



7ª Feira Mineira de Iniciação Científica



De 11 de novembro a 01 de dezembro de 2023

Ciências Exatas e da Terra

FEMIC JOVEM

Cecília Suss

Beatriz Facre Roze Kaufmann

Juliana de Fátima Cunha Vidal

Poliana de Oliveira Bellon

Colégio do Bosque Mananciais

Curitiba, Paraná, Brasil

Produção de Bioplásticos Capazes de Conduzir Eletricidade



juliana.vidal@bosquemananciais.org.br

Apresentação



Existem inúmeros tipos de condutores de eletricidade, porém, esses compostos são oriundos de fontes não-renováveis e acabam causando inúmeros danos à natureza por seu uso prolongado.

A inspiração: prêmio Nobel de 2000 “polímeros condutores de eletricidade”.

Os polímeros condutores de eletricidade também são chamados de polímeros conjugados, pois apresentam normalmente, em sua estrutura, ligações simples e duplas intercaladas. Por meio da dopagem, essas cadeias adquirem alguns defeitos, fazendo com que as cargas possam se mover ao longo dela. (MEDEIROS, 2012).

Pensando de uma forma mais sustentável, descobrimos os bioplásticos. Com isso, iniciou-se o projeto com a idealização de pegar um material vindo de uma fonte natural e não muito usada e transformar em um condutor de eletricidade.

A quantidade de cabo furtada ou roubada no Paraná se aproxima à distância entre Paranaguá e Foz do Iguaçu.



PR é o 2º estado do país com mais ocorrência desse crime

Objetivos



- *Objetivo geral*

Estudar a condutividade dos biopolímeros.

- *Objetivos específicos*

Produzir diversos biopolímeros.

Estudar a condutividade de compostos orgânicos no geral.

Fazer um bioplástico capaz de conduzir eletricidade.

Metodologia

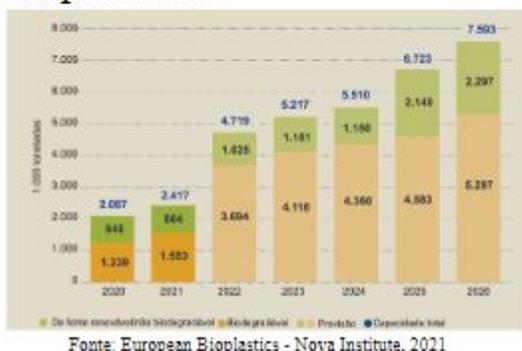


REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

⚡ Classificação de materiais:

CONDUTORES	SÓLIDOS, LÍQUIDOS E GASOSOS (MEDEIROS 2012; SANTANA, 2012; VILATTE, 2015)
SEMICONDUCTORES	DOPAGEM VILATTE, 2018)

⚡ Figura 2: Capacidade global de produção de bioplásticos.



⚡ Tabela 1: Algumas aplicações de polímeros condutores.

Aplicação	Fenômeno	Uso
Eletrodos	transferência de carga	baterias recarregáveis, sensores, capacitores
Dispositivos eletrocromáticos	variação de cor com aplicação de potencial	telas inteligentes
Músculos artificiais	movimentação mecânica de um filme pela aplicação de potencial	transdutor mecânico para robótica
LEDs	emissão de luz	monitores e mostradores
Protetor anestésico	eliminação de carga estática	microeletrônica
Anticorrosivos	proteção contra corrosão	tintas
Células solares	transformação de energia luminosa em energia elétrica	fonte alternativa de energia
Blindagem eletromagnética	absorção de radiação (diminui interferência nos equipamentos eletrônicos)	marinha, aeronáutica e telecomunicações

Fonte: SBQ, 2010

Metodologia



COLETA E PREPARO DA CANA-DE-AÇÚCAR

LAVAGEM DO BAGAÇO

SECAGEM E TRITURAÇÃO

SECAGEM E ARMAZENAMENTO

TESTES

- ☐ Medição da condutividade elétrica com multímetro.

PRODUÇÃO DO BIOPLÁSTICO

Tabela 2: Proporções de matérias-primas utilizadas para produção de cada protótipo.

Protótipo	Cana-de-açúcar	Água	Lecitina de soja	Glicerina	Palha de aço	Ácido clorídrico	Ácido ascórbico
1	5g	13ml	8ml	10ml	3g	5ml	0,5g
2	1g	50ml	10ml	20ml	0,5g	3ml	0,5g
3	2g	60ml	53ml	0g	2,1g	5ml	0,5g

Produção dos protótipos



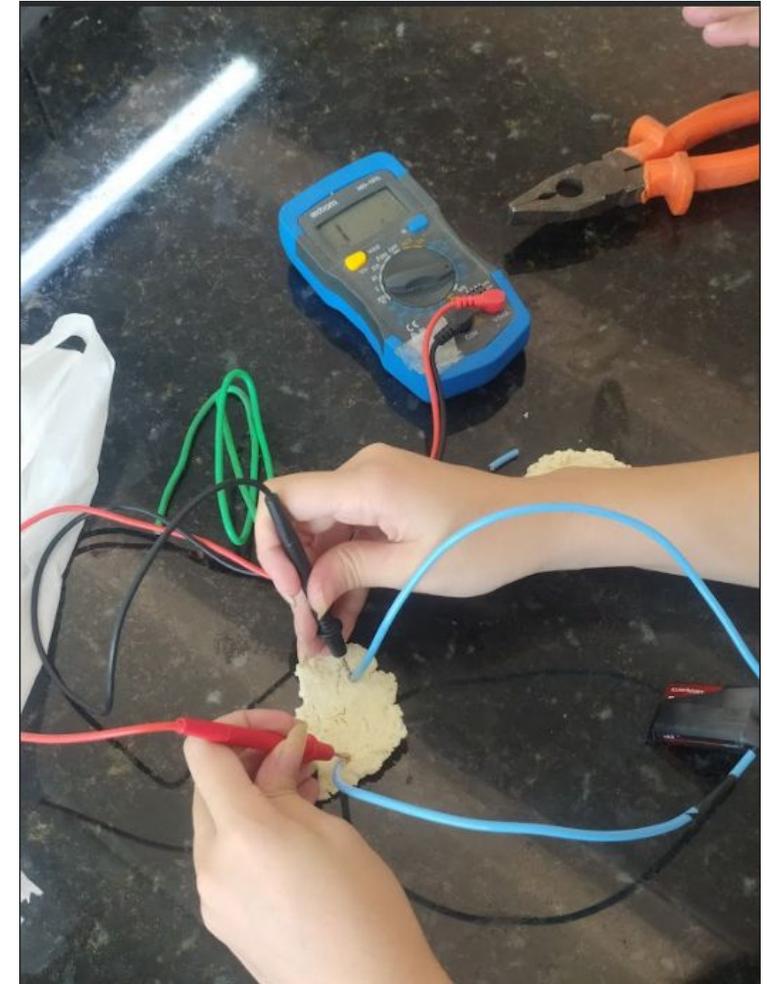
7ª Feira Mineira de Iniciação Científica



Resultados

O primeiro bioplástico feito foi a base de leite, o qual não funcionou por não ser maleável, além de o custo e o tempo gastos não serem vantajosos em relação ao cobre. Da mesma forma, o leite é um material amplamente usado para outros produtos, não tendo muita disponibilidade do recurso da maneira que era necessário para a substituição.

Porém, analisando o resultado obtido com esse teste, percebemos que não seria possível fazer um bioplástico condutor, que conduziria eletricidade naturalmente e com mesma intensidade, mas poderíamos fazer um semicondutor por meio da dopagem, na qual uma substância, chamada de dopante, é inserida em um material e o faz conduzir eletricidade. O protótipo, dessa forma, não conduziria tanta eletricidade quanto um condutor natural, mas já serviria para substituições menores.



Resultados

O primeiro protótipo não ficou em uma consistência que não conseguimos moldar, já que ficou muito líquido, contudo ele conduziu eletricidade. Porém, assumimos que era por conta da água dentro da mistura do bioplástico.

Com o segundo protótipo, conseguimos uma consistência de massinha, a qual moldamos com a mão para tentar fazer formatos de fios com diferentes diâmetros e comprimentos. Para tentar tirar a água, colocamos ele no forno a 120 graus e por 40 minutos, depois do forno ele ficou com uma textura mole por dentro e uma crosta fina por fora. O protótipo continuou conduzindo eletricidade, mas não conseguimos deixar ele mais firme como outro fio condutor.



7ª Feira Mineira de Iniciação Científica



Resultados



O último protótipo que fizemos foi o melhor. A consistência era melhor para moldar e o cheiro não era tão forte, moldamos ele em 3 formas. Tentamos achatar ele o mais homogeneamente possível, colocamos ele dentro de um tubo de plástico e, com o resto, moldamos diferentes fios com espessuras variadas.

Para tentar tirar a água, improvisamos um dessecador com potes de sílica e uma caixa organizadora. Após quatro dias, tiramos os protótipos da caixa e eles estavam mais firmes do que antes e continuavam conduzindo eletricidade. Mesmo assim, tentamos colocar eles no forno para tentar secar mais. Colocamos por 20 minutos a 230 graus. Contudo, ele queimou e derreteu completamente.



Resultados alcançados



Dentre os três testes feitos a partir da cana de açúcar, todos apresentaram condutividade elétrica, porém, acredita-se que não seja por causa da fórmula em si, mas da água na receita, que ainda se encontrava em grande quantidade nos protótipos.

MEDIÇÃO DA CONDUTIVIDADE

Foram testados os protótipos 2 e 3, com o multímetro. Os resultados indicam que houve condutividade elétrica. Conforme descrito na tabela ao lado:

Tabela 3 - Testes de condutividade elétrica

	Conduziu?
Protótipo 1	não realizado
Protótipo 2	sim
Protótipo 3	sim

Fonte: Autoras, 2023.

Com isso em mente, algumas alternativas que solucionem esse problema foram consideradas. Pensa-se em utilizar água destilada nas próximas receitas, em vez de água torneiral, pois os sais contidos nessa água conduzem eletricidade, e não ela em si. Também buscam-se formas de secagem alternativas ao forno, com temperaturas menores, como os dessecadores, estufas com circulação de ar ou máquinas extrusoras.

Aplicabilidade dos resultados no cotidiano da sociedade



A pesquisa surgiu após uma observação das autoras, na qual se percebeu que os roubos de fios de cobre nas cidades, por ser um metal com um preço considerável para algumas pessoas, é exorbitante todos os dias, o que prejudica as economias das cidades, bem como os cidadãos.

O cobre é um recurso não renovável que é amplamente explorado para a condução de eletricidade. Dessa forma, os bioplásticos confeccionados supririam a demanda desse minério em circuitos de menor escala, focando o recurso para outras funções maiores e mais importantes.

Criatividade e inovação



O projeto desenvolvido foi uma junção de pesquisas isoladas feitas pelas autoras, ou seja, nada diretamente a esse respeito já foi pesquisado, apenas, separadamente, polímeros condutores de eletricidade e bioplásticos. Além disso, os protótipos são alternativas sustentáveis, renováveis e mais baratas ao cobre.

Considerações finais



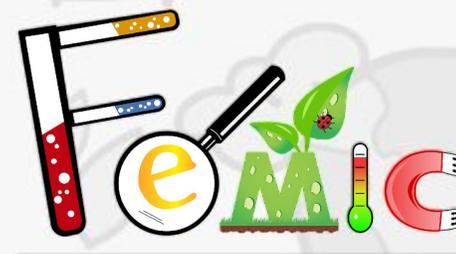
Esta pesquisa, ainda que bem avançada, precisa de mais aprofundamento, até se alcançar um bioplástico que conduza eletricidade realmente. Também seria necessário, após o resultado positivo, a submissão do protótipo a testes, como a análise termogravimétrica, para saber a resistência e a condução de calor do fio, bem como sua durabilidade ao ser revestido com algum outro tipo de plástico. Do mesmo modo, também é necessário fazer parcerias com universidades e/ou laboratórios interessados, para a aplicação desses testes.

Considerações finais



Também considera-se trocar o dopante, pois acredita-se que o protótipo 3 foi incinerado por causa da exposição desta ao calor extremo. Pensa-se em utilizar outros tipos de metais, limalha de ferro, por exemplo. Nesse caso, seria necessário também fazer uma microscopia eletrônica de varredura, para analisar se o metal está homogeneamente inserido em toda a extensão do fio, o que não foi conseguido com a palha de aço. Cogita-se, do mesmo modo, a utilização de um dopante químico que altere a estrutura molecular do bioplástico. Essa hipótese, por outro lado, demandaria uma espectroscopia no infravermelho para ver se a estrutura química após a dopagem favorece a condução elétrica. Das duas formas, precisaria-se de parcerias com laboratórios que tenham os equipamentos para esses processos.

Obrigada!



7ª Feira Mineira de Iniciação Científica

De 11 de novembro a 01 de dezembro de 2023

Realização



Associação Mineira de
Pesquisa e Iniciação Científica



Apoiadores

UNIVERSIDADE
DO ESTADO DE MINAS GERAIS | UEMG
FACULDADE DE EDUCAÇÃO

MINISTÉRIO DA
CIÊNCIA, TECNOLOGIA
E INOVAÇÃO

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
UNIÃO E RECONSTRUÇÃO

CNPq
Conselho Nacional de Desenvolvimento
Científico e Tecnológico

BIO
CRBio - 04