destas matrizes. Calcularam-se os autovetores das matrizes de comparação, os quais foram normalizados resultando no vetor de prioridades locais de cada critério de análise. Estas prioridades foram sintetizadas em uma matriz, a qual foi multiplicada pela matriz de pesos dos critérios de análise resultando no vetor de prioridades globais.

Tabela 2 – Pesos dos critérios de análise para os postos estudados

	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15
A	6,0	6,0	83,0	99,0	113,0	129,0	69,0	6,0	83,0	36,0	99,0	69,0	69,0	75,0	42,0
B	13,0	28,0	13,0	13,0	14,0	25,0	13,0	13,0	25,0	20,0	13,0	17,0	13,0	25,0	25,0
C	70,0	56,0	245,0	147,0	245,0	294,0	70,0	245,0	70,0	329,0	161,0	245,0	168,0	112,0	119,0
D	2,0	2,0	3,0	2,0	2,0	2,0	2,0	3,0	2,0	2,0	3,0	3,0	2,0	2,0	2,0
E	159,0	114,0	246,0	159,0	159,0	291,0	42,0	132,0	291,0	69,0	24,0	156,0	24,0	24,0	384,0
F	29,3	29,3	13,3	29,3	29,3	29,3	29,3	13,3	29,3	29,3	29,3	29,3	13,3	13,3	13,3
G	29,3	29,3	62,0	43,3	66,7	85,3	66,7	66,7	66,7	43,3	43,3	76,0	160,0	20,0	43,3
H	15,5	11,7	21,1	8,0	30,4	60,3	17,3	26,7	26,7	36,0	11,7	30,4	64,0	8,0	8,0
I	1,0	1,3	1,0	1,0	1,3	1,3	1,0	1,3	1,3	1,3	1,3	1,0	1,3	1,3	1,3
J	7,8	10,8	10,8	4,8	4,8	5,4	10,8	7,8	4,8	4,8	5,4	4,8	4,8	10,8	8,4
K	104,0	104,0	92,0	24,0	88,0	116,0	56,0	76,0	64,0	28,0	24,0	80,0	80,0	24,0	108,0

Tabela 3 – Matriz de comparação paritária entre os postos para o critério filtro prensa

	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15
P1	1,00	1,00	0,07	0,06	0,05	0,05	0,09	1,00	0,07	0,17	0,06	0,09	0,09	0,08	0,14
P2	1,00	1,00	0,07	0,06	0,05	0,05	0,09	1,00	0,07	0,17	0,06	0,09	0,09	0,08	0,14
P3	13,83	13,83	1,00	0,84	0,73	0,64	1,20	13,83	1,00	2,31	0,84	1,20	1,20	1,11	1,98
P4	16,50	16,50	1,19	1,00	0,88	0,77	1,43	16,50	1,19	2,75	1,00	1,43	1,43	1,32	2,36
P5	18,83	18,83	1,36	1,14	1,00	0,88	1,64	18,83	1,36	3,14	1,14	1,64	1,64	1,51	2,69
P6	21,50	21,50	1,55	1,30	1,14	1,00	1,87	21,50	1,55	3,58	1,30	1,87	1,87	1,72	3,07
P7	11,50	11,50	0,83	0,70	0,61	0,53	1,00	11,50	0,83	1,92	0,70	1,00	1,00	0,92	1,64
P8	1,00	1,00	0,07	0,06	0,05	0,05	0,09	1,00	0,07	0,17	0,06	0,09	0,09	0,08	0,14
P9	13,83	13,83	1,00	0,84	0,73	0,64	1,20	13,83	1,00	2,31	0,84	1,20	1,20	1,11	1,98
P10	6,00	6,00	0,43	0,36	0,32	0,28	0,52	6,00	0,43	1,00	0,36	0,52	0,52	0,48	0,86
P11	16,50	16,50	1,19	1,00	0,88	0,77	1,43	16,50	1,19	2,75	1,00	1,43	1,43	1,32	2,36
P12	11,50	11,50	0,83	0,70	0,61	0,53	1,00	11,50	0,83	1,92	0,70	1,00	1,00	0,92	1,64
P13	11,50	11,50	0,83	0,70	0,61	0,53	1,00	11,50	0,83	1,92	0,70	1,00	1,00	0,92	1,64
P14	12,50	12,50	0,90	0,76	0,66	0,58	1,09	12,50	0,90	2,08	0,76	1,09	1,09	1,00	1,79
P15	7,00	7,00	0,51	0,42	0,37	0,33	0,61	7,00	0,51	1,17	0,42	0,61	0,61	0,56	1,00

5. Resultados e discussão

A Tabela 4 mostra a matriz de sintetização das prioridades locais de cada critério de análise. Cada coluna desta matriz representa a potencialidade que determinado posto tem em gerar passivos ambientais em relação a cada critério. Quanto maior for o valor desta prioridade maior será o potencial do posto em gerar passivos ambientais em relação ao critério analisado. O vetor de prioridades globais obtido após a multiplicação da matriz de sintetização pela matriz dos pesos dos critérios de análise foi ordenado segundo a potencialidade de geração de passivos ambientais dos postos de serviço e é mostrado na Tabela 5.

Tabela 4 – Matriz de sintetização das prioridades locais

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
P1	0,01	0,05	0,03	0,06	0,07	0,08	0,03	0,04	0,05	0,07	0,10
P2	0,01	0,10	0,02	0,06	0,05	0,08	0,03	0,03	0,07	0,10	0,10
P3	0,08	0,05	0,10	0,09	0,11	0,04	0,07	0,06	0,05	0,10	0,09
P4	0,10	0,05	0,06	0,06	0,07	0,08	0,05	0,02	0,05	0,04	0,02
P5	0,11	0,05	0,10	0,06	0,07	0,08	0,07	0,08	0,07	0,04	0,08
P6	0,13	0,09	0,11	0,06	0,13	0,08	0,09	0,16	0,07	0,05	0,11
P7	0,07	0,05	0,03	0,06	0,02	0,08	0,07	0,05	0,05	0,10	0,05
P8	0,01	0,05	0,10	0,09	0,06	0,04	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
P9	0,08	0,09	0,03	0,06	0,13	0,08	0,07	0,07	0,07	0,04	0,06
P10	0,04	0,07	0,13	0,06	0,03	0,08	0,05	0,10	0,07	0,04	0,03
P11	0,10	0,05	0,06	0,09	0,01	0,08	0,05	0,03	0,07	0,05	0,02
P12	0,07	0,06	0,10	0,09	0,07	0,08	0,08	0,08	0,05	0,04	0,07
P13	0,07	0,05	0,07	0,06	0,01	0,04	0,18	0,17	0,07	0,04	0,07
P14	0,08	0,09	0,04	0,06	0,01	0,04	0,02	0,02	0,07	0,10	0,02
P15	0,04	0,09	0,05	0,06	0,17	0,04	0,05	0,02	0,07	0,08	0,10

Tabela 5 – Ordenação do potencial dos postos gerarem passivos ambientais

Posto	Prioridade global
P6	123,24
P15	88,99
P3	72,81
P5	65,58
P13	62,87
P9	61,93
P12	57,69
P10	56,00
P8	45,28
P4	35,66
P1	28,53
P11	26,91
P2	25,02
P7	20,46
P14	16,11

Quanto maior o valor da prioridade global maior será o potencial de determinado posto em gerar passivos ambientais em relação aos demais. Desta forma os postos P6, P15 e P3 apresentam a maior potencialidade de geração de passivos, enquanto que os postos P14, P7 e P2 são aqueles com as menores chances de gerar passivos ambientais.

Através da Tabela 4, verifica-se que o posto P6 apresenta grandes prioridades locais em relação a nove dos onze critérios de análise elaborados. Já o posto P15 apresentou a pior situação em relação ao critério poços de monitoramento, o qual é o critério com a segunda maior potencialidade de geração de passivos, resultando em uma elevada prioridade local para o critério administração, o qual é o critério com o terceiro maior potencial de geração de passivos ambientais. O posto P3 obteve elevados valores de prioridades locais em relação aos critérios tanque, poços de monitoramento e administração, os quais apresentam os três maiores potenciais de geração de passivos ambientais.

O posto P14 apresentou elevadas prioridades locais em relação aos critérios SAO e resíduos sólidos, enquanto que o posto P7 obteve altos valores de prioridades locais para os critérios troca de óleo e resíduos sólidos, estes critérios apresentam, respectivamente, potencialidades de geração de passivos ambientais intermediária e pequena. Já o posto P2

além de apresentar elevadas prioridades locais para os critérios SAO, troca de óleo, linha de respiro e resíduos sólidos, os quais têm potencial de geração de passivos ambientais intermediário a baixo, também obteve uma elevada prioridade local no critério administração, o qual detem o terceiro maior potencial de geração de passivos.

6. Conclusões

Com este trabalho conclui-se que o método de análise hierárquica de processo é eficaz na determinação e ordenação da possibilidade de geração de passivos ambientais em postos de serviço. Esta metodologia além de ter sido capaz de ordenar os postos estudados, partindo daquele como menor chance de gerar passivos ambientais, também identificou as áreas dos postos com maiores deficiências, as quais devem receber ações corretivas ou preventivas prioritariamente.

Tal classificação se mostrou realista uma vez que os postos que obtiveram maiores prioridades globais foram aqueles que apresentaram o maior número de áreas críticas ou foram considerados críticos em áreas com possibilidade de gerar passivos ambientais de maior gravidade. Já os postos que ocuparam os últimos lugares da ordenação apresentaram um pequeno número de áreas críticas e as mesmas eram possíveis geradoras de passivos de menor gravidade.

Desta forma, o método AHP mostrou ser uma importante ferramenta para o planejamento de ações preventivas e corretivas relativas à área ambiental e aplicáveis a postos de serviço, promovendo o uso mais racional dos recursos financeiros destinados à prevenção do aparecimento de passivos ambientais.

7. Agradecimentos

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Tecnológico – CNPq - Brasil, pelo apoio para a realização deste trabalho.

8. Referências

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR 13786*: posto de serviço – seleção de equipamentos e sistemas para instalações subterrâneas de combustíveis. Rio de Janeiro, 2003.
- CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução nº 273 de 29 de novembro de 2000. Disponível em: < <http://www.mma.gov.br/port/conama/index.cfm> > Acesso em: 15 abr. 2003.
- INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, NORMALIZAÇÃO E QUALIDADE INDUSTRIAL. Portaria nº 103 de 16 de junho de 1998. Disponível em: < <http://www.inmetro.gov.br/rtac/> > Acesso em: 31 mai. 2003.
- LUCENA, L. F. L. Análise multicriterial na avaliação de impactos ambientais. Disponível em: < www.nepam.unicamp.br/ecoeco/artigos/encontros/downloads/mesa3/7.pdf > Acesso em: 12 nov. 2003.
- NELLOR, M., BROSSEAU, G. *Controlling vehicle service facility discharges in wastewater: how to develop and administer a source control program*. Alexandria, 1995. 108f. Monografia – Water Environment Federation.
- RIBEIRO, M. S., GRATÃO, A. D. Custos ambientais – O caso das empresas distribuidoras de combustíveis. In: Congresso Brasileiro de Custos, 7., 2000, Recife. Disponível em: < http://www.fipecafi.com.br/public_artigos/maisa/congresso_custos20002.pdf > Acesso em: 15 abr. 2003.
- RIBEIRO, M. S., LISBOA, L. P. Passivo ambiental. In: Congresso Brasileiro de Contabilidade, 16., 2000, Goiânia. Disponível em: < http://www.fipecafi.com.br/public_artigos/maisa/passivo_ambiental.pdf > Acesso em: 15 abr. 2003.
- SAATY, T. L. *Método de análise hierárquica*. São Paulo: McGraw-Hill Makron Books, 1991.