

## TESTE DE BIODEGRADAÇÃO EM SOLO DA SACOLA PLÁSTICA OXIBIODEGRADÁVEL

Marcia Vilma Gonçalves de Moraes <sup>1</sup>

### Educação Ambiental

#### *Resumo*

As sacolas plásticas se tornaram um meio de acondicionamento de produtos comprados em supermercados ou hortifrúti muito utilizados entre os brasileiros, em 2007, a tecnologia oxibiodegradável foi empregada como alternativa para minimizar o impacto ambiental das embalagens plásticas convencionais. O tempo esperado para decomposição dos plásticos oxibiodegradáveis pode variar de dias até anos, dependendo dos requisitos do produto. Objetivo: avaliar o aspecto visual da sacola oxibiodegradável após ser enterrada em solo por 36 meses e verificar o aspecto de perda de massa comparando sua massa antes e após o teste. Metodologia: O teste de biodegradação da sacola oxibiodegradável foi realizado em uma instituição educacional na cidade de Ribeirão Preto Estado de São Paulo no período de 11 de abril de 2016 a 11 de abril de 2019 totalizando um período de 36 meses (3 anos). A sacola foi enterrada em 2016 em uma cova com 20cm de profundidade do solo em uma área de gramado e desenterrada em 2019. Para verificação da porcentagem de perda de massa aplicou-se a equação:  $\% = \frac{W_0 - W_1}{W_0} \times 100$ . Resultado: Na análise visual observou-se uma ligeira mudança com perda da coloração e textura, obteve-se 6,75% de perda de massa comparado com a massa inicial. Conclusão: conclui-se que a sacola oxibiodegradável não apresenta degradação no meio ambiente quando enterrada em solo. Portanto o uso de sacolas oxibiodegradável não é uma boa solução ambiental para acondicionamento de lixo que irão para aterro sanitário pois não sofreram nenhuma ação de degradação permanecendo muitos anos nestes locais.

Palavras-chave: sacola oxibiodegradável, teste de biodegradação, solo, perda de massa.

---

<sup>1</sup>Profª Especialista Senac Ribeirão Preto - Departamento: Saúde, Segurança do Trabalho e Meio Ambiente  
marcia.gmoraes@sp.senac.br

## INTRODUÇÃO

As sacolas plásticas se tornaram um meio de acondicionamento de produtos comprados em supermercados ou hortifrúti muito utilizados entre os brasileiros. No Brasil, são produzidos mais de um bilhão de sacos plásticos por mês sendo distribuídos pelos supermercados, ou seja, são 66 sacos plásticos para cada brasileiro por mês. Mais de 80% do plástico usado é proveniente do uso doméstico e cada família brasileira descarta cerca de 40 quilos de plásticos por ano. Cerca de 90% das embalagens plásticas viram resíduo até seis meses após a compra. (GARDASZ, 2012). Estas mesmas sacolas em muitos lares são as mesmas utilizadas para acondicionamento dos resíduos domésticos gerados tendo, portanto, muitas destas sacolas são encaminhadas para aterro sanitário.

O Brasil adotou, em 2007, a tecnologia oxibiodegradável como alternativa para minimizar o impacto ambiental das embalagens plásticas convencionais. Entretanto, há certa contradição quanto sua biodegradabilidade. As sacolas oxibiodegradáveis vem sendo vista como uma medida ambientalmente incorreta, os aditivos empregados na fabricação das sacolas oxibiodegradáveis como ferro, níquel, manganês e cobalto, podem ser prejudiciais ao meio ambiente, principalmente quando atinge corpos de água, plantações e florestas. (ZANELLA, 2018)

Segundo a Norma ASTM D6400 que é uma norma americana intitulada “Especificação Padrão para Plásticos Compostáveis” descreve um conjunto de critérios para que se possa considerar um material plástico biodegradável, ou seja para esta norma é considerado um material biodegradável quando atinge uma razão satisfatória de conversão do carbono em gás carbônico exigindo uma taxa de 60% de biodegradação em um período de 180 dias. Portanto o plástico oxibiodegradavel não pode ser comparado ao plástico biodegradável no quesito decomposição. (GIORDANI, OLIVEIRA, 2014).

O processo de oxibiodegradação baseia-se em três estágios, o primeiro refere-se ao início do processo de fabricação, onde se introduz o aditivo específico à resina plástica, estabelecendo-se assim a vida útil do produto. O segundo estágio relaciona-se ao final da vida útil, onde o produto começa a degradar-se na presença de oxigênio por um processo de oxidação acelerado pela luz e calor, com isto a cadeia molecular do polímero plástico é

quebrada em cadeias moleculares menores. Por fim, a biodegradação é completada pelos microrganismos sem deixar resíduos nocivos, como metano, pois o processo todo ocorre na presença de oxigênio (FOLLMANN, RODRIGUES, CAMARGO, SOUZA, GRAEPIN, 2017)

O tempo esperado para decomposição dos plásticos oxibiodegradáveis pode variar de dias até anos, dependendo dos requisitos do produto, ou seja, irá depender das formulações de aditivos e seus diferentes níveis de inclusão no produto final. (FOLLMANN, RODRIGUES, CAMARGO, SOUZA, GRAEPIN, 2017). De acordo com o fabricante, com a presença dos aditivos a decomposição deste tipo de plástico no ambiente levaria 18 meses. (CASARIN; SOUZA JÚNIOR; AGNELLI, 2013)

O objetivo deste estudo foi avaliar o aspecto visual da sacola oxibiodegradável após ser enterrada em solo por 36 meses (3 anos) e verificar o aspecto de perda de massa comparando sua massa antes e após o teste.

## METODOLOGIA

O teste de biodegradação da sacola oxibiodegradável foi realizado em uma instituição educacional na cidade de Ribeirão Preto Estado de São Paulo no período de 11 de abril de 2016 a 11 de abril de 2019 totalizando um período de 36 meses (3 anos).

Segundo a classificação climática de Koppen e Geiger a cidade de Ribeirão Preto tem um clima tropical sendo o verão com mais pluviosidade que o inverno é classificada como Aw sendo A - clima quente e úmido e w – chuvas de verão. A temperatura média é de 21,9°C e a pluviosidade média anual é de 1.508mm. A precipitação do mês de julho é de 26mm sendo o mês mais seco, em dezembro a precipitação chega a 272mm. (CLIMATE-DATA-ORG)

O teste iniciou com a aquisição de uma sacola oxibiodegradável distribuída em uma rede de supermercado, a mesma foi pesada em balança analítica da marca Ohaus modelo analytical Standard obtendo-se a massa de 5,33g.

A sacola foi enterrada no dia 11 de abril de 2016 em uma cova com 20cm de profundidade do solo em uma área de gramado dentro de uma instituição de ensino. O local

foi identificado por placa, mesmo sendo um gramado não possui sistema de irrigação, ficando sujeito as ações do tempo, recebendo somente a chuva como forma de umidificação do solo. Foi evidenciado no dia da abertura da cova para o enterramento a presença de animais detritivos como minhocas.

A cova somente foi aberta no dia 11 de abril de 2019, após 36 meses de enterramento. A sacola foi retirada do solo e submetida a processo de lavagem com água e passado álcool a fim de retirar os vestígios de matéria orgânica do material, após este processo a sacola permaneceu por 24 horas em temperatura ambiente para secar, depois foi pesada em balança analítica da marca Ohaus modelo analytical Standard.

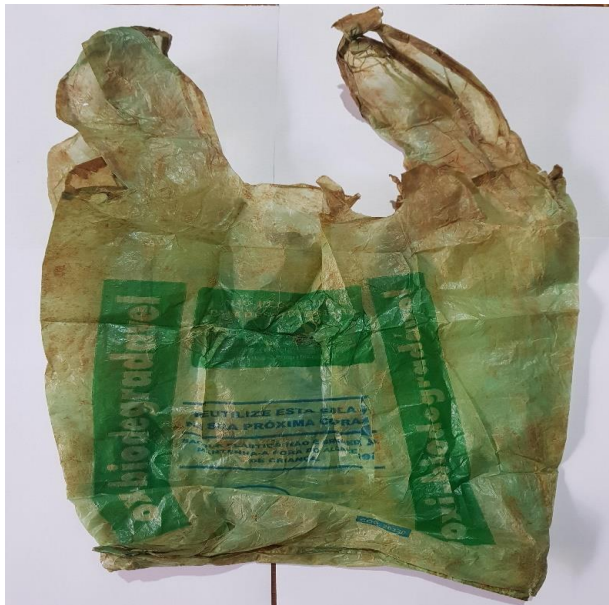
Para verificação da porcentagem de perda de massa aplicou-se a equação. (CASARIN; SOUZA JÚNIOR; AGNELLI, 2013)

$$\text{Perda de massa \%} = \frac{W_o - W_f}{W_o} \times 100$$

Onde  $W_o$  massa inicial da amostra em gramas e  $W_f$  massas final da amostra em gramas.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise visual da sacola oxibiodegradável retirada após 36 meses enterrada em solo está representada na figura 1. Observa-se uma ligeira mudança no aspecto visual com perda da coloração e textura, porém as frases contidas na sacola permanecem bem visíveis, assim como o formato da sacola. Percebe-se que as alças da sacola estão bem preservadas sem sofrer perdas nas suas emendas.



*Figura 1: Aspecto visual da sacola oxibiodegradável após enterramento em solo por 36 meses.*

A sacola oxibiodegradável após submeter ao processo de limpeza e secagem foi pesada em balança analítica obtendo a massa de 4,97g. Aplicando-se a equação de perda de massa da sacola oxibiodegradável obteve-se 6,75% de perda de massa comparado com a massa inicial.

Estudos realizados com plástico biodegradável encontraram resultados bem semelhantes aos resultados encontrados neste estudo, como foi o estudo realizado com sacolas oxibiodegradável concluiu que a perda de massa deste tipo de polímero degrada muito pouco em ambiente biótico tendo neste estudo encontrado uma perda de massa de 0,4% em 300 dias. (CASARIN; SOUZA JÚNIOR; AGNELLI, 2013). Outro estudo realizado com sacola oxibiodegradável concluiu que a perda de massa atingiu 4% em 90 dias sendo mais expressivo a perda de massa das sacolas exposta a céu aberto, a água e solo úmido apresentaram decréscimo significativo de massa após 90 dias de exposição. (ZANELLA, et.al, 2018). Em um outro teste de biodegradação realizado com plástico oxibiodegradável concluiu que depois de 60 dias enterrada não houve perda significativa de massa deste plástico concluindo que o plástico oxibiodegradável não sofre ação de microrganismo do solo no período pesquisado. (FAPESP, 2008).

## CONCLUSÕES

Com este estudo conclui-se que a sacola oxibiodegradável não apresenta degradação no meio ambiente quando enterrada em solo, portanto não sofre nenhum tipo de ação dos microorganismos presentes no solo mesmo num prazo mais longo de exposição. Portanto o uso de sacolas oxibiodegradável não é uma boa solução ambiental para acondicionamento de lixo que irão para aterro sanitário pois não sofreram nenhuma ação de degradação permanecendo muitos anos nestes locais.

## REFERÊNCIAS

- CASARIN, S. A.; SOUZA JÚNIOR, O. F.; AGNELLI, J. A. M. Avaliação da biodegradação de sacolas plásticas. Rev SODEBRAS, 2013;8:26-29. Disponível em: <<http://www.sodebras.com.br/edicoes/N87.pdf>> acesso em: 06/06/2019
- CLIMATE-DATA-ORG. Clima Ribeirão Preto. Disponível em <https://pt.climate-data.org/america-do-sul/brasil/sao-paulo/ribeirao-preto-3193/> acesso 20/06/2019
- FAPESP na mídia. Plástico oxibiodegradáveis não se decompõem na natureza como esperado. Publicado em 01 de nov. 2008. Disponível em <<https://namidia.fapesp.br/plasticos-oxibiodegradaveis-nao-se-decompoem-na-natureza-como-esperado/26199>> acesso em: 20/06/2019
- FOLLMANN, A J., RODRIGUES, A. C., CAMARGO, M. de, SOUZA, V. Q. GRAEPIN, C. Degradação de sacolas plásticas convencionais e oxibiodegradáveis Ciência e Natura, Santa Maria v.39 n.1, 2017, Jan - abr, p. 187 – 192 Revista do Centro de Ciências Naturais e Exatas – UFSM
- GARDASZ, R. As sacolas plásticas e as alternativas tecnológicas para redução do seu impacto ambiental. Universidade Federal de Santa Catarina centro de ciências biológicas, Florianópolis, 2012. Disponível em <[file:///C:/Users/marcia.gmoraes/AppData/Local/Packages/Microsoft.MicrosoftEdge\\_8wekyb3d8bbwe/TempState/Downloads/Roberta-Gardasz%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/marcia.gmoraes/AppData/Local/Packages/Microsoft.MicrosoftEdge_8wekyb3d8bbwe/TempState/Downloads/Roberta-Gardasz%20(1).pdf)> acesso 18/06/2019
- GIORDANI, A., OLIVEIRA, A. M. S. Estudo e caracterização de embalagens plásticas produzidas a partir de bioplástico (plástico verde). Universidade Federal de Alfenas campus Poços de Caldas – MG, 2014. Disponível em [https://www.unifal-mg.edu.br/engenhariaquimica/system/files/imce/TCC\\_2013\\_2/Alessandra%20Giordani\\_Andreson](https://www.unifal-mg.edu.br/engenhariaquimica/system/files/imce/TCC_2013_2/Alessandra%20Giordani_Andreson)

%20Maida%20Siqueira%20Oliveira.pdf acesso 18/06/2019

ZANELLA, F. et al. Sacolas oxibiodegradáveis: degradação em decorrência da condição de descarte. Rev. Bras. Gest. Amb. Sustent. (2018): 5 (9): -133-144