

## Uma política CCE baseada no processo de produção do biodiesel pelo reuso do óleo de frituras da cidade de São Paulo

José Carlos Curvelo Santana (UNINOVE) jccurvelo@yahoo.com.br

Juliana Giraçol (UNINOVE) julianagiracol@gmail.com

Kelly Cristina Passarini (UNINOVE) kellypas@hotmail.com

Silvério Catureba da Silva Filho (UNINOVE) silverio@uninove.br

Felipe Araújo Calarge (UNINOVE) fcalarge@uninove.br

*Resumo: É prática comum a reutilização dos óleos e gorduras em novas frituras, o que eleva os níveis de compostos polares totais, elevando os riscos a saúde dos consumidores e os danos ambientais ao serem descartados nos corpos hídricos. Assim, este trabalho avaliou uma solução baseada na contabilidade de custos ecológico (CCE) para o descarte de misturas de óleos de frituras nos corpos hídricos da Cidade de São Paulo, através do seu reaproveitamento na produção do biodiesel. Por meio de questionário padronizado em escala Linkert fez um levantamento junto a população paulistana sobre questões que levariam a tomadas de decisões sobre o assunto. Também, se mostrou como se obter o biodiesel do óleo comestível coletado em residências paulistanas. Pretende-se alertar ao demonstrar ao órgão de administração pública da Região que é possível reutilizar estes rejeitos, iniciado o processo a partir da coleta e armazenamento destes óleos e a partir deles se obter o biodiesel e sua possível reutilização nas frotas de ônibus, caminhões e máquinas, ou ate mesmo na venda dele para outras empresas. Nesta etapa, percebe-se com isso, que a Cidade deixará de causar impacto ambiental, e passaria ter créditos ambientais.*

*Palavras-chave: Contabilidade de custos ecológicos; Reuso; Biodiesel; Óleo de frituras.*

### 1. Introdução

A Atualmente uma nova palavra tem entrado no cotidiano das empresas que atuam no mercado, seja esta de grande ou pequeno porte, é o conceito de sustentabilidade. Para Labodová (2004) tornar um empreendimento sustentável significa diminuir o impacto de uma companhia de uma maneira economicamente viável, utilizando abordagens preventivas em conjunto com princípios de melhoria continua. Fresner e Engelhardt (2004) complementam este conceito, destacando três dimensões no qual as empresas devem focar: a social, a ecológica e a econômica, como pode ser observado na Figura 1.

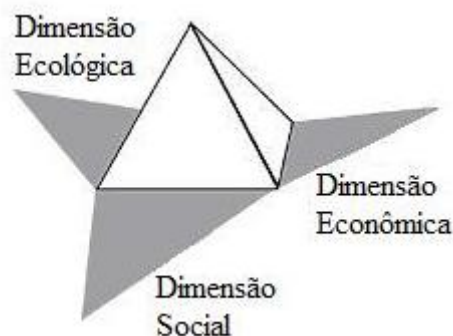


Figura 1 - Dimensões da sustentabilidade. Fonte: Fresner & Engelhardt (2004)

Segundo Bansal (2005) para se expressar o conceito de sustentabilidade uma empresa deve ter integridade meio-ambiental, igualdade social e prosperidade econômica. Para Romanini (2007), é difícil precisar o momento em que esta discussão veio à tona. Um dos fatores segundo o autor é efeito do aquecimento global, que veio mostrar a sociedade necessidade de atitudes corretas das empresas. Rubestein (1994) descreve que uma empresa sustentável deve ser aquela que reúna seis atributos.

- 1º) Possuir um crescimento qualitativo, respeitando os direitos humanos e um meio-ambiente adequado;
- 2º) Conservar e usar o meio ambiente e os recursos naturais para o benefício das gerações futuras e presentes.
- 3º) Manter os ecossistemas e os processos essenciais para o funcionamento da biosfera, preservar a biodiversidade e cumprir com o princípio de produtividade sustentável ótima;
- 4º) Estabelecer padrões de proteção ambiental adequada e supervisionar as mudanças, publicar dados relevantes sobre o meio ambiente e uso dos recursos;
- 5º) Realizar mudanças de acordo com evoluções ambientais que surgirem
- 6º) Informar periodicamente as pessoas que podem ser afetadas de maneira significativa por mudanças nas atividades econômicas projetadas.

Para Romanini (2007) a discussão sobre uma empresa sustentável não recai apenas sobre as grandes empresas, as quais sofrem no momento pressões de seus acionistas para demonstrar que a suas empresas não sofre risco de desvalorização por atitudes socioambientais incorretas. As micro e pequenas empresas também passam a ser vistas pela sociedade como possíveis riscos ao meio ao qual vivem.

No entanto, torna-se difícil mensurar e integrar os custos internos e externos de forma a demonstrar a contribuição da empresarial das empresas para a sustentabilidade. Uma maneira encontrada na literatura para se efetuar este cálculo é por meio da Contabilidade de Custos Ecológicos (CCE).

Como exemplo da aplicação da CCE bem secessedida citam-se, além de diversos outros, o da Erste Obermurtaler Brauereigenossenschaft foi fundada em 1495 na cidade austríaca de Murau e desde então produz cervejas. A cervejaria possui 80 empregados e produz aproximadamente 2 milhões de litros de uma cerveja de alta qualidade e algumas bebidas não alcoólicas por anos. De acordo com a Companhia, a política moderna, a alta qualidade dos produtos e a política de sofisticação interna são as razões do proveitoso desenvolvimento dos últimos anos e do aumento da produção. Entre os anos de 1990 e 1998 a cervejaria aumentou em 50% a sua produção. Durante este tempo houve uma estagnação na propaganda de cerveja na Áustria. A Companhia soube driblar o decréscimo dos preços da cerveja na Áustria mantendo-os (altos) por causa dos consumidores que confiavam na alta qualidade da cerveja produzida pela Erste Obermurtaler Brauereigenossenschaft (FRESNER & ENGERLHARDT, 2004).

Entre as incumbências da gerencia ambiental estavam incluídas a introdução de aspectos de segurança e higiene do trabalho. A equipe ambiental era constituída de oito representantes dos setores de gerência, de produção, de estoque, de manutenção, de compra, de contabilidade e de controle de processos. Informações eram trocadas em encontros mensais, e deles, projetos foram designados e a realização de medidas e treinamento forma revisados. Obrigações foram definidas para descrever o trabalho dos membros da equipes:

- Identificação e documentação de problemas ambientais e de segurança e saúde do trabalho;
- Definição de medidas preventivas;
- Inicialização da solução dos problemas e monitoramento da implementação das medidas;
- Checar a efetivação das medidas;
- Eliminação de problemas para o meio ambiente e para os consumidores.

Como resultado das suas boas práticas a empresa recebeu em 1995 o certificado ISO 9001 e em seguida o ISO 14001. Foi observado que estas iniciativas levaram a melhora na sua qualidade, aproveitamento e definitivamente, manteve a sua boa imagem.

## **1.2. Biodiesel como redutor de impactos ambientais**

Os O biodiesel é um combustível biodegradável derivado de fontes renováveis, que pode ser obtido por diferentes processos, como o craqueamento, a esterificação ou pela transesterificação. Pode ser produzido a partir de gorduras animais ou de óleos vegetais. Ele substitui total ou parcialmente o óleo diesel de petróleo em motores ciclodiesel automotivos (de caminhões, tratores, camionetas, automóveis, etc) ou estacionários (geradores de eletricidade, calor, etc). Pode ser usado puro ou misturado ao Diesel em diversas proporções. A mistura de 2% de biodiesel ao diesel de petróleo é chamada de B2 e assim sucessivamente, até o biodiesel puro, denominado d100. Segundo a Lei nº 11.097, de 13 de janeiro de 2005, biodiesel é um "biocombustível derivado de biomassa renovável para uso em motores a combustão interna com ignição por compressão ou, conforme regulamento, para geração e outro tipo de energia, que possa substituir parcial ou totalmente combustíveis de origem fóssil". Também estabelece mistura obrigatória de 2% a partir de janeiro de 2005 e de 5% em janeiro de 2013, em todo o território nacional. Estabelece competência à ANP para regular e fiscalizar a produção e comercialização de biocombustíveis. Após 2008, a mistura B2 será obrigatória para o diesel mineral (PNPB, 2008; CATI, 2008).

Os benefícios ambientais resultantes das emissões inerentes ao uso do biodiesel nos motores, frente ao diesel de petróleo, são evidentes, tais como: é livre de enxofre; não tóxico; é biodegradável; reduz emissão de gases poluentes; reduz o aquecimento global; é economicamente competitivo; pode ser produzido por pequenas empresas; sua produção pode ser regionalizada e favorecer economicamente as pequenas comunidades; além disso, seu subproduto, a glicerina é facilmente absorvida pelo mercado farmacêutico e bélico (FACCIO, 2004; SERRÃO & OCÁCIA, 2007).

Um recente estudo fez a análise comparativa entre os biodieseis derivados do óleo de soja obtidos pelos álcoois metílico e etílico. Os resultados mostraram um maior rendimento para o biodiesel utilizando o álcool metílico com 98,1 % em relação a 96% do biodiesel etílico. Uma outra vantagem citada pelos autores foi o fator tempo, pois o biodiesel etílico necessita do dobro do tempo de obtenção. Porém, em termos econômicos e de toxicidade, além de teor de insaturação, o biodiesel etílico é mais favorável do que o metílico (CANDEIA et al., 2006).

A qualidade de óleo e gorduras utilizados nos processos de frituras de restaurantes, lanchonetes, bares e pastelarias tem sido motivo de estudos recentes. Pois na temperatura de fritura, o óleo interage com o ar, água e componentes dos alimentos que estão sendo fritos gerando compostos responsáveis por odores desagradáveis e degradações em óleos utilizados por longos períodos. De acordo com os resultados obtidos para amostras da Região de São José do Rio Preto-SP, 30% apresentaram valores de compostos polares superiores ao limite estabelecido para descartar os óleos e gorduras de fritura. Já, para ácidos graxos livres e índice de peróxidos, 18,3% e 8,3% das amostras, respectivamente, apresentaram valores acima do estabelecido para o descarte. Os elevados níveis de compostos polares totais encontrados

(57,4%) em um número significativo de amostras demonstraram a necessidade de melhorar a qualidade dos óleos e gorduras de fritura neste setor de alimentação (ANS et al., 2007).

Isto demonstra o potencial que estes óleos e frituras possuem de causar doenças diversas nos consumidores ao serem ingeridos nos alimentos e de poluição do meio ambiente ao serem descartados nos rios, lagos e córregos. Além de poderem contaminar toda uma cadeia alimentar que depende destes recursos hídricos.

Assim, neste trabalho apresenta uma das soluções baseada na teoria do CCE para se evitar o impacto ambiental causado pelo descarte destes óleos e frituras na Cidade de São Paulo - SP, através do uso destes rejeitos na produção de biodiesel.

## 2. Metodologia

### 2.1. Padronização do questionário

Para uma melhor análise dos resultados, foi realizada uma abordagem quantitativa para estabelecer uma pontuação médio entre os valores qualitativos, usando como meio conversor a escala tipo Likert de 5 pontos para mensurar o grau de concordância dos sujeitos que responderam os questionários. Realizou-se a verificação quanto à concordância ou discordância das questões avaliadas, através da obtenção da pontuação média atribuída às respostas, relacionando à frequência das respostas dos respondentes que fizeram tal atribuição, onde os valores menores que 3 são considerados como discordantes e, maiores que 3, como concordantes, considerando uma escala de 5 pontos. O valor exatamente 3 seria considerado “indiferente” ou “sem opinião”, sendo o “ponto neutro”, equivalente aos casos em que os respondentes deixaram em branco. A escala usada foi literalmente a seguinte: 1 = NÃO; 2 = Provavelmente NÃO; 3 = Não sei (indiferente); 4 = Provavelmente SIM e 5 = SIM. Vinte e quatro pessoas foram avaliadas na capital paulista.

### 2.2. Estratégias para a contabilização do custo ecológico

Como sugestão de etapas para uma solução ecológica para o descarte dos óleos de frituras está apresentada na Tabela 1. Esses passos, ilustrados na nessa tabela, representam as seguintes posições (BURRIT & SAKKA, 2004; FRESNER & ENGELHARDT, 2004; CHULIÁN, 2005; JIMENÉZ, 2005):

•**Estágio 1** – representa o estágio atual da empresa, numa posição insustentável. Neste ponto, muitos dos impactos ambientais são decorrentes da alimentação dos processos o da formação de resíduo pela empresa, neste não se inclui os custos desta produção.

**Estágio 2** – mostra uma posição mais sustentável, na qual a empresa está se organizando para reduzir seu impacto.

**Estágio 3** – é uma posição na qual as operações devam ter peso zero sobre o impacto ambiental.

**Estágio 4** – nesta posição, a empresa deve ser auto- sustentável, onde o balanço contábil dos custos ecológicos das suas operações resulta em créditos para empresa. Quando se encontram neste estágio, as empresas estão qualificadas para receberem certificados de excelência, como o ISO 9001 e 14001.

A externalidade citada por Chulián (2006) em seu modelo de CCEC pode ser entendida como o impacto social e meio-ambiental que as atividades da uma empresa têm e que não se reconhece no sistema de informação econômico. Assim se tem uma externalidade quando se tem duas condições: uma atividade de um determinado agente causa ganho ou perda no bem-estar de outra e este ganho ou perda não é recompensado.

Embora Jimenéz (2006) apresente esta série de argumentos que levaram ao insucesso dos demais trabalhos, o mesmo autor realiza a aplicação de um CCEC com sucesso em uma empresa espanhola. O autor aplica o CCEC em uma empresa de transporte por meio de três etapas: redução dos dados, exposição dos dados e verificação/conclusão.

De acordo com Jimenéz (2006), na primeira etapa, deve-se apresentar de uma forma qualitativa as atitudes e programas sócio-ambientais para serem implementados na política de sustentabilidade da Prefeitura de Campinas.

Na segunda etapa, deve-se apresentar os custos externos que a Prefeitura terá (externalidades), sendo as externalidades positivas baseadas nos gastos com programas sócio-ambientais e as externalidades negativas baseadas nos gastos resultantes das poluições emitidas pelos veículos da empresa e que são baseados em estudos governamentais.

A seguir, apresentar-se-á uma forma para a redução da CCE a peso zero, pelo recolhimento dos óleos de frituras utilizados pela população. Por final, indicar-se a o uso destes óleos na obtenção do biodiesel e glicerina, bem como se reduzir os gastos com todo o processo ou quem sabe até se obter lucro do mesmo.

### **2.3. Produção do biodiesel**

Uma razão volumétrica de óleo de fritura para álcool de 1/7 foi usada para a transesterificação. Como catalisador foi usado o hidróxido de sódio PA, sólido, para reduzir ao máximo a presença de água após a reação. Um reator com camisa para aquecimento e volume total de 100 mL foi usado. O volume de reagentes dentro do reator foi de 80 mL e a reação ocorreu a 60°C ( $\pm 2^\circ\text{C}$ ) sob agitação constante por uma hora (FACCIO, 2004; LIN & LIN, 2007). O material esterificado foi centrifugado para a separação da glicerina. Depois, a mistura foi transferida para um funil de decantação, com o intuito de separar as fases. Após o repouso de 24 horas, as frações de biodiesel foram separadas. Todas as análises foram realizadas de acordo com os métodos propostos pela ANP (2004), encontrados na AOAS (2004), em Faccio (2004) e em Lin e Lin (2007).

## **3. Resultados e Discussões**

### **3.1. Sobre o biodiesel obtido**

O biodiesel obtido após o término da reação teve um rendimento maior do que 95%, e apresentou-se com coloração amarela límpida. A densidade média do biodiesel foi de 802,2 kg/m<sup>3</sup>, com ponto de fulgor próximo dos 55°C, com ponto de ebulição próximo dos 24°C, índice de saponificação médio de 143,5 mgKOH/g e valores nulos para a acidez e a umidade. Estes valores estão de acordo ou próximos dos recomendados pelas normas ANP (2004). Isso demonstra que o óleo de fritura usado pode ser reaproveitado no processo de produção do biodiesel. Desta forma, pode-se reduzir os impactos ambientais causados pelo seu descarte no meio ambiente; também se consegue demonstrar que não pode se evitar uma elevação nos preços dos óleos comestíveis ao se tomar uma decisão governamental obrigando que o biodiesel seja obtido exclusivamente deste óleos após o seu uso na fritura dos alimentos (ou outros). O que tornaria necessária a coleta do mesmo por algum órgão público ou privado.

### **3.2. Respostas dos quesitos do questionário**

A Figura 2 apresenta os resultados médios para as respostas dos entrevistados ao questionário usado neste trabalho. Como pode ser notado, todos os entrevistados usam o óleo comestível e quase 75% deles reutilizam em novas frituras.



Dos resultados do questionário, pôde se obter ainda a Figura 3, a qual mostra que: 83,3% dos entrevistados usam até 1 L, 12,5 consomem até 2 L e apenas 4,7% utilizam mais de 3 L de óleo por mês. Entretanto, 33,33% reutilizam pelo menos uma vez, 29,17% disseram que reutilizam pelo menos duas vezes, 8,34% afirmaram reutilizar três ou mais vezes o mesmo óleo em novas frituras. Os demais se abstiveram de responder a essa questão. Em contrapartida, 33,33% disseram que reciclam o óleo produzindo sabão, 29,17% falaram que seu óleo é coletado por uma empresa particular de coleta seletiva, mas 25% afirmaram que descartam no lixo, pia diretamente no esgoto e 12,5% fazem outro tipo de descarte.

Em suma, o consumo de óleo em frituras, nas residências, é baixo (menos de um litro), só que este óleo é sempre reutilizado (exceção para os que não responderam). Isso pode trazer-lhes sérias doenças, pois a exposição deste óleo a temperaturas elevadas por um longo período de tempo leva a produção de substâncias oxidantes que provocam sérias consequências à saúde dos consumidores, além da poluição ambiental causada pelo descarte deste no meio ambiente, pois mesmo o descarte mínimo causa um impacto ambiental elevado, já que cada 1L de óleo é capaz de poluir até 100000 L de água (ANS et al., 2007).

Ainda da Figura 2, têm-se que 92% conhecem os impactos ambientais do seu descarte e armazenariam o óleo e todos concordam que ele seja coletado por algum órgão público ou privado e 74% dos entrevistados sabem que o biodiesel pode ser obtido do óleo comestível. Entretanto, só metade da população sabe que o biodiesel ao ser obtido do óleo extraído da soja (ou outras leguminosas) elevaria o preço do óleo comestível na prateleira. O que os deixam a mercê das políticas governamentais, ou seja, se um governo resolver produzir o biodiesel somente do óleo de soja, provavelmente a população não entenderia o motivo do preço do óleo comestível ter sido elevado nas prateleiras.

Dos entrevistados, 86% sabem onde o biodiesel pode ser usado, sendo que todos que souberam citaram exemplos como: motores, máquinas, caminhões, automóveis, tratores, ônibus, etc. Cerca de 90% sabe que o biodiesel pode substituir os demais combustíveis e o usaria. Outros 92% sabem que a empresa que coletar o óleo de frituras nas residências e produzir o biodiesel teria lucro e 76% acham que se essa coleta e produção fossem realizadas por um órgão governamental (como a Prefeitura de São Paulo), os preços das passagens de ônibus poderiam ser reduzidos, já que esse biodiesel pode ser usado em sua frota de ônibus.

Legenda: 1 = NÃO; 2 = Provavelmente NÃO; 3 = Não sei (indiferente); 4 = Provavelmente SIM; 5 = SIM

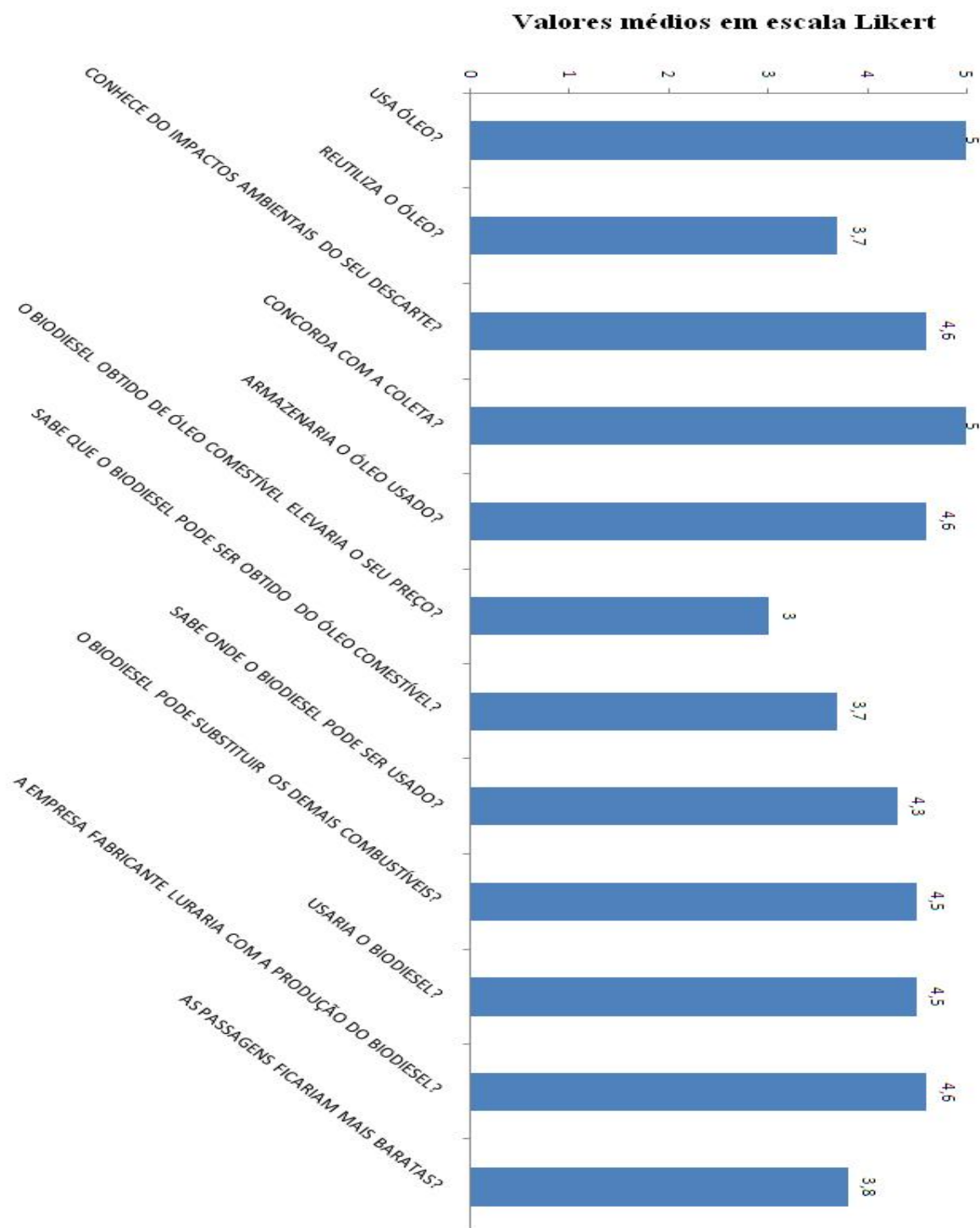


Figura 2 - Média das respostas às questões do questionário pelos entrevistados, em escala Linkert.

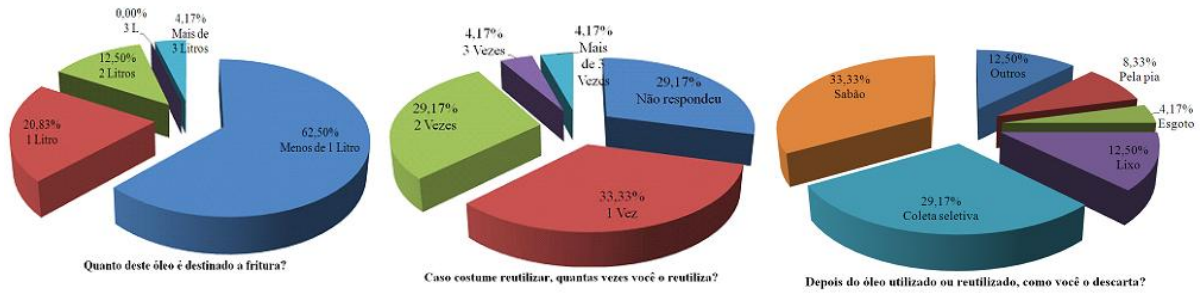


Figura 3 - Respostas sobre a quantidade de óleo usada na alimentação nas residências paulistanas e quanto deste é reutilizado em frituras.

### 3.3. Sugestões para a contabilização dos custos ecológicos

Da Figura 4, percebe-se que há uma grande tendência dos entrevistados por aceitar a coleta do óleo por um órgão público e que essa coleta pode ser entre uma semana a um mês, sendo que a maioria tende para uma coleta quinzenal.

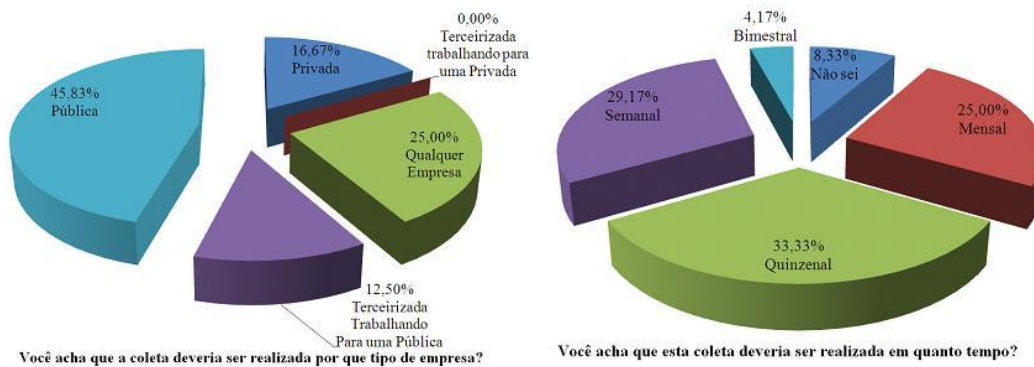


Figura 4 - Resultados para a avaliação dos entrevistados sobre a coleta do óleo.

Um diagnóstico prévio da situação da Cidade de São Paulo, com relação a gerência ambiental dos rejeitos dos óleos de frituras, demonstrou que as pessoas se preocupam com o impacto ambiental causado pelo descarte dos óleo utilizado nas frituras, entretanto, 37% ainda descartam esse óleo de forma inadequada; o que causa um elevado impacto ambiental, social e econômico, além de elevar os custos ecológicos da Cidade.

Este é o estágio em que se encontram e é tido como crítico, onde a Cidade exclusivamente está elevando o seu custo ecológico a cada dia que passa, pois o descarte destes rejeitos seja nos córregos, seja no solo (em menor quantidade) acarreta na poluição do meio-ambiente, principalmente, na elevação da DQO dos corpos hídricos, levando à redução dos ecossistemas que dependem dos mesmos; a poluição destes corpos eleva a quantidade de produtos químicos e etapas de processos e subsequentemente, eleva os custos do para o seu tratamento; o aspecto e odores causados pela poluição do meio ambiente tem um impacto ruim para a sociedade de Campinas e leva a proliferação de doenças nas comunidades que circundam as regiões onde encontram-se estes corpos receptores.

Como primeiro passo de aplicação da CCE, demonstrar-se-á aos órgãos de administração pública da Cidade que é possível reutilizar estes rejeitos. Assim, pretende-se tirá-los do estágio de inércia atual e alertá-los dos efeitos que o descarte destes óleos usados causa ao meio ambiente, a economia, a sociedade e a saúde da Cidade de São Paulo, fazendo com que eles criem uma política de CCE para este rejeito.



Em seguida, estes órgãos devem entrar em contato com a população, donos de restaurantes e de bares, através de palestras em centros comunitários e pelo uso mídia; de forma a alertarem-nos dos efeitos causados pelo descarte destes óleos e assim conscientizá-los da necessidade de armazenamento destes óleos para que sejam coletados por algum setor da administração pública. Nesta etapa, está se iniciando a política de CCE e seus custos ecológico estão em fase de redução.

A seguir, em uma terceira etapa, órgãos da Prefeitura responsáveis pelo meio ambiente e coleta de rejeitos iriam se programar para fazerem a coleta destes óleos de frituras nas residências, bares e restaurantes em tempos pré-determinados. Nesta etapa, os custos ambientais do descarte dos óleos de frituras seriam iguais a zero, o u seja, a Cidade já não polui, com relação a este rejeito.

Por fim, numa quarta etapa, estes óleos recolhidos seriam utilizados na produção de biodiesel e daí, abre-se um leque de possibilidades nas quais se encheria que a Cidade deixaria de ser devedora para credora de créditos ambientais, baseado na teoria de CCE. Já que este biodiesel pode ser utilizado para nas frotas de ônibus, caminhões e máquinas da Prefeitura, ou até mesmo, ser vendido para que outras empresas de abastecimento de combustíveis comercializem-no. Têm-se ainda, como subproduto do biodiesel, a glicerina, que pode ser vendida para indústrias farmacêuticas, de produtos de limpeza ou bélicas.

Como retorno a sociedade, além da redução dos impactos ambientais, a Prefeitura poderia reduzir os impostos para a população, reduzir o preço das passagens dos ônibus coletivos, ou investir o capital adquirido com a produção do biodiesel e da glicerina no melhoramento da educação, saneamento e saúde pública.

Veja de uma forma mais simplificada, na Tabela 2, a estratégia tomada para a sustentabilidade ecológica da Cidade de Campinas com relação ao reuso dos óleos de frituras já utilizados pelas residências, bares e restaurantes.

Tabela 2 - Avaliação dos custos ambientais do descarte de óleos de frituras na cidade de São Paulo.

Estágio 1 Insustentabilidade	Estágio 2 Operações sustentáveis	Estágio 3	Estágio 4 Completa sustentabilidade
Descarte do óleo de cozinha usado diretamente na rede de esgoto	Conscientizar a população sobre a estocagem dos óleos de cozinha usados	Recolhimento dos óleos de frituras usados pelos órgãos governamentais responsáveis pelo setor ambiental	Reuse dos óleos usados na obtenção do biodiesel e glicerina

#### 4. Considerações Finais

Conseguiu-se obter o biodiesel próximo dos padrões de exigência nacionais, a partir de óleos usados em frituras, coletados na cidade de São Paulo

Demonstrou-se neste trabalho, que ao se dialogar com os órgãos de administração pública da Cidade de São Paulo é possível reutilizar os óleos de frituras para reduzir os custos ecológicos causados pelo descarte dos mesmos. Iniciado o processo a partir da coleta e armazenamento dos óleos usados e a partir deles se obter o biodiesel e a glicerina.

E com a sua possível utilização do biodiesel nas frotas de ônibus, caminhões e máquinas, ou ate mesmo na venda dele para outras empresas distribuidoras de combustíveis, e da glicerina para as indústrias farmacêutica, de produtos de limpeza e bélica, a Cidade deixaria de causar impacto ambiental, e passaria ter créditos ambientais..

## Referências

- ANS, V.G.; MATTOS, E.S.; JORGE, N., *Avaliação da qualidade dos óleos de fritura usados em restaurantes, lanchonetes e similares*. Capturado da Biblioteca Virtual Futuro, USP, [http://www.bibvirt.futuro.usp.br/content/download/6954/56051/file/vol19n3\\_20.pdf](http://www.bibvirt.futuro.usp.br/content/download/6954/56051/file/vol19n3_20.pdf), novembro de 2007.
- ANP, AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO. *Resoluções ANP – 2004*. Disponível em: [http://www.anp.gov.br/petro/legis\\_biodiesel](http://www.anp.gov.br/petro/legis_biodiesel), 2004.
- AOCS – AMERICAN OIL CHEMISTS SOCIETY. *Official and Tentative Methods*. 3ª ed., Chicago, vol.1, 1985.
- BURRITT AND, R. L. & SAKA, C. *Environmental management accounting applications and eco-efficiency: case studies from Japan*, Journal of Cleaner Production, vol.14, pp.1262-1275, 2004.
- BANSAL, P. *Evolving sustainability: A longitudinal study of corporate sustainable development*, Strategic Management Journal, 26, pp. 197-218, 2005.
- CATI – COORDENADORIA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA INTEGRAL DA SECRETARIA DE ABASTECIMENTO DE SÃO PAULO. *Biodiesel*. Capturado do site: [http://www.cati.sp.gov.br/Cati/\\_produtos/SementesMudas/biodiesel.php](http://www.cati.sp.gov.br/Cati/_produtos/SementesMudas/biodiesel.php), em 5 de março de 2008.
- CHULIÁN, M. F. *Contabilidad de Costes Ecológicos Completos en España*. Análisis Exploratorio Documento de trabalho 06/06. Universidad de Burgos, 2006. Disponível em: <[http:// ideas.repec.org/p/ntd/wpaper/2005-06.html](http://ideas.repec.org/p/ntd/wpaper/2005-06.html)>. Acesso em: 18 maio 2007.
- FACCIO, C. Estudo da produção de ésteres etílicos a partir da alcoólise de óleos vegetais. Dissertação de Mestrado. Departamento de Ciências Agrárias, Universidade Rural Integrada do Alto Uruguai e das Missões, URI, Campos Erechim. RS, Brasil, 86p, 2004.
- FNQ, *Key Concepts of the Management Excellence*© - 32p. - 2006 - Disponível in: <http://www.fpnq.org.br/site/485/default.aspx>
- FRESNER, J. E G. & ENGELHARDT, G. Experiences with integrated management systems for two small companies in Austria. *Journal of Cleaner Production*, v. 12, p. 623-631, 2004
- ICF INCORPORATED. *Full cost accounting for decision making at Ontario Hydro: A case study*, 1996. Disponível: <<http://www.epa.gov/oppt/library/pubs/archive/acct-archive/pubs/ontarhyd.pdf>>. Acesso em: 13 maio 2007.
- JIMENÉZ, I.C. *Contabilidad de costes ecológicos en España: valoración de los costes externos de las empresas*. Documento de trabalho 05/06. Universidad de Burgos, 2006. Disponível em: <<http://ideas.repec.org/p/ntd/wpaper/2006-05.html>>. Acesso em: 18 maio 2007.
- LABODOVA, A. *Implementing integrated management systems using a risk analysis based approach*. Journal of Cleaner Production, v. 12, p. 571-580, 2004.
- LIN, C.-Y. & LIN, H.-A., *Engine performance and emission characteristics of a three-phase emulsion of biodiesel produced by peroxidation*. Fuel Processing Technology v.88, p.35-41, 2007.
- PNPB - PROGRAMA NACIONAL DE USO E PRODUÇÃO DO BIODIESEL. *Biodiesel, o novo combustível do Brasil*. Capturado no site [www.biodiesel.gov.br](http://www.biodiesel.gov.br) em 08 de março de 2008.
- ROMANINI, V. *Os valores da Sustentabilidade*. Revista Exame PME. São Paulo: Abril, 9 ed., p. 22- 33, jul./ago. 2007.
- RUBENSTEIN, D.B. *Environmental Accounting for the Sustainable Corporation*. Strategies and Techniques, Quorum Books, Westport. 1994.
- SERRÃO, A. A. & OCÁCIA, G.C. *Produção de biodiesel de soja no Rio Grande do Sul*. Revista Liberato, v.10, n.10, pp.36-41, 2007.