

## **Anexo I: Modelo de projeto**



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO SUL DE MINAS GERAIS  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO – PPPI**

### **PROJETO ENVOLVENDO:**

**( X ) Pesquisa ( ) Pós-Graduação ( ) Inovação ( ) Embrapii**

## **PLÁSTICO ZERO**

**(CIÊNCIAS BIOLÓGICAS, Ecologia Aplicada)**

**Pouso Alegre/MG**

**2018**

## INFORMAÇÕES GERAIS

Título do projeto: Plástico Zero

Coordenadora: Gabriela Belinato

Telefone: 35 99198 3935

E-mail: [Gabriela.belinato@ifsuldeminas.edu.br](mailto:Gabriela.belinato@ifsuldeminas.edu.br)

Endereço no *Lattes*: <http://lattes.cnpq.br/7426848679496167>

Bolsista: Bianca Natália de Lima

Nível: ( ) Técnico integrado ( ) Técnico subsequente ( x ) Superior

Telefone: (35) 9 9899-0777

E-mail: [bianca\\_natalia1996@hotmail.com](mailto:bianca_natalia1996@hotmail.com)

Endereço no *Lattes*: <http://lattes.cnpq.br/7144727016769685>

### Membros do projeto

Nome	Titulação	Instituição	E-mail	Função no projeto
<b>Luiz Frederico Motta</b>	Doutor	IFSULDEMINAS	<a href="mailto:luiz.motta@ifsuldeminas.edu.br">luiz.motta@ifsuldeminas.edu.br</a>	Orientar o desenvolvimento do estudo teórico computacional dos materiais plásticos.
<b>Vlader Verdade Signoretti</b>	Doutor	IFSULDEMINAS	<a href="mailto:vlader.signoretti@ifsuldeminas.edu.br">vlader.signoretti@ifsuldeminas.edu.br</a>	Participação e organização das atividades. Palestras e experimento plástico Zero.
<b>Lucy Mirian Campos Tavares Nascimento</b>	Doutora	IFSULDEMINAS	<a href="mailto:lucy.nascimento@ifsuldeminas.edu.br">lucy.nascimento@ifsuldeminas.edu.br</a>	Participação e organização das atividades. Palestras e experimento plástico Zero.
<b>Alexandre Fieno Silva</b>	Doutor	IFSULDEMINAS	<a href="mailto:alexandre.silva@ifsuldeminas.edu.br">alexandre.silva@ifsuldeminas.edu.br</a>	Orientar o desenvolvimento do treinamento de um aplicativo de separação de lixo.
<b>Polina I. Vasilenko</b>	Mestre	HelioRec	<a href="mailto:Savetheplanet@heliorrec.com">Savetheplanet@heliorrec.com</a>	Organização das atividades, divulgação do projeto no exterior e colaboração financeira.

Local de Execução: Campus Pouso Alegre

Período de Execução:

Início: novembro de 2018

Término: dezembro de 2019

## **Resumo**

O projeto de pesquisa “plástico zero” consiste inicialmente em alertar os discentes do Campus Pouso Alegre sobre a utilização consciente de material plástico, através de palestras e construção de um processo incentivador de mudanças comportamentais no cotidiano das pessoas. Posteriormente, será proposto um procedimento experimental no qual haverá comparação entre uma semana normal e uma semana em que os alunos tentem evitar a utilização de material plástico. A comparação dos resultados obtidos nessas duas semanas será quantificada e avaliada estatisticamente.

## **1. ANTECEDENTES E JUSTIFICATIVA**

A sociedade moderna está acostumada a viver com a facilidade e a versatilidade que as elevadas formas de consumo oferecem. Tendo em vista um alto grau de consumo, a globalização, as inovações tecnológicas que a cada dia buscam garantir seu espaço no mercado, e dessa forma, contribuir para o equilíbrio socioeconômico. A modernização facilitando a vida da população em geral e do outro lado podendo gerar transtornos ambientais é o caso das embalagens plásticas que têm longo período de degradação no ambiente. Com seu desuso e descarte inadequadamente nos ambientes, tornando-os cada vez mais vulneráveis às ações antrópicas, que ocorrem devido aos hábitos culturais e comportamentais de uma grande parcela da população que necessita se reeducar em relação à preservação e conservação do meio ambiente.

De acordo com o disposto no art. 16 do Decreto nº 7.746, de 5 de junho de 2012, os órgãos vinculados à administração pública federal possuem o dever de elaborar e implementar Planos de Gestão de Logística Sustentável (PLS). No sentido de viabilizar o cumprimento do referido Decreto, em novembro de 2012, a Secretaria de Logística e Tecnologia da Informação do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão instituiu a Instrução Normativa nº 10 (IN nº 10), que, entre outras providências, estabelece regras para elaboração dos Planos de Gestão de Logística Sustentável.

Como resultado dos esforços do Instituto Federal do Sul de Minas para uma gestão mais sustentável dos recursos, a instituição foi destaque, no ranking internacional: UI GreenMetric World University. A pesquisa realizada pela Universitas Indonesia avalia instituições de ensino superior de todo o mundo. Na lista divulgada, o IFSULDEMINAS ficou classificado entre as dez instituições brasileiras mais sustentáveis do mundo, sendo

o único instituto federal a participar da pesquisa. O ranking UI GreenMetric avalia itens como áreas verdes, tratamento de água, transportes no ambiente acadêmico, consumo de energia, gestão de resíduos e atividades acadêmicas relacionadas ao meio ambiente.

O comprometimento do IFSULDEMINAS com a sustentabilidade faz parte da política da Instituição, ou seja, não se restringe ao cumprimento da legislação, visto que tal comprometimento está explícito em sua missão institucional: “Promover a excelência na oferta da educação profissional e tecnológica em todos os níveis, formando cidadãos críticos, criativos, competentes e humanistas, articulando ensino, pesquisa e extensão e contribuindo para o desenvolvimento sustentável do Sul de Minas Gerais“. Portanto, construir um IFSULDEMINAS mais sustentável é tarefa de toda a comunidade acadêmica.

## **2. REFERENCIAL TEÓRICO**

A palavra “plástico” é um adjetivo que indica “capacidade de ser moldado”. Para os químicos, plásticos são materiais poliméricos sólidos à temperatura ambiental, constituídos por substâncias orgânicas, e que podem ser facilmente moldados (modelagem) através da temperatura, pressão e com emprego de moldes. Para a indústria, os plásticos representam fonte significativa de matéria-prima para a produção de diferentes produtos.

Os materiais poliméricos são constituídos de macromoléculas obtidas pela combinação de um número imenso de moléculas pequenas, que são chamadas de monômeros. O processo de obtenção dos materiais poliméricos é denominado polimerização.

Os plásticos industriais mais importantes são de origem sintética. Poucos, como o acetato de celulose, são obtidos por modificação química de polímeros naturais. As características mecânicas dos plásticos são intermediárias entre os valores correspondentes às borrachas e às fibras. A maior parte dos polímeros industriais é destinada ao mercado de plásticos. Para diferentes aplicações é possível produzir plásticos com diferentes propriedades, simplesmente alterando suas estruturas químicas e composições.

Antes da primeira Revolução Industrial o lixo produzido nas residências era composto basicamente de matéria orgânica. O modelo de desenvolvimento que vivemos atualmente, vem causando alterações constantes ao meio ambiente. Estas alterações estão relacionadas principalmente com o aumento exponencial da população mundial,

pelo incentivo do consumismo, pela globalização e também pelas inovações tecnológicas (SANTOS, 2010).

Essas inovações tecnológicas surgiram a partir da primeira Revolução Industrial e a sua dispersão mundial desencadeou de forma significativa grandes impactos negativos ao meio ambiente, por meio das ações antrópicas, destacando-se o descarte dos resíduos sólidos ao meio ambiente, principalmente os constituídos de plástico. (SILVA et al., 2013).

Durante o desenvolvimento das civilizações aconteceram inúmeras descobertas que mudaram o rumo da história. Uma importante invenção que mudou muito o modo de produção das sociedades industriais foi a descoberta e o desenvolvimento dos plásticos, portanto, podemos afirmar sem exagero que estamos vivendo a “Era dos Plásticos”, pois quase tudo que nos rodeia atualmente é de plástico.

A revolução na indústria da embalagem ocorreu com a expansão do varejo. A partir da Segunda Guerra Mundial, os supermercados se instalaram nas grandes cidades e com eles surgiram inúmeras inovações na produção de embalagens; estas deveriam permitir que os produtos fossem transportados dos locais onde eram fabricados ou colhidos, para os grandes centros consumidores, mantendo-os estáveis por longos períodos de estocagem. A embalagem começou, então, a proteger a mercadoria no transporte, e daí nasceram às funções de proteção, bem como de distribuição, venda e promoção (FABRO et. al, 2007).

Introduzidos nos anos 70, as sacolas plásticas de forma rápida se tornaram muito populares, principalmente pela sua distribuição gratuita nos supermercados e lojas, que embalam em saquinhos plásticos tudo o que passa pelo caixa, não importando o tamanho do produto que se tenha à mão. A larga oferta de sacolas plásticas aos clientes para acondicionamento dos produtos vendidos, é um hábito e já está incorporado na rotina do consumidor. Assim, as sacolas plásticas são embalagens que servem como sistemas de acondicionamentos, que tem por finalidade atender as operações de contenção, manuseio e transporte das mercadorias. São também uma das formas mais comuns de acondicionamento dos resíduos domésticos (ALMEIDA, 2008).

Os plásticos podem ser classificados por códigos de reciclagem levando em consideração também a estrutura química e a sua densidade, como mostra a Figura 1.

Todos os plásticos são materiais poliméricos de lenta degradação, portanto, o maior problema é a poluição ambiental a longo prazo, uma vez que podem permanecer por muitos anos sob condições adversas, visto que a sua degradação depende do tempo de meia vida do material plástico.

O Brasil produz em média cerca de 210 mil toneladas de plástico filme, matéria-prima dos sacos plásticos, o que representa cerca de 10% do lixo do País. A principal matéria-prima dos plásticos comerciais é a Nafta, uma das frações provenientes do craqueamento do petróleo que, por sua vez, é um recurso não renovável. Cabe ressaltar que cada família brasileira descarta cerca de 40 quilos de sacos plásticos por ano e, que cada mês, mais de um bilhão de sacos plásticos são distribuídos pelos supermercados no Brasil, representando uma média aproximadamente 33 milhões por dia e 12 bilhões por ano (Agenda Ambiental na Administração Pública (A3P)).



**Figura 1:** Códigos de reciclagem dos plásticos.

Os plásticos são materiais poliméricos de difícil degradação e trazem consigo uma série de adversidades ao meio ambiente, tais como:

- Lento processo de decomposição: podem demorar até quatro séculos para se decompor, dependendo da exposição à luz ultravioleta e outros fatores. Trata-se de um período oitocentas vezes maior que o necessário para pôr um fim em materiais como papel ou papelão;
- Sobrecarga de aterros sanitários: conforme forem descartados de forma inadequada, eles comprometem a capacidade do aterro, reduzindo sua vida útil e deixando o terreno impermeável e instável para o processo de biodegradação de materiais orgânicos;
- Contribuição para inundações de grandes centros: em períodos de chuva, as consequências do descarte incorreto, promove o entupimento de bueiros nos grandes

centros urbanos, contribuindo de forma agravante no quadro de impermeabilização urbana, também possibilitando o aparecimento de pragas transmissoras de doenças;

- Formam ilhas de plástico no meio do oceano: os resíduos plásticos dos aterros urbanos são carregados por enxurradas para o mar ou despejados diretamente nos rios pela população. Conseguem percorrer milhares de quilômetros e são encontrados em ilhas e regiões marítimas remotas. Como consequência, muitos animais podem morrer por asfixia ou ingestão de fragmentos plásticos. Segundo o Programa do Meio Ambiental da ONU (UNEP), é responsável pela morte de pelo menos um milhão de animais marinhos;

- Liberação de substâncias tóxicas na decomposição: a decomposição dos plásticos, libera substâncias químicas que contaminam o meio ambiente. Quando o plástico se fragmenta no mar, libera compostos orgânicos persistentes (POPs), substâncias químicas tóxicas que afetam a reprodução, o crescimento e o desenvolvimento de animais marinhos (CONSTANTINO, 2001).

O plástico está presente em nosso cotidiano. Basta olhar para celulares, roupas, computadores, embalagens de alimentos, potes de cosméticos, seringas médicas, equipamentos de engenharia, embalagens de remédios, sinalizadores de trânsito, enfeites, etc. Estima-se que 380 milhões de toneladas de plásticos são produzidas mundialmente por ano. Levando em consideração as estimativas, em 2050 teremos produzido 26 bilhões de toneladas de resíduos plásticos e metade são utilizados somente uma vez (sacolas plásticas, copos e talheres descartáveis) (PEREIRA, A. C. et. al, 2012).

O impacto ambiental do lixo plástico nos oceanos e, conseqüentemente, na cadeia alimentar, tornou-se mundialmente uma preocupação ambiental. Um estudo realizado durante seis anos pelo *5 Gyres Institute* estimou que há cerca de 5,25 trilhões de partículas de plástico flutuando no oceano, o que é equivalente a 269 mil toneladas de plástico (ERIKSEN et. al, 2017).

O enorme problema ambiental ocasionado pelos plásticos relaciona-se à sua fragmentação na presença da radiação ultravioleta (fotodegradação) em fragmentos de plásticos, chamados de microplásticos, que são invisíveis a olho nu. É relevante ressaltar que os microplásticos são encontrados no sal, nos alimentos, no ar, na água e cerca de 83% da água de torneira do mundo inteiro está contaminada com microplásticos (ERIKSEN et. al., 2013).

Os microplásticos possuem capacidade de absorver substâncias químicas perigosas (produtos orgânicos persistentes (POPs) e são ingeridos por organismos

marinhos, penetrando em toda a cadeia alimentar, inclusive na terrestre (ERIKSEN et. al., 2013).

No meio ambiente o microplástico, capta os poluentes orgânicos persistentes (POPs). Os POPs apresentam elevada toxicidade e estão diretamente ligados às disfunções hormonais, imunológicas, neurológicas, reprodutivas e são carcinogênicos. Uma vez que podem ser transportados pelo vento e pela água, os POPs afetam os seres humanos e os animais. Como são moléculas muito estáveis e persistem por longos períodos no ambiente, acumulam e passam de uma espécie para outra através da cadeia alimentar. Os POPs possuem capacidade de bioacumulação nos tecidos gordurosos, no sangue e nos fluidos corporais de animais e humanos (EUBELER et. al., 2009).

As estratégias modernas utilizadas na Química Medicinal levam em consideração a abordagem fisiopatológica. Nesta abordagem, o conhecimento estrutural de uma molécula que apresenta determinada atividade biológica (carcinogênica), fundamenta-se no alvo terapêutico eleito (BARREIRO, 2008). O entendimento das interações intermoleculares entre o ligante (produtos orgânicos persistentes: POPs) e o bioreceptor (DNA) é fundamental para compreender a ação biológica dos ligantes, esclarecendo os prováveis mecanismos bioquímicos envolvidos na complementaridade estrutural entre ligante-bioreceptor (BARREIRO, 2009; MONTANARI, 2011).

A Química Teórica Computacional é a área da Química Medicinal, capaz de elucidar apuradamente a estrutura química tridimensional (3D) do bioreceptor (DNA), as possíveis interações intermoleculares ligante-bioreceptor e as reações bioquímicas entre o ligante e o bioreceptor (SAN'TANA, 2009). Utilizando métodos da Mecânica Molecular (MM) e da Mecânica Quântica (MQ) é possível prever os prováveis tipos de interações intermoleculares e os envolvimentos energéticos no processo de complexação entre o ligante (POPs) e o bioreceptor (DNA).

A poluição ambiental por plásticos é um dos grandes desafios da humanidade, mas ela pode e deve ser enfrentada, inicialmente por meio de práticas educativas que priorize a educação ambiental. Dentre as ações que visam proteger o meio ambiente está a coleta seletiva dos resíduos sólidos aliada à educação ambiental como ferramenta para mitigar os efeitos dos descartes inadequados destes resíduos. Para reduzir o impacto dos plásticos no meio ambiente o gerenciamento destes resíduos sólidos torna-se imperativo e, desta forma a estratégia da reciclagem pode ser introduzida, mas para reciclar, é necessário separar os materiais plásticos a partir da coleta seletiva (PIMENTEL et al., 2011; TOZONI REIS, 2004).



### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1. Objetivo geral**

Conscientizar os discentes do IFSULDEMINAS - Campus Pouso Alegre sobre o uso exagerado de produtos plásticos e como a utilização pode ser reduzida através de ações simples do dia a dia.

#### **3.2. Objetivos Específicos**

Realizar palestras educativas para a conscientização dos alunos sobre os resíduos plásticos e como eles poluem o meio ambiente.

Propor pequenas mudanças de comportamento no dia a dia dos alunos.

Executar o experimento da “semana plástico zero”, comparar com uma semana normal, quantificar, analisar os resultados obtidos com a utilização de método estatístico descritivo e/ou análise multivariada dos dados obtidos.

Comparar a diferença de massa de material plástico obtida nas duas semanas do experimento. Fazer a medição por tipo de plástico.

Treinar um aplicativo para reconhecimento

Substituir os copos plásticos utilizados no restaurante/cantina do IFSULDEMINAS por canecas reutilizáveis.

Estabelecer um contato com a ACAMPA para a coleta seletiva do lixo no IFSULDEMINAS.

Estabelecer uma parceria com a empresa HelioRec (França).

### **4. METODOLOGIA**

Este projeto de pesquisa pauta-se na pesquisa-ação pois é, realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo, e no qual os



Semana Normal		X										
Semana plástico zero		X										
Fabricação de canecas			X	X								
Entrega das canecas					X							
Coleta de dados			x									
Análise de dados			X	X								
Treinamento do Aplicativo						X	X	X				
Submissão de resultados para eventos científicos.								X	X	X	X	X
Redação dos artigos científicos.								X	X	X	X	X

## 6. ORÇAMENTO FINANCEIRO

A Tabela 2 apresenta o orçamento financeiro do projeto.

**Tabela 2 – Orçamento Plástico Zero.**

Itens	Descrição detalhada	Quantidade Unidade	Valor Unitário (R\$)	Valor Total (R\$)
<b>Material de consumo</b>				
1	Canecas ecológicas	516	6,20	3.199,20
Total de material de consumo				
<b>Bolsa</b>				
1	Aluno do superior	12	400,00	4.800,00
Total de bolsa				
<b>TOTAL GERAL</b>				<b>7.999,20</b>

## 7. RESULTADOS ESPERADOS

Os resultados esperados são: conscientização dos alunos, diminuição da geração de lixo plástico, obtenção de dados reais com o experimento da semana plástico zero.

Outra meta é conseguir o recurso para substituir os copos plásticos utilizados diariamente pelo restaurante/cantina do campus Pouso Alegre por canecas ecológicas e reutilizáveis.

## 8. REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, S. R.; VIANNA, N. H.; LISBOA, T. C.; BACHA, M. de L. **Meio ambiente e sacolas plásticas: a atitude do cliente do varejo na cidade de São Paulo**. V Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia, Rio de Janeiro- RJ, 2008.
- BARREIRO, E. J.; FRAGA, C. A. M. **Química Medicinal: As Bases Moleculares da Ação dos Fármacos**. 2 ed; Artmed, Porto Alegre - RS, 2008.
- BARREIRO, E. J. A. **Química Medicinal e o paradigma do composto-protótipo**. Revista Virtual de Química, v. 1, 2009.
- CAVALCANTI, P.; CHAGAS, C. **História da embalagem no Brasil**. São Paulo - SP: Grifos Projetos Históricos e Editoriais.
- CONSTANTINO, C. E. **Delitos ecológicos: a lei ambiental comentada artigo por artigo**. São Paulo - SP: Atlas, 2001.
- ERIKSEN, M., MASON S., WILSON S., BOX C., ZELLERS A., EDWARDS W., FARLEY H., AMATO A. **Microplastic pollution in the surface waters of the Laurentian Great Lakes**. Mar Pollut Bull, v. 17, 2013.
- ERIKSEN, M.; THIEL, M.; LEBRETON, L. **Nature of Plastic Marine Pollution in the Subtropical Gyres**. The Handbook of Environmental Chemistry: Hazardous Chemicals Associated with Plastics in the Marine Environment, v.11, 2017.
- EUBELER J., ZOK S., BERNHARD M., KNEPPER T. **Environmental biodegradation of synthetic polymers I. Test methodologies and procedures**. Trend Anal Chem, v. 28, 2009.
- FABRO, A. T.; LINDERMANN, C.; VIEIRA, S. C. **Utilização de sacolas plásticas em supermercados**. Revista Ciências do Ambiente OnLine: Campinas - SP, v. 3, n. 1, UNICAMP, 2007.
- MONTANARI, C. A. **Química Medicinal: Métodos e Fundamentos em Planejamento de Fármacos**. 1 ed, Edusp: São Paulo - SP, 2011.
- PEREIRA, A. C.; SILVA, G, Z.; CARBONARI, M. E. E. **Sustentabilidade, responsabilidade social e meio ambiente**. 1 ed. São Paulo - SP: Saraiva, 2012.
- PIMENTEL, A. K. S.; ARAUJO, K. K. S.; ROCHA, M. V. R. **Coleta seletiva em uma empresa de limpeza pública de Maceió**. Maceió - AL, 2011.
- SANT'ANNA, C. M. R. **Métodos de Modelagem Molecular para Estudo e Planejamento de Compostos Bioativos: uma Introdução**. Revista Virtual de Química, v. 1, 2009.
- SANTOS, H. M. M. **Disposição final dos resíduos sólidos em Maringá-PR: Impactos e soluções**, 2010.
- SILVA, C. O.; SANTOS, G. M.; SILVA, L. N. **A degradação ambiental causada pelo descarte inadequado das embalagens plásticas: estudo de caso**. Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental: REGET, v. 13, 2013.
- THIOLLENT, M. **Metodologia da Pesquisa-Ação**. 16 ed. São Paulo SP: Cortez, 2008.
- TOZONI REIS, M. F. C. **Educação Ambiental: natureza, razão e história**. Coleção educação contemporânea: Autores Associados, Campinas, SP, 2004.