

# DIAGNÓSTICO DO FLUXO DE REAPROVEITAMENTO DO ÓLEO VEGETAL RESIDUAL NO MUNICÍPIO DE JOÃO PESSOA

**LUCIANO CARLOS AZEVEDO DA COSTA (UFPB)**

lucianocarlosac@hotmail.com

**Andre Duarte Lucena (UFPB)**

anduluce@yahoo.com.br

**Paulo Jose Adissi (UFPB)**

adissi@ct.ufpb.br

**Priscila Elida de Medeiros Vasconcelos (UFPB)**

priscilaelida@gmail.com



*A mudança dos hábitos alimentares das pessoas vem levando cada vez mais a um aumento do consumo de óleos vegetais, uma vez que estes constituem uma das formas mais rápidas de preparo para determinados alimentos. Devido a este cenário, cada vez mais vem crescendo a quantidade de óleos residuais provenientes do processo de fritura. Este trabalho foi fruto de uma pesquisa de iniciação científica e teve como objetivo identificar o fluxo do óleo vegetal residual no município de João Pessoa e apresentar condições de gerenciamento para este resíduo. A metodologia do trabalho foi constituída por levantamento bibliográfico, entrevistas e visitas estruturadas. Entre os resultados obtidos, verificou-se que na cidade de João Pessoa são recolhidos cerca de 20 mil litros de óleo residual, uma quantidade bem abaixo da quantidade gerada. Todo óleo recolhido é encaminhado para a produção de sabão. Espera-se que com uma atuação mais eficiente do estado na fiscalização e na regulamentação do manejo dos óleos e que com conscientização da comunidade possa-se elaborar uma estrutura eficiente de captação de óleos vegetais residuais*

*Palavras-chaves: Óleo vegetal residual, Reaproveitamento de óleo vegetal, Fluxo Reverso*

## 1. Introdução

No ritmo acelerado da sociedade atual há uma crescente busca por atividades mais práticas e que demandem menor tempo de execução, inclusive no que tange a alimentação.

Atualmente, é possível encontrar no mercado produtos pré-prontos e congelados, bem como mecanismos que possibilitam um preparo mais rápido, a exemplo dos fornos de microondas. Além disso, o mercado de *fast-food* cresceu consideravelmente desde a década de 1980, considerando o novo hábito de refeições fora de casa, substituindo o hábito anterior de refeições em família.

Apesar da popularização desses produtos e meios de preparo, a fritura de alimentos passou a ser mais utilizada dentro desse contexto, fazendo com que, não apenas o uso dos óleos vegetais para preparo de alimentos aumentasse, mas também o seu consumo, uma vez que parte deles também é absorvido pelos alimentos que constituem os novos hábitos alimentares da população.

Esse crescimento no consumo dos óleos vegetais alimentícios pode ser representado pela Tabela 1.

TABELA 1 - Evolução do consumo de óleos vegetais no Brasil (mil toneladas)

Óleo	2000/01	2001/02	2002/03	2003/04	2004/05	2005/06	2006/07
Soja	2952	2949	2920	2954	3050	3053	3196
Algodão	129	147	168	242	242	201	255
Palma	100	110	133	117	105	155	120
Palmiste	50	51	46	47	60	70	75
Girassol	69	28	49	37	34	38	39
Oliva	24	22	21	24	27	26	30
Amendoim	17	14	9	8	7	6	7
Total	3341	3321	3346	3429	3525	3549	3722

Fonte: USDA (2007) *apud* Deser (2007).

O processo de fritura constitui uma das formas mais rápidas de preparo para determinados alimentos, pois o óleo é um ingrediente capaz de introduzir alterações químicas provocadas pelo aquecimento prolongado e com isso transferir uma grande quantidade de calor ao alimento (SANIBAL, 2002).

Após ser submetido por longos períodos de tempo ao processo de fritura, o óleo vegetal torna-se um resíduo com grande capacidade de poluição e que quando lançado no ambiente pode causar problemas de ordem econômica, social e principalmente ambiental. Com o aumento da utilização da fritura no preparo dos alimentos, grandes quantidades de óleos e gorduras residuais, oriundos do processo de fritura, vêm sendo gerados, e por isso faz-se necessário o desenvolvimento de técnicas que permitam o correto gerenciamento desse resíduo.

Por não existir um método adequado consagrado para destinação desse óleo vegetal residual (OVR), tais óleos acabam sendo dispostos em aterros sanitários ou despejados em rios, riachos ou ainda diretamente nas pias e vasos sanitários, danificando instalações e causando danos ambientais.

A disposição inadequada desses resíduos é um dos problemas mais graves da atualidade, e a reciclagem destes dejetos se mostra um meio importante de gerenciamento, trazendo assim diversas vantagens sociais, econômicas e ambientais.

Ainda que cause inúmeros impactos ao ambiente, o óleo residual de fritura apresenta um grande potencial de reciclagem, podendo ser aproveitado na produção de outros produtos, tais como: sabão, ração animal, massa de vidraceiro e combustíveis (SILVA & LUCENA, 2009).

Porém, para que o aproveitamento desse potencial se torne fato, é necessário um conjunto de ações e medidas que propiciem esse reaproveitamento, abrangendo vários envolvidos na cadeia de produção e consumo dos óleos.

Nesse contexto, entende-se que a logística reversa pode ser aplicada no gerenciamento dos resíduos, a fim de garantir a estes um destino adequado. A logística reversa trata dos canais logísticos de distribuição dos produtos aos ciclos reversos adequados, atentando para a gestão destes produtos no meio do ciclo reverso, tratando dos aspectos de coleta, separação, armazenamento, transporte, tratamento e disposição adequada dos produtos no fim do seu ciclo logístico original.

Diante disso, as atividades que compõem a logística reversa, independente de qual produto se trate, necessitam de uma definição de papéis e responsabilidades que, geralmente, só acontece mediante legislação. Essa necessidade da promoção via legislação, parece ser mais forte, em geral, quando se trata de atividades relacionadas às questões ambientais e que não geram nenhum considerável retorno financeiro direto ao executante, mas beneficia “apenas” a sociedade.

Com base nas possibilidades de riscos e danos ambientais causados pela destinação incorreta do óleo vegetal residual, este trabalho se propõe a identificar o fluxo do óleo vegetal residual no município de João Pessoa e apresentar as condições de gerenciamento desse resíduo.

## **2. Fundamentação teórica**

A mudança dos hábitos alimentares das pessoas vem conferindo aos óleos vegetais uma larga importância no que diz respeito ao processo de preparação de alimentos nos domicílios, estabelecimentos industriais e comerciais de produção de alimentos. A importância da utilização de óleos no preparo de alimentos hoje já é indiscutível.

O processo de fritura concede aos alimentos características de odor, sabor, cor e textura que os tornam alimentos mais atraentes e agradáveis para o consumo. Além de servir como meio de preparo para os alimentos, o óleo de fritura também é absorvido pelo alimento, tornando-se um componente do produto, constatando-se assim a necessidade do uso de um meio de fritura de boa qualidade e a conservação deste por períodos mais longos possíveis (CELLA et al., 2002).

As gorduras e óleos são formados por misturas de triglicerídios. Os diferentes ácidos graxos formadores dos triglicerídios conferem diferentes características às gorduras e óleos. (REIS, ELLWANGER, FLECK, 2007).

### **2.1 Impactos Causados pela destinação inadequada do OVR**

Após sua utilização por longos períodos o óleo vegetal torna-se impróprio para utilização em outras atividades de preparo de alimentos, desse modo ele acaba tendo como única destinação o descarte. Nesse contexto surge um problema ambiental muito significativo. Embora a maioria da população desconheça, os óleos vegetais são um dos grandes causadores de danos ao meio ambiente quando descartados de maneira incorreta. Quando lançados, por exemplo, na rede de esgoto, sem tratamento adequado, os óleos vegetais residuais podem trazer muitos transtornos para as pessoas e gerar impactos incalculáveis ao meio ambiente.

Nos lugares onde não há a coleta seletiva do óleo, as destinações mais usuais dadas aos óleos exauridos são: esgotos, solo, corpos hídricos e aterros. Todas estas destinações, até mesmo a que poderia ser pensada como correta, descarte em aterros sanitários, são indevidas nos mais variados aspectos e níveis, podendo trazer prejuízos para os assentamentos humanos, os cidadãos que neles vivem e o meio ambiente que os rodeia.

Do descarte inadequado do OVR, encontramos as seguintes implicações ao ambiente: quando descartado no esgoto doméstico, o resíduo pode se solidificar nas paredes da tubulação, gerando após algum tempo a obstrução da tubulação. Esse cenário, juntamente com o aumento do fluxo de esgotamento sanitário, leva a formação de quadro ideal para o aumento das enchentes. Outro problema acarretado pelo descarte na rede de esgoto é a utilização de produtos químicos tóxicos como a soda cáustica na limpeza dos canos, isso aumenta a carga tóxica do resíduo, criando assim uma cadeia prejudicial.

Sendo descartado nos mananciais e corpos hídricos, o OVR forma uma camada gordurosa no espelho d'água que se acumula nas margens, dificultando a entrada de luz e a oxigenação da água, prejudicando, assim, a flora e fauna aquática (COSTA NETO et al., 1999). Estimativas governamentais apontam ainda que um litro de óleo possa se capaz de poluir até um milhão de litros de água. Para agravar ainda mais o cenário descrito, Pereira (2007) afirma que a poluição causada pelo óleo pode encarecer o tratamento da água em até 45%, além de agravar o efeito estufa, já que o contato da água poluída pelo óleo ao desembocar no mar gera uma reação química que libera gás metano, um componente muito mais agressivo que o gás carbônico.

Por fim, até mesmo a deposição do óleo em aterros sanitários, a muito pensado como um destino correto pode causar danos ao ambiente. Em aterros sanitários não controlados, isto é, aqueles onde não há uma preparação do terreno, o óleo pode infiltrar e contaminar o lençol freático. Nos aterros controlados, o problema não é a poluição do lençol freático e sim o acúmulo progressivo de lixo.

Independente da destinação pensada é unânime que o reaproveitamento ou reciclagem são os melhores destinos para o óleo resíduo, essas práticas evitam a poluição dos lençóis freáticos e colaboram para o aumento da vida útil dos aterros sanitários, além de gerar um retorno econômico.

## 2.2 Logística e Logística Reversa

Os produtos possuem um ciclo de vida útil. A vida de um produto, dentro do contexto da logística, não termina com sua entrega ao cliente, mas vai um pouco mais além. Ao fim da vida útil do produto, eles tornam-se obsoletos, se danificam ou se estragam e, dependendo do caso, necessitam ser levados aos seus pontos de origem para conserto, descarte ou reprocessamento. Têm-se então a formação do canal logístico reverso que vai ser o

prolongamento do fluxo direto (BALLOU, 2001).

A logística reversa é definida por Leite (2003), como a área da logística empresarial que planeja, opera e controla o fluxo de informações logísticas correspondentes, do retorno dos bens de pós-venda e de pós-consumo ao ciclo de negócios ou ao ciclo produtivo, por meio dos canais de distribuição reversos, agregando-lhes valor de diversas naturezas: econômico, ecológico, legal, logístico, de imagem corporativa, entre outros.

Para Xavier *et al* (2004), pode-se entender a Logística Reversa como tendo um propósito mais amplo e nobre do que o simples recolhimento de material, justificando a reciclagem, redução de insumos e reaproveitamento de produtos pós-consumo e pós-venda.

A logística lida com aspectos relativos à movimentação da matéria-prima, dos insumos, das informações e dos equipamentos para o processamento do produto, que por fim vai ser entregue ao consumidor final. Nesse caso, a logística reversa continuará o ciclo, lidando com os aspectos de recolhimento do produto após consumo ou após venda, para dar-lhe a destinação adequada.

A logística reversa pode ser de pós-venda ou de pós-consumo. A primeira é caracterizada pelo retorno de bens, sem uso ou com pouco uso, que por diferentes motivos retornam aos centros de distribuição para serem encaminhados para reparo, reaproveitamento ou descarte. Já a logística reversa de pós-consumo trata do retorno de produtos descartados, para serem reutilizados, reciclados ou descartados de acordo com orientações de legislações específicas, quando existentes. Constituem-se bens de pós-consumo os produtos em fim de vida útil.

Para Stock (1998) apud Leite (2003), o termo, logística reversa encontra-se em uma perspectiva de logística de negócios, o termo refere-se ao papel da logística no retorno dos produtos, redução na fonte, reciclagem, substituição de materiais, reuso de materiais, disposição de resíduos, reforma, reparação e remanufatura.

A logística reversa deve ser aplicada no gerenciamento dos resíduos, a fim de dar a estes um destino adequado e, quando o resíduo pós-consumo poder ser reaproveitado, retorná-lo ao ciclo de forma a gerar lucratividade, reduzir custos ou consolidar uma imagem positiva e ambientalmente responsável perante o mercado consumidor.

Neste aspecto, a logística reversa não deve mais ser lembrada apenas no que diz respeito aos problemas de degradação ambiental, mas devem ser consideradas também os aspectos sociais e econômicos. Assim, se torna evidente que uma aplicação consolidada da logística reversa só pode ser alcançada com a condução de projetos de desenvolvimento tanto no sentido de preservar os recursos ambientais quanto de serem capazes de gerar emprego e renda.

A logística reversa se constitui em um processo fundamental para a busca não somente da preservação ambiental, mas também como um importante instrumento de desenvolvimento econômico e inclusão social, uma vez que o desenvolvimento de canais de distribuição reversos muitas vezes requer a formação de instituições que cuidem da coleta e reciclagem de materiais, gerando empregos e renda à população presente em dada localidade. (RODRIGUES *et al*. 2005).

### 2.3 Potencialidades de utilização do OVR

O OVR apresenta um grande valor agregado. Se lançado no ambiente ele pode causar sérios problemas ambientais, entretanto ele pode ser reutilizado para dar origem a vários produtos. As vantagens da utilização do óleo vegetal residual encontram-se na possibilidade de se obter uma matéria prima a nenhum custo ou mesmo a um custo mínimo.

São várias as formas pelas quais é possível reaproveitar o óleo residual, entre elas temos: a produção de sabão (reação de saponificação), a produção de farinha para ser utilizada na fabricação de ração animal, a constituição de massa de vidraceiro, a produção de factis para borracha e por fim a produção de biodiesel (REIS, ELLWANGER, FLECK, 2007). Todas essas práticas são relativamente simples, mas apresentam em comum o potencial de transformar um resíduo muito poluente em produtos de utilidade humana.

A atividade de fabricação do sabão é uma das atividades industriais mais antigas da história da humanidade. Por não necessitar da utilização de uma aparelhagem sofisticada, a saponificação é um dos processos mais simples para reciclagem do óleo de fritura. Pela simplicidade encontrada no seu manuseio, o processo de saponificação vem cada vez mais sendo usado como fonte de renda para algumas famílias.

A reação de saponificação, na qual um óleo vegetal ou gordura animal é transformado em sabão, se dá por meio da adição soda cáustica e outros ingredientes capazes de modificar a qualidade do sabão, como o álcool para torná-lo transparente; fragrâncias de odor específico, corantes e até germicidas.

A produção de ração animal é mais um meio de re-utilização dada ao OVR. Ressalta-se, entretanto, que animais que se alimentam dessas rações são impróprios para o consumo humano, pois estudos anteriores demonstraram que a ingestão contínua e prolongada dos compostos oxidativos formados durante a fritura, como os monômeros cíclicos e hidrocarbonetos poliaromáticos formados durante a fritura por imersão, deveriam ser melhor estudados em razão de suas reconhecidas propriedades carcinogênicas (COSTA NETO et al 1999).

Schmitt et al. (2006) aponta fabricação de factis para utilização na indústria da borracha, como uma forma de aproveitamento do óleo resíduo. Inicialmente os óleos mais utilizados para esse fim eram os óleos de colza, oiticica, mamona e também de soja. Entretanto, recentemente o óleo residual proveniente da fritura vem sendo usado como matéria prima tendo em vista seu alto valor agregado e que seu descarte no ambiente pode causar poluição do solo e dos recursos hídricos. Para que o óleo residual de fritura torne-se matéria prima viável para o processo, ele deve passar por um processo de polimerização a altas temperaturas, sob pressão inerte. A vulcanização do óleo para obtenção dos factis se dá por meio do aquecimento desse óleo sob agitação, com uma adição de sal básico e enxofre e uma posterior elevação da temperatura a valores entre 150° e 190°C.

Por fim, temos a produção de biodiesel a partir do OVR. Atualmente, devido ao aumento da necessidade de se encontrar fontes alternativas de energia, o biodiesel se apresenta como uma boa alternativa, pois além de ser um combustível renovável, pode ser fabricado a partir de várias matérias-primas, possui baixo custo, além de poluir menos.

Assim como a produção de sabão, a produção de biodiesel também se dá através de uma reação química. Ele pode ser obtido por três diferentes processos: craqueamento, esterificação e transesterificação, sendo o último o mais utilizado. Entre os processos de



obtenção de biodiesel descritos, a transesterificação é apresentada como melhor opção, uma vez que a síntese do biodiesel torna-se um processo relativamente simples e consiste na reação química de óleos vegetais ou de gorduras animais com o álcool, etanol ou metanol, na presença de um catalisador. Terminada a reação temos a separação dos dois subprodutos desta reação: o biodiesel e o glicerol. (CÔRREA, 2007).

### 3. Metodologia

Esse trabalho é fruto de uma pesquisa científica de natureza exploratória e descritiva, uma vez que se buscou identificar, conhecer e descrever sobre o fenômeno estudado.

A pesquisa constituiu-se de duas principais etapas. A primeira constou de revisão bibliográfica, com base em consultas a outros trabalhos acadêmicos e levantamento da legislação específica. Já a segunda etapa foi conduzida por meio de uma pesquisa de campo. A ferramenta utilizada para esta foi utilizado um roteiro para observação e entrevista, a ser aplicado às empresas recolhedoras de OVR na cidade com o intuito de identificar os principais geradores de óleo residual. A segunda etapa seguiu com visitas aos estabelecimentos identificados como geradores potenciais de óleo residual.

Para a análise proposta nesse estudo de identificar geograficamente os geradores de óleo pós-consumo, foi delimitado o município de João Pessoa e sua região metropolitana, considerando os municípios de Santa Rita, Cabedelo e Bayeux.

### 4. Discussões e Resultados

#### 4.1 Identificação geográfica dos produtores OVR em João Pessoa

Este trabalho procurou identificar os pontos geradores de óleo vegetal residual na cidade de João Pessoa. Apesar de o óleo resíduo ser gerado tanto pelas famílias como pelos estabelecimentos alimentícios, para esse trabalho, optou-se por analisar apenas os pontos comerciais geradores de óleo devido às limitações de tempo e recursos.

Como resultado da entrevista às empresas que realizam o recolhimento do óleo residual obteve-se um panorama de geração de óleo residual da cidade de João Pessoa. Esse cenário construído permitiu identificar os pontos críticos geradores de óleo, isto é, aqueles estabelecimentos ou região de estabelecimentos que apresentavam os maiores potenciais de geração óleos residuais.

Foi observado que a maior produção de OVR na cidade encontra-se nos shoppings, hipermercados da cidade e estabelecimentos da orla da cidade. Os pontos críticos para geração de óleo residual são:

- Manaíra Shopping;
- Mag Shopping;
- Tambiá Shopping;
- Hiper Bompreço (Bessa);
- Hiper Bompreço (Parque Sólon de Lucena);

- Bompreço (Epitácio Pessoa);
- Bompreço (Castro Pinto);
- Carrefour (Bessa);
- Carrefour (Bancários);
- Pão de Açúcar (Epitácio);
- Estabelecimentos Alimentícios do Parque Sólton de Lucena;
- Bares e Restaurantes da orla Marítima da cidade (Intermares – Cabo Branco);

A localização e a disposição dos estabelecimentos geradores de óleo na cidade são mostradas na figura seguinte:

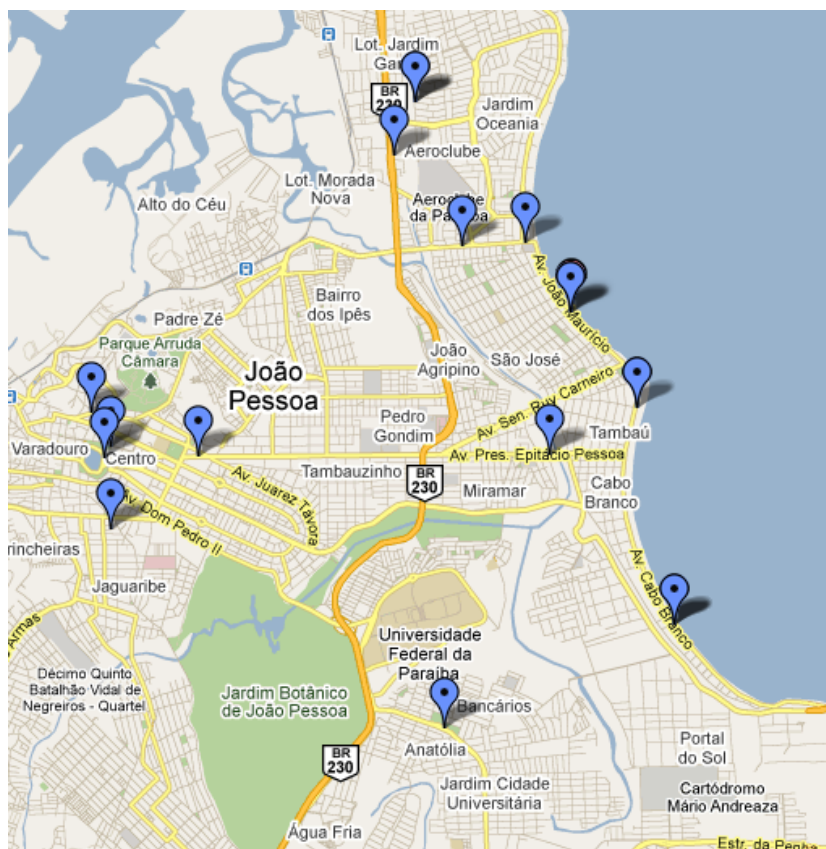


Figura 1 - Disposição dos pontos críticos na geração de OVR em João Pessoa. Fonte: Google (2010).

Da análise do mapa observa-se uma tendência das empresas geradoras de óleo a se localizar nas regiões próximas as praias, isto é, nos bairros nobres da cidade. Esta tendência pode ser explicada pelos hábitos alimentares dos moradores dessa região, que apresentam uma disposição a consumir alimentos fritos.

A localização dos pontos críticos na cidade permitiria a instalação de uma estação de coleta de OVR em João Pessoa, facilitando o trabalho dos coletores e diminuindo os custos com a logística de recolhimento desse resíduo.

Da visita aos estabelecimentos, considerados críticos na produção de OVR, pode-se caracterizar a coleta do óleo realizada pelas empresas recolhedoras.

Da visita aos estabelecimentos da orla marítima da capital, percebeu-se a maioria entrega seu óleo para alguma empresa da cidade, em troca de materiais de limpeza ou mesmo



por dinheiro.

Apesar da maioria dos estabelecimentos da praia entregar seu óleo às empresas, muitos deles acabam dando a seu óleo um destino inadequado. Como estes estabelecimentos muitas vezes não apresentam uma boa infra-estrutura sanitária, o óleo vegetal residual destinando-se para o sistema de esgotamento sanitário, ou mesmo para regiões que recebem influência da praia. Este óleo ao entrar em contato com a água do mar pode reagir com o resíduo liberando metano, um gás altamente poluente e que agrava o efeito estufa.

No que diz respeito aos demais pontos geradores de óleo, os hipermercados contam com recipientes adequados para o armazenamento de óleo residual e por isso acabam recebendo não só seu óleo, como também o óleo de cidadãos conscientes.

Dos shoppings da cidade foi possível ter acesso a apenas um shopping, e mesmo assim este é o de menor representatividade. Os shoppings maiores da cidade não permitiram o acesso da pesquisa alegando cumprimento de diretrizes internas. Devido a isso, as informações do recolhimento feito no shopping a que se tem acesso foram obtidas por intermédio das empresas de recolhimento.

#### 4.2 Caracterização do recolhimento feito pelas empresas e dimensionamento do volume de óleo vegetal residual;

TABELA 3 – Caracterização do recolhimento de OVR na cidade de João Pessoa.

Características	Empresas		
	RCW	BOVIL	RECICLE
Área de Atuação	João Pessoa, Santa Rita, Bayeux e Cabedelo.	João Pessoa, Santa Rita, Bayeux e Cabedelo.	João Pessoa, Santa Rita, Bayeux e Cabedelo.
Quantidade de Estabelecimentos atendidos	103	110	Aproximadamente 100
Tipo de recipiente utilizado	Bombonas	Bombonas	Bombonas
Frequência de Recolhimento	Semanal	Semanal	Semanal
Tipo de Veículo	Kombi	Caminhonete	Carro de passeio
Capacidade de Recolhimento do Veículo	600 litros	800 litros	200 litros
Forma de Adesão	Pagamento e troca por material de limpeza	Pagamento e troca por material de limpeza	Troca por material de limpeza
Quantidade de óleo recolhida	8.000 litros/mês	6.000 litros/mês	1.000 litros/mês
Forma e Local de estocagem do óleo	Caixa d'água (5.000 litros)	Tanque de Metal (30.000 litros)	Bombonas (200 litros)

	Depósitos (1.000 litros)		
Destinação dada ao óleo	Venda para fabricação de sabão	Venda para fabricação de sabão	Venda para fabricação de sabão

Fonte: Elaboração Própria (2010).

O mercado de recolhimento de óleo ainda está em desenvolvimento. Na cidade, apenas 3 empresas foram identificadas no recolhimento deste efluente. Destas apenas duas são licenciadas junto a SUDEMA (Superintendência de Administração do Meio Ambiente), que é o órgão ambiental do Estado da Paraíba. Ainda assim, uma das empresas licenciadas junto a SUDEMA, a BOVIL, não realiza o recolhimento direto do óleo residual, ela compra de recolhedores independentes. Os dados contidos na tabela são referentes ao seu principal recolhedor. A empresa informou que chega a comprar 5 toneladas de óleo vegetal residual, o que corresponde a cerca de 10 mil litros de óleo.

Desse modo, verificamos que mais de 300 estabelecimentos na cidade de João Pessoa entregam seu óleo à coleta seletiva e são recolhidos cerca de 20 mil litros de óleo por mês na cidade.

Devido ao incentivo das empresas municipais responsáveis pela manutenção das condições ambientais e também com o crescimento da procura por óleo residual das empresas que recolhem óleo, a maior parte dos estabelecimentos da cidade de João Pessoa entrega seus óleos para coleta seletiva.

O problema da destinação inadequada fica por conta das residências da cidade que ainda não participam de nenhum programa de recolhimento de óleo. Existem alguns moradores que voluntariamente depositam seu óleo em algum ponto de coleta, entretanto a grande maioria ainda dá uma destinação inadequada para este óleo.

Diferentemente do que ocorre com outros resíduos, como óleo lubrificante e pneus inservíveis, não existem atrativos (legislativos ou financeiros) que motivem as famílias a entregarem seus óleos residuais para coleta seletiva.

Pode-se estimar a quantidade de óleo vegetal utilizado nas residências de João Pessoa através da análise da cesta básica oficial. O Decreto Lei Nº 399, de 30 de abril de 1938, estabelece grupos alimentares que devem compor a ração humana alimentar mínima para uma família de quatro pessoas num período de um mês. O óleo vegetal compõe a cesta básica. Estabelece-se uma garrafinha de 900 ml por família, assim, pode-se dizer que cada pessoa consome cerca de 225 ml de óleo vegetal por mês. O IBGE estima que a população de João Pessoa no ano de 2009 é de 702.235 hab. Considerando estes dados, pode-se estimar que a cidade utilize mensalmente cerca de 160 mil litros de óleo por mês.

No que diz respeito às quantidades OVR gerado nas residências, não é possível estimar com certeza, uma vez que o manejo do óleo está relacionado com diversos fatores, tais como: tipo de óleo, tipo de alimento preparado e tempo de preparo alimento que podem influenciar na quantidade residual do óleo.

Os dados acima dizem respeito apenas ao consumo das residências. O consumo de óleo vegetal pode ser muito superior, uma vez que restaurantes e estabelecimentos alimentícios apresentam um consumo intensivo em frituras e outros tipos de preparo para os alimentos. Além do que as quantidades baseadas na composição da cesta básica devem ser

maiores.

Mesmo com toda a preocupação ambiental, na cidade de João Pessoa oficialmente são recolhidos cerca de apenas 20 mil litros de óleo, um valor bem abaixo da geração esperada na cidade. Esse cenário mostra, o quanto se pode investir na conscientização e na mudança de realidade na cidade de João Pessoa no que diz respeito a problemática do recolhimento do óleo residual.

## 5. Considerações finais

O trabalho apresenta uma análise do fluxo do óleo vegetal residual na cidade de João Pessoa. Percebeu-se que três empresas realizam do recolhimento do óleo e juntas recolhem cerca de 20 mil litros de óleo residual, um valor muito abaixo da quantidade gerada na cidade. Todo o óleo recolhido pela empresa é destinado para a produção de sabão.

Sabe-se ainda que o motivo pelo qual ocorre um baixo recolhimento de óleo residual na cidade é falta de divulgação por parte dos órgãos ambientais municipais e também uma baixa conscientização por parte dos moradores da cidade.

Esse cenário pode mudar com a aprovação da Política Nacional dos resíduos sólidos que impõe instrumentos para o gerenciamento da cadeia de resíduos, responsabilizando os geradores por sua destinação adequada e o poder público pelos instrumentos econômicos viáveis.

O fluxo reverso da cidade de João Pessoa mostra um futuro promissor do ponto de vista da reutilização dos recursos naturais. O interesse cada vez maior por parte das empresas privadas de recolhimento de óleo na cidade tem feito com que os estabelecimentos alimentícios, principais geradores de óleo residual, venham cada vez mais se engajando em planos de recolhimento de óleo exauridos.

O futuro sucesso da implantação de uma estrutura de recolhimento de OVR na cidade de João Pessoa dependerá do envolvimento de empresas, públicas e privadas, e também da comunidade a fim de as empresas disponibilizem um estrutura para captação e armazenagem dos óleos e a comunidade atuará entregando seus óleos residuais.

## 6. Referências

ABNT – NBR 10.004. *Classificação de Resíduos Sólidos*. 2004.

BALLOU, Ronald H. *Gerenciamento da cadeia de suprimentos; planejamento, organização e logística empresarial*. Porto Alegre. Boockman: 2001.

CELLA, R. C. F.; REGITANO-D'ARCE, M. A. B.; SPOTO, M. H. F. *Comportamento do óleo de soja refinado utilizado em fritura por imersão com alimentos de origem vegetal*. Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas, v. 22, n. 2, p. 111-116, 2002.

CORRÊA, C. V. T.; MELLO, D. M.; CARVALHO, G. F.; MARCELINO, I. P.; SIMAS, R. G. *Biodiesel: Produção com Óleo Residual de Fritura*. 2007. Disponível em: <http://www.caaq.ufsc.br/1/mct/2007/basicas/basicas1.pdf>

COSTA NETO, P. R.; ROSSI, L. F. S.; ZAGONEL, G. F.; RAMOS, L. P. *Produção de Biocombustível Alternativo ao Óleo Diesel através da Transesterificação de Óleo de Soja usado em Frituras*, 1999.

Decreto Lei Nº 399, de 30 de abril de 1938.

DESER – Departamento de Estudos Sócio-Econômicos Rurais. Disponível em: <http://www.deser.org.br/>. Acesso 08/2010.

FERNANDES, R. K. M.; PINTO, J. M. B.; MEDEIROS, O. M.; PEREIRA, C. A. *Biodiesel a partir de óleo Residual de Fritura: Alternativa Energética e Desenvolvimento Sócio-Ambiental*. XXVIII ENEGEP – Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Rio de Janeiro – RJ, 2008.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: [www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br). Acesso em: 07/2010.

LEITE, P. R. *Logística Reversa: meio ambiente e competitividade*. São Paulo: Prentice Hall, 2003.

PAULILLO, L. C. M. S.; JATOBÁ, F. H. P. JATOBÁ; CECHINEL, C. A. *Biodiesel: Eficiência Energética e Impacto Ambiental*. Diálogos & Ciência - Revista da Rede de Ensino FTC, Ano III, nº 11, dezembro/2009.

PEREIRA, D. *Óleo de fritura – o problema tem solução*. Disponível em: <[www.sermelhor.com.br](http://www.sermelhor.com.br)>. Acessado em junho de 2008.

PLS 354/1989 – *Política Nacional dos Resíduos Sólidos*.

REIS, M. F. P.; ELLWANGER, R. M.; FLECK, E.. *Destinação de Óleos de Fritura*. 24º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. Belo Horizonte, MG. 2007.

RODRIGUES, A. M.; RODRIGUES, I. C.; REBELATO, M. G.; SCHUINDT, A. *A logística reversa como instrumento de geração de renda e inclusão social: o caso de uma empresa produtora de pneus remoldados*. XII Simpep, Bauru - SP, 2005.

SANIBAL, E. A. A.; MANCINI FILHO, J. *Alterações Físicas, Químicas e Nutricionais de Óleos Submetidos ao Processo de Fritura*. Caderno de Tecnologia de Alimentos & Bebidas, Cidade, v. 18, p.48 – 54, 2002.

SILVA, A. M., LUCENA, A. D. *Aspectos da sustentabilidade na reciclagem do óleo proveniente de fritura - o caso do projeto Soluz* In: Desafios da cadeia produtiva do biodiesel para o nordeste ed.Fortaleza : Premium, 2009, v.1, p. 9-172.

SCHMITT, M. A; OLIVEIRA, L. G; WOLF, C. R; FORTE, M. M. C. *Reaproveitamento de óleo/gordura de fritura na fabricação de Factis para utilização em indústria de borracha*. 17º CBECIMAT – Congresso Brasileiro de Engenharia e Ciência dos Materiais. Foz do Iguaçu, PR. 2006.