

PRESERVAÇÃO AMBIENTAL E RECICLAGEM DE ÓLEOS RESIDUAIS

Environmental preservation and recycling of residual oil

Preservación del medio ambiente y reciclaje del aceite residual

Vivianni Marques Leite dos Santos¹

José Edilson dos Santos Júnior²

Luciana da Paz dos Santos³

Fabiana Almeida Bidegain⁴

Rildo G. Siqueira dos Santos⁵

RESUMO

A crescente poluição ambiental tem mobilizado atitudes no sentido de promover mudanças nos hábitos individuais e coletivos, que refletirão na construção de um novo cenário, pautado no desenvolvimento sustentável. Alternativas para preservação do meio ambiente podem minimizar problemas de saúde enfrentados atualmente e melhorar a qualidade de vida das futuras gerações. Entre os resíduos domésticos e de estabelecimentos alimentícios, os óleos de frituras destacam-se pelos danos causados quando lançados diretamente nas tubulações, poluindo os rios e dificultando o tratamento nas estações de tratamento de água. Neste trabalho, desenvolvido como projeto de extensão, propõe-se transformar o óleo usado em sabão (processo conhecido como saponificação) em barra ou líquido, através de procedimentos práticos caseiros e de baixo custo, como uma alternativa de preservação ambiental. Os sabões produzidos tiveram suas propriedades monitoradas, como a capacidade de espumar, o odor e o potencial hidrogeniônico (pH). Os procedimentos eram abordados através da realização de palestras e oficinas, bem como pela divulgação dos procedimentos através de *folders* e cartilhas. A análise dos questionários aplicados durante as atividades desenvolvidas entre agosto de 2007 e julho de 2008 permitiu concluir que 82% dos participantes das oficinas lançavam os óleos usados diretamente nas tubulações e que 69% expressaram comprometimento de que continuariam reciclando a partir da participação nas oficinas. Estima-se que um público maior foi atingido devido aos procedimentos terem sido divulgados na TV local.

Palavras-chave: meio ambiente; preservação; qualidade de vida.

ABSTRACT

Growing environmental pollution has raised attitudes by stimulating changes in individual and collective habits that will reflect upon the construction of a new scenario, directed towards sustainable growth. Alternatives to environmental preservation can minimize current health problems and improve quality of life of future generations. Among household residue and food establishments, frying oil is a major cause for damage when directly flushed down the sewer pipes, polluting rivers and complicating water treatment at water cleaning stations. In this article, developed as an extension project, it is proposed to transform the used oil into liquid or soap bars (a process known as saponification) through practical low-cost home procedures as an alternative to environmental preservation. The produced soaps had their characteristics such as foaming capacity, odor and hydrogen potential (pH) measured. The procedures were addressed through lectures

¹ Doutora em Química. Mestra em Engenharia Química. Professora da Universidade Federal do Vale do São Francisco. Rua Raimundo Garanhuns Lacerda, 180. Vila dos Ingás. Petrolina-PE. (87) 8818-4758. vivianni.santos@univasf.edu.br.

² Engenheiro Civil. Especialista em Saneamento e Gestão Ambiental. Técnico de nível superior da Universidade Federal do Vale do São Francisco.

³ Aluna bolsista do projeto de extensão. Curso de Medicina Veterinária da Universidade Federal do Vale do São Francisco.

⁴ Aluna voluntária do projeto de extensão. Curso de Medicina Veterinária da Universidade Federal do Vale do São Francisco.

⁵ Aluno voluntário do projeto de extensão. Curso de Medicina Veterinária da Universidade Federal do Vale do São Francisco.

and workshops, as well as promotion of these procedures through folders and brochures. The analysis of the filled out questionnaires during the developed activities between August 2007 and July 2008 made possible to conclude that 82% of the workshops participants flushed used oil directly down the drain and 69% expressed commitment of continuing to recycle after the workshop participation. It is estimated that a large audience was reached due to the fact that the procedures were divulged on local TV channels.

Keywords: environment; preservation; quality of life.

RESUMEN

La creciente contaminación ambiental ha movilizado actitudes en el sentido de promover cambios en los hábitos individuales y colectivos, se verá reflejado en la construcción de un nuevo escenario, basado en el desarrollo sostenido. Alternativas para la preservación del medio ambiente pueden minimizar problemas de salud enfrentados actualmente y mejoras en la calidad de vida de las futuras generaciones. Entre los residuos domésticos y de los establecimientos alimenticios, los aceites de frituras se destacan por los daños, causados cuando son arrojados directamente en las cañerías, contaminando los ríos y dificultando el proceso en las estaciones de tratamiento de agua. En este trabajo, desarrollado como proyecto de extensión, se propone transformar el aceite en jabón (proceso conocido como saponificación) en barra o líquido, a través de procedimientos prácticos caseros y de bajo costo, como una alternativa en la preservación ambiental. Los jabones producidos tuvieron sus propiedades monitoras, como la capacidad de espumar, u olor y el potencial hidrogenionico (pH). Los procedimientos eran abordados mediante la realización de presentaciones y escritorios, también por divulgación de los procedimientos a través de *folders* y libros. El análisis de los cuestionarios aplicados durante las actividades desarrolladas entre agosto de 2007 y julio de 2008, permitieron concluir que 82% de los participantes de los escritorios arrojaban los aceites directamente en las cañerías y que el 69% expresaron compromiso de que continuarían reciclando a partir de la participación en los escritorios. Se estima que un público mayor fue abordado debido a que los procedimientos hayan sido divulgados en la TV local.

Palabras-clave: medio ambiente; preservación; calidad de vida.

Introdução

As consequências dos avanços tecnológicos e hábitos das sociedades vêm se tornando cada vez mais evidentes, como as mudanças nas condições de vida da população, que cada vez menos dispõe de água tratada apropriada para consumo e também as drásticas mudanças climáticas, causando enchentes, deslizamentos e mortes.

Segundo Marondin, Barba e Morais (2004), exemplos comuns sobre as degradações que o meio ambiente vem sofrendo são a poluição e o desperdício dos recursos hídricos, além da produção exagerada de resíduos sólidos e a destinação incorreta que é dada aos mesmos. Estes indícios de crescente degradação nos impelem a buscar alternativas para preservar os recursos naturais. Atividades envolvendo a transformação e reutilização daquilo que já não teria utilidade (resíduo) promovem a preservação

e o desenvolvimento social, permitindo troca de saberes e a conscientização de que todos são responsáveis, evitando que resíduos sejam descartados e acumulados no meio ambiente. Leite (2003) ressaltava a importância das atitudes isoladas que, aparentemente pequenas, representam uma significativa contribuição para a preservação do meio ambiente e para a melhoria da qualidade de vida da população.

A educação ambiental é uma ferramenta que busca mudar hábitos no sentido de conscientizar para o uso racional dos recursos naturais para reduzir a geração de lixo. Portanto, a conscientização é uma forma de educar, convencendo as pessoas do seu poder para modificar o meio em que vivem (CALDERONI, 1997).

Segundo pesquisas, a maior parte do óleo de cozinha ainda é descartada diretamente nas tubulações, causando entupimentos e gerando mau cheiro. Nas águas, o resíduo é responsável pela morte de organismos aeróbios,

pois, por possuir densidade menor que a da água, permanece na sua superfície, dificultando a penetração dos raios solares no ambiente aquático, diminuindo a taxa fotossintética e a consequente produção de oxigênio. Dessa forma, toda a cadeia desse ecossistema fica comprometida.

Os óleos são compostos por triglicerídeos, os quais ao reagir com o hidróxido de sódio formam a glicerina e sais de sódios (reação de saponificação). A glicerina é um triálcool utilizado para diversos fins, como cosméticos, sabões e sabonetes glicerínicos, meios de cultura e outros. Os sais de sódio (Figura 1) constituem o conhecido sabão. As moléculas que o formam, possuem características polares (extremidade polar - COO^-Na^+) e apolares (cadeia carbonada). Quando estas moléculas entram em contato com substâncias gordurosas, a parte apolar interage com estas e a parte polar, que tem afinidade com a água (semelhante dissolve semelhante) formando micelas, que então arrasta as gorduras, que ficam retidas no seu interior (Figura 2).

O sabão líquido possui propriedades semelhantes ao sabão sólido, podendo ser obtido artesanalmente a partir deste, pela dissolução em água quente e adição de espessante e emulsificante. Outros aditivos são bastante utilizados comercialmente.

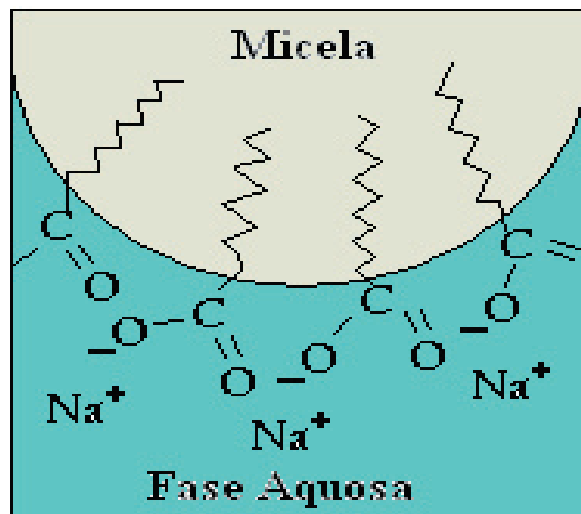


FIGURA 2 - MICELA PARA REMOÇÃO DA SUJEIRA

FONTE: Adaptada de González, Xavier e Cereda (2008).

O custo para obtenção do sabão caseiro é baixo quando comparado ao do sabão comercial. Neste estudo foi realizada a análise de custo e os resultados eram abordados nas palestras e oficinas.

Diante da situação diagnosticada, em que a maioria da população desconhece ou ignora as alternativas de preservação ambiental, este trabalho teve fundamental importância, pois promoveu divulgação de procedimentos de reciclagem, troca de experiências e a conscientização como alternativa que pode gerar vantagens econômicas, sociais e ecológicas.

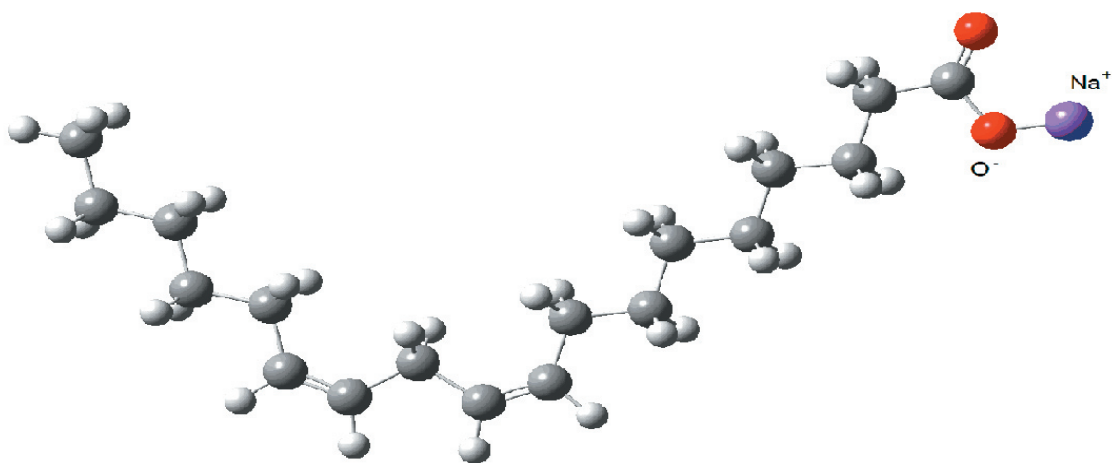


FIGURA 1 - SAL DE SÓDIO

NOTA: O sabão obtido é um sal de sódio. Na Figura está representado o sal do ácido linoléico presente no óleo de soja

Metodologia

O trabalho foi desenvolvido através de testes prévios em laboratório e realizado sob forma de palestras e oficinas de reciclagem. Em cada oficina foram distribuídos questionários para todos os participantes com os exemplos de perguntas: Já reciclou antes?; Pretende reciclar a partir de hoje?; Como descartava o óleo de cozinha?, entre outras. Os procedimentos também foram apresentados através de demonstrações no laboratório para TV local.

Inicialmente o projeto envolveu quatro parceiros (público-alvo): famílias da cooperativa de catadores de Petrolina (Renascer), crianças e seus familiares do projeto Vida Nova, reeducandos da Penitenciária Edvaldo Gomes em Petrolina e os professores, alunos e seus familiares da Escola Professor Anézio Leão. Ao longo do projeto foram também supridas demandas de outras escolas públicas como a da Escola de Petrolina, Escola Fernando Idalino Bezerra e da Escola Pacífico da Luz, além da realização de atividades durante o dia do meio ambiente (5 de junho) nos anos de 2007 e de 2008.

Contou-se com 526 participantes, os quais foram contabilizados através de listas de frequência. Cada oficina era realizada para um número de participantes inferior ou igual a 25, para que todos pudessem efetivamente produzir o sabão em barra ou líquido. As palestras e oficinas duravam em média uma hora e meia cada. Além disso, estima-se que pelo menos um número duas vezes maior tenha sido atingido de maneira indireta, devido à execução dos procedimentos em três oportunidades: divulgadas na TV local, cartilhas e *folders*.

Para elaboração das cartilhas e *folders* foram utilizadas pesquisas e testes de laboratório. No *folder* era chamada a participação e contribuição de cada um, pelo texto:

POUCOS FAZEM MUITO,
MUITOS NÃO FAZEM NADA,
E VOCÊ?

Para o estudo da viabilidade econômica da produção do sabão líquido e em barra, foram feitas cotações relativas aos custos da matéria-prima e aquelas relativas aos valores de mercado dos produtos finais, pelo cálculo da média dos valores pesquisados em vários estabelecimentos. A análise de custo era refeita a cada três meses, devido às variações de mercado. Neste trabalho é apresentado o resultado obtido no mês de junho de 2008.

Resultados

Monitoramento da Qualidade do Sabão

O estudo e monitoramento do pH mostraram ser necessária a adição de vinagre (ácido acético) ou limão (ácido cítrico) ao sabão para que o pH diminua, conduzindo a uma melhor qualidade do produto. Verificou-se ainda que o pH diminui consideravelmente até dez dias após sua fabricação. Os resultados apresentados na Figura 3 são aqueles obtidos para o sabão no décimo dia, em função da quantidade de vinagre para preparação de 750 gramas de sabão a partir de ½ litro de óleo. O pH médio ao final desse período com a adição de 100 ml de vinagre (10,8) é característico desse tipo de sabão e foi considerado satisfatório quando comparado com a faixa de pH obtida em laboratório para os sabões comerciais (9,8-10,1) e com o fato da adição de vinagre ou suco do limão aumentar os custos do produto e a possibilidade de sua reação com o hidróxido competir reduzindo o rendimento da reação de saponificação, ou seja, obtenção do sabão.

Foi realizado monitoramento diário do pH do sabão e verificou-se sua redução

em função dos dias após sua preparação, não havendo redução significativa após dez dias. Dessa forma, deve-se aguardar os dez dias após a produção do sabão para que este seja usado e não cause irritação nas mãos, devido a alta basicidade.

Verificou-se também, que o pH do vinagre é próximo daquele do limão, de modo que a utilização de um ou outro deverá depender somente da disponibilidade, praticidade ou custo, não interferindo na qualidade do sabão produzido.

A capacidade de espumar e de limpeza foi verificada igual ou mesmo superior àquelas do sabão comercial. Quanto à cor, o sabão produzido é em geral amarelado, sendo recomendada a adição de corantes quando desejada uma cor diferente e quanto ao odor, neste estudo foram obtidos sabões com odor agradável, sendo opcional a adição de essência, uso de corantes e utilização de fôrmas em casos de confecção de sachês.

Nas atividades desenvolvidas chamava-se também a atenção ao fato de que o sabão produzido não é recomendado para o banho, devido não ter passado pela análise

de propriedades dermatológicas. O sabão era recomendado para limpeza em geral, como lavar pratos, roupas, etc., embora tenham sido coletados testemunhos como: “Gostei do sabão porque os detergentes me davam alergia, com ressecamento das mãos, que ficavam rachadas e às vezes inchava os dedos, ficando avermelhados” (concluente do ensino médio).

Procedimentos propostos nas oficinas

Os testes e monitoramento de qualidade conduziram a escolha de um procedimento para divulgação nas oficinas. Este procedimento pode ser descrito nas etapas abaixo para preparação do sabão. Para as quantidades citadas obtém-se 750 gramas de sabão em barra.

- 1) Aquecer 500 ml de óleo de frituras;
- 2) Dissolver 100 g de soda cáustica em 500 ml de água usando um balde de 15 l;
- 3) Colocar o óleo aquecido no balde, contendo água e soda;
- 4) Adicionar 100 ml de vinagre (Figura 3);
- 5) Adicionar ~5 ml de essência (opcional);
- 6) Adicionar uma pequena quantidade de corante (opcional);

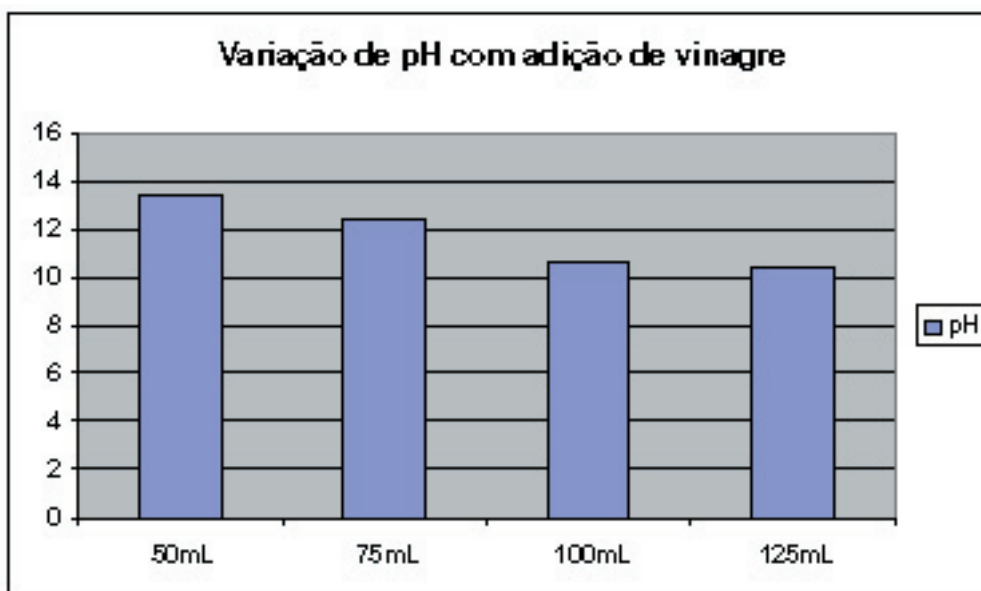


FIGURA 3 - VARIAÇÃO DO pH EM FUNÇÃO DO VOLUME DE VINAGRE ADICIONADO

NOTA: Medida do potencial hidrogeniônico do sabão produzido em função do volume de vinagre adicionado para produção de 750 gramas de sabão.

- 7) Agitar durante 50 – 60 minutos;
- 8) Deixar o sabão em repouso por 10 dias.

Durante as oficinas (Figura 4a-d), não era recomendado aquecer durante dissolução da soda (hidróxido de sódio), por esta dissolução ser exotérmica, ou seja, liberar calor. Também não era necessário aquecer durante a reação de saponificação. A mistura do óleo quente com a soda dissolvida em água era agitada manualmente longe de fonte de aquecimento, apesar de necessitar um tempo maior para finalizar a produção. O objetivo de eliminar etapas de aquecimento visa minimizar a ocorrência de acidentes.

Para manter o compromisso com a preservação do meio ambiente, o sabão líquido deve vir da mesma fonte: os óleos de frituras. Neste caso, o sabão reciclado em barra era

ralado ou picado e dissolvido em banho-maria, em seguida era adicionado surfactante (Lauril), espessante (NaCl) e água, além do vinagre ou limão para redução do pH.

Análise de Custo

O sabão obtido a partir de óleos de frituras sem valor comercial tem um custo de oitenta e cinco centavos (R\$ 0,85) por quilo de sabão produzido. Comparando este custo com a média dos valores atribuídos a duas marcas de sabões (R\$ 3,70) obtidos em junho de 2008 (Tabela 1), conclui-se que o sabão reciclado custa aproximadamente quatro vezes menos que o sabão comercial, apenas 23% deste, ou seja, uma redução de 77% no investimento em sabão comercial.



(a)



(b)



(c)



(d)

FIGURA 4 - REGISTRO DE PALESTRAS E OFICINAS REALIZADAS

NOTA: Alguns registros das oficinas realizadas na Escola Professor Anézio Leão (a), Penitenciária de Petrolina (b), Espaço Ciência e Cultura da UNIVASF (c) e nas instalações do Projeto Vida Nova (d).

Com relação ao sabão líquido, gasta-se em média setenta e sete centavos (R\$ 0,77) por litro do produto, utilizando o procedimento proposto nas oficinas. Na mesma data, um litro (1 l) de detergente custava um real e noventa centavos (R\$ 1,90), de modo que o sabão líquido reciclado obtido neste estudo também necessita de um investimento menor. Uma redução de 60% no valor do produto comercial.

TABELA 1 - VALORES DE MERCADO PARA OS SABÕES EM BARRA E DETERGENTE EM JUNHO DE 2008

Produto	Quant.	Valor (R\$)
Sabão em barra - MARCA 1	1 kg	3,29
Sabão em barra - MARCA 2	1 kg	4,10
Sabão líquido	500 ml	0,95

Portanto a análise de custo mostrou que o lucro é mais alto quando utilizada a reciclagem para produção de sabão em barra e que em ambos os produtos (sabão em barra e líquido) obtém-se uma redução acima da metade do valor do produto comercial.

Análise das atividades desenvolvidas

A análise dos questionários aplicados mostra que os participantes tinham idade variada, dos quais 51,3% eram adolescentes (12 e 16 anos), 25,9% tinham idade entre 17 e 30 anos, 11,3% entre 31 e 35 anos, 3,6% entre 36 a 40 anos, 5,6% entre 41 a 50 anos e 2,6% tinham acima de 51 anos. Dessa forma, pode-se concluir que o interesse pela reciclagem independe da idade, despertando o interesse de todos. A única restrição de participação era a idade inferior (acima de 12 anos), devido ao manuseio do hidróxido de sódio (soda cáustica). Isto aponta para a abrangência e importância das atividades de reciclagem, as quais independem também do sexo ou formação profissional.

Percebeu-se ainda, que a grande maioria (82%) nunca reciclou antes (Figura 5) e que também, a maior parte jogava o óleo direto na pia (49%) até a data de participação nas oficinas, sendo gratificante perceber que após a conclusão das atividades, a maioria (69%)

Já reciclou antes?

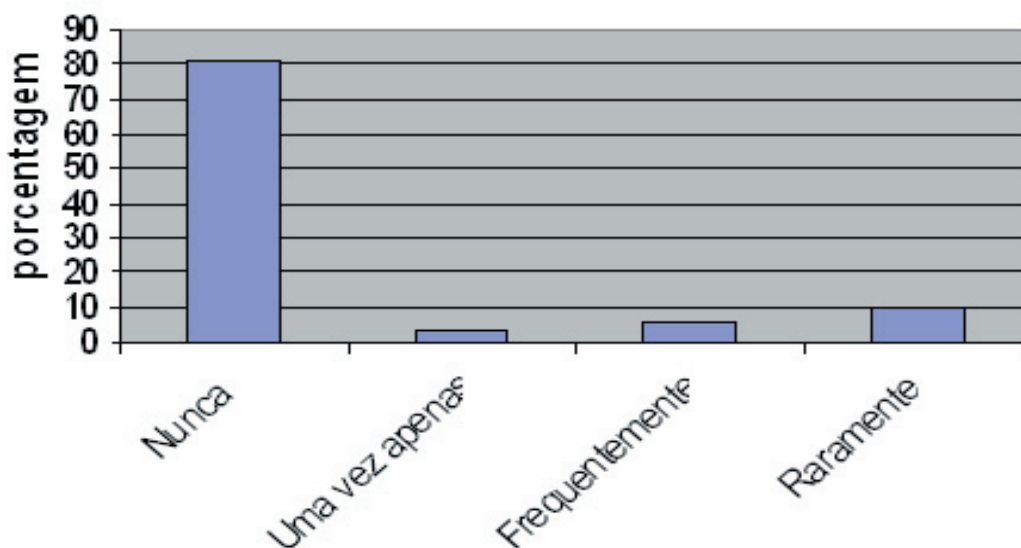


FIGURA 5 - PERCENTUAL DE PARTICIPANTES QUE JÁ RECICLOU ÓLEO PARA SABÃO

NOTA: A figura mostra o percentual de participantes que haviam reciclado óleo para sabão antes da oficina.

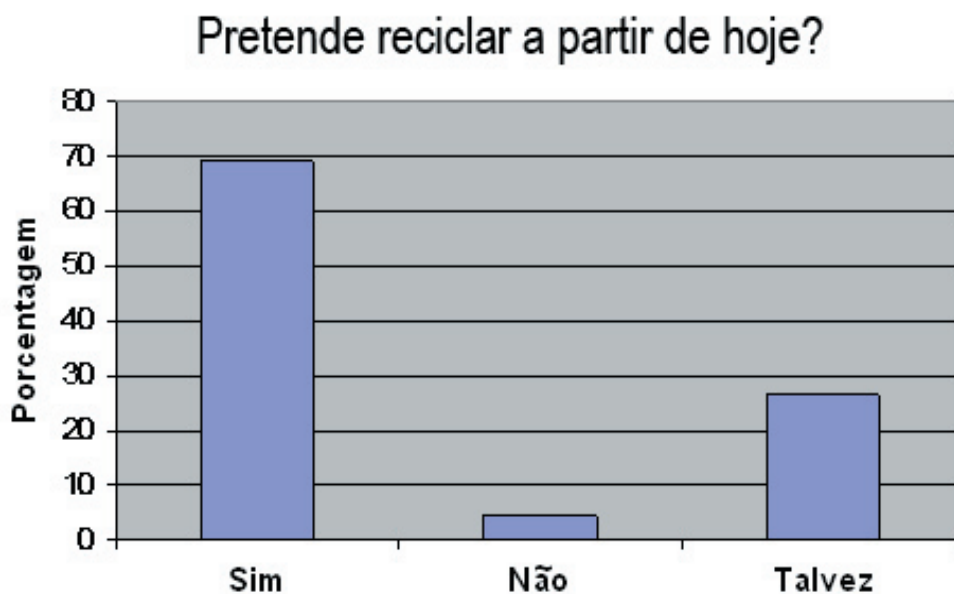


FIGURA 6 - PANORAMA DE APOIO À RECICLAGEM E PRESERVAÇÃO DO MEIO AMBIENTE

(Figura 6) pretende reciclar e que um percentual elevado (27%) tem potencialidade para contribuir com a preservação do meio ambiente, ficando apenas um pequeno percentual (3%) daqueles que apesar de reconhecerem a necessidade de preservação e conhecerem os procedimentos de reciclagem não pretendem reciclar.

Com relação à satisfação com as oficinas e ao que ela se propõe: 100 % dos participantes classificaram como excelente ou boa a oficina realizada.

Diversos testemunhos escritos e verbais foram coletados ao longo das atividades. Declarações do tipo: "Eu acho bom reciclar o óleo, porque não prejudica a natureza e cria novas ideias para quem joga restos de óleo fora e pedaços de sabão" (aluno da Escola Professor Anézio Leão) ou ainda "Eu aprendi o quê? Não jogar óleo na pia, no esgoto..." (reeducando da Penitenciária de Petrolina), mostram como atividades desta natureza podem fazer grande diferença.

Conclusão

Durante a execução dos trabalhos, a equipe pôde mostrar que é possível, através de iniciativas simples, como a produção do sabão partindo do óleo de frituras, contribuir para a diminuição dos impactos ambientais, gerar possibilidades de renda alternativa e promover a interação da universidade com a comunidade, de modo que, as atividades realizadas trouxeram benefícios não apenas para o meio ambiente, mas também sociais e econômicos. O interesse pela participação nas oficinas mostrou que a reciclagem independe da idade, do sexo, da raça e da formação profissional.

Verificou-se que o descarte não apropriado do óleo usado era realizado, na maioria dos casos, por falta de conhecimento sobre os danos causados ao meio ambiente e também por desconhecer alternativas para reciclagem. A maioria dos participantes

nunca havia reciclado óleo antes (82%) e após as atividades desenvolvidas neste projeto de extensão, um alto percentual (69%) se comprometeu a reciclar e outros 27% consideraram a possibilidade, mas não quiseram se comprometer.

Além da preservação do meio ambiente, a reciclagem do óleo para produção de sabão em barra ou líquido gera também vantagens

econômicas, por ser obtido a um custo menor que aquele para adquirir o produto comercial.

Verificou-se, com realização das oficinas, que as pessoas estão se preocupando mais com a preservação do meio ambiente e requisitando mais ações que busquem melhorar a qualidade de vida sem prejudicar o meio em que vivem.

REFERÊNCIAS

CALDERONI, Sabetai. *Os bilhões perdidos no lixo*. São Paulo: Ed. Humanitas, 1997.

GONZÁLEZ E. R., XAVIER, A. S. O.; CEREDA, S. L. *Propriedades do sabão*. 2008. Disponível em: <<http://www.cdcc.sc.usp.br/quimica/experimentos/sabao/html>>. Acesso em: janeiro de 2008.

LEITE, V. D. Reciclagem de papel e papelão sob o prisma da preservação dos recursos naturais. In: CONGRESSO

BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 22., Santa Catarina, 2003. *Anais...* Santa Catarina, 2003.

MARODIN, V. S.; BARBA, I. S.; MORAIS, G. A. Educação Ambiental com os temas geradores lixo e água e a confecção de papel reciclável artesanal. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA, 2., Belo Horizonte, 2004. *Anais...* Belo Horizonte, 2004.

Texto recebido em 16 de fevereiro de 2009.

Texto aprovado em 20 de março de 2009.