**Título do Projeto:**

| Canudo biodegradável a base de amido de mandioca |
| --- |

**Categoria (marcar apenas uma):**

( ) Ciências Agrárias

(X) Ciências Biológicas

( ) Ciências Exatas e da Terra

( ) Ciências Humanas

( ) Ciências da Saúde

( ) Ciências Sociais Aplicadas

( ) Engenharia

**Resumo:**

| Tendo em vista a degradação ambiental causada em virtude do uso de canudos plásticos descartáveis produzidos a partir da nafta do petróleo, um recurso finito e fóssil, que demoram mais de 450 anos para se decompor, surgiu a necessidade da criação de canudos biodegradáveis. O projeto consiste na criação de um material biodegradável que, por possuir propriedades plastificantes, foi utilizado como matéria-prima para a confecção de um canudo que não cause degradação da biosfera de modo que se degrade em 10 dias. Uma vez que a mandioca é um alimento muito presente na agricultura brasileira e é composta majoritariamente pelo amido e amilase, tal alimento foi escolhido como base do protótipo criado. A partir de uma sequência de testes efetuados, foi comprovado que o canudo não altera o sabor da bebida e é resistente a bebidas ácidas, geladas, quentes e gaseificadas, evidenciando sua funcionalidade. |
| --- |

**Palavras-Chave:**

| Canudo, Amido, Sustentabilidade |
| --- |

**Plano de pesquisa**

**O plano de pesquisa é o planejamento inicial do que será executado em sua pesquisa. Ele é necessariamente um documento escrito e que servirá como um direcionador para as suas atividades. O plano deve conter o objetivo ou hipótese da pesquisa e os métodos que serão utilizados para se alcançar esses objetivos.**

**Introdução:**

| Todos os anos entre 8 e 12 milhões de toneladas de [plástico](http://www.ihu.unisinos.br/noticias/550992-oceanos-terao-mais-plasticos-do-que-peixes-em-2050) ingressam nos oceanos. Esse material é gerado tanto a partir de atividades marítimas, como a pesca, quanto terrestres, por exemplo, o turismo e a precária gestão de resíduos. Embora a sua quantidade total no oceano seja desconhecida, o plástico já é encontrado em todo o mundo, incluindo nas regiões polares, longe de sua fonte de geração. Segundo um relatório recente publicado pela Organização das Nações Unidas (ONU,2019), em 65 anos, foi reciclado apenas 9% de 8,3 bilhões de toneladas de plástico produzidas e rejeitadas no planeta Terra.    Gráfico sobre aumento na produção mundial de plastico  Fonte: WWF,2017  Tal quantidade alarmante de plástico no mios ambiente, além de contaminar rios é matres tornando-se tóxico é atraindo outros poluentes, ameaça a biodiversidade, uma vez que mais de 100 mil animais marinhos são mortos por ano acarretando também em prejuízos financeiros para atividades econômicas como pesca é turismo é. Por fim, tal contaminação piora a drenagem das cidades causando inundações. (WWF, 2018)    Locais com maior concentração de plastico em oceano.  Fonte: *Phys, 2015*  Dentre todos os produtos feitos por meio do plástico, o canudo é o mais efêmero, ou seja, é usado todos os dias várias vezes e é descartado rapidamente após seu uso, acumulando-o ainda mais (GAMA, 2018). Segundo o jornalista Ruy Castro, em sua coluna publicada no jornal Folha de São Paulo, se cada brasileiro usar um canudo plastico por dia, em um ano terao sido consumidos e, consequentemente descartados, 75.219.722.680 canudos (VIDRO, 2013). Esse grande número de 13.000 pedaços de lixo plastico encontrados por cada quilômetro quadrado no oceano mata em torno de 100 mil animais marinhos por ano, dos quais destacam-se as tartarugas, que confundem os resíduos descartados com alimento, ingerindo-os e, como resultado, morrendo por asfixia. (Tamar, 2011)  Por este motivo, uma vez que o plástico demora cerca de 450 anos para se decompor no meio ambiente (UNICEF, 2013) como aponta o gráfico 1 em decorrência da presença de polipropileno e poliestireno, componentes do petróleo que não são biodegradáveis, ficou explícita a necessidade da produção de um canudo plástico ecológico e biodegradável, a base do amido extraído de batata e mandioca, a fim de substituir os canudos plásticos comuns. Desse modo, a substância proveniente da mistura entre o amido dos tubérculos com glicerina, substância orgânica hidratante e emoliente, terá propriedades plásticas é será moldado em forma de um canudo que não mudará o sabor da bebida é depois poderá ser ingerido pelo usuário após o uso. |
| --- |

**Objetivos:**

| O objetivo central da produção de um canudo biodegradável à base do amido extraído da mandioca é substituir o canudo convencional, que dura cerca de 450 anos para se decompor. Sabendo também que os canudos bio plastificados industriais demoram em torno de 2 anos e 6 meses (STRAWPLAST, 2019) o canudo feito à base de mandioca, demorando apenas 10 dias para se decompor, é o meio mais sustentável de utilização desse utensílio.  Com isso, a partir da substituição de canudos plastificados por outros orgânicos, haverá menos acúmulo de plásticos em rios e oceanos, que atualmente destroem a fauna e flora local. |
| --- |

**Metodologia:**

| **3.Desenvolvimento do projeto**  **3.A.Fundamentação teórica**  O primeiro plástico artificial foi desenvolvido no início do século XX, e registrou um desenvolvimento impulsionado a partir de 1920, passando a ser essencial na produção de utensílios cotidianos e, portanto, crescendo sua venda, e consequente descarte, de maneira exponencial (RECICLOTECA, 2019). Desta forma, estima-se que a sua produção em 2050 chegue a 33 bilhões de toneladas, ano no qual cientistas calculam que [haverá mais plástico do que peixes](https://economia.estadao.com.br/blogs/ecoando/em-2050-havera-mais-plasticos-do-que-peixe-nos-oceanos/) nos oceanos. (BRASIL, 2018).  Para a produção dos plásticos, que tem a sua origem no termo grego *plastikos* e significa “moldável”, primeiramente é realizado o processo de destilação fracionada em refinarias de petróleo a fim de adquirir a nafta. Tal matéria-prima passa por um processo chamado “craqueamento”. Como diz o termo, originado da palavra em inglês *cracking*, a nafta tem suas grandes moléculas divididas em moléculas menores é mais simples, com a “quebra” de algumas ligações químicas. Estas moléculas mais simples são denominadas monômeros e a obtenção de vários tipos delas é que define o futuro plástico. Entre os monômeros mais utilizados estão o eteno e o propeno. ( Complast, 2015)  Por fim, ocorre processo de polimerização, no qual, novamente por meio de reações químicas, uma série de moléculas monoméricas são agrupadas e ordenadas, dando origem ao polímero. Os polímeros formam longas cadeias, e suas propriedades variam em relação ao tamanho, à composição, à estrutura química e às interações moleculares existentes. É por isso que os plásticos são tão diferentes entre si. Com tantas variações, os plásticos podem ser em duas categorias: Termofixos e Termoplásticos. (EDUKATU, 2013).  Os plásticos termoendurecíveis são aqueles mais rígidos ao sofrerem ação do calor e de reações químicas. Por outro lado, os termoplásticos amolecem quando aquecidos mas, voltam a endurecer quando esfriam. Por isso, diferente dos termofixos, é possível moldar estes produtos diversas vezes. (PLASTICO,2019)  A mandioca (Manihot esculenta), por sua vez, é um tubérculo pertencente à família das Euforbiacea, originária do Brasil. A planta, por apresentar raízes tuberosas, é rica em amido. No país, a maior produção de mandioca é destinada a alimentação humana (uso culinário e farinha). Uma vez que a mandioca é voltada a alimentação, está muito presente no cotidiano dos brasileiros, sendo assim, muito acessível a todos aqueles que desejam usá-la na produção de um canudo biodegradável.  O amido, por sua vez, é o produto final do processo fotossintético das plantas, constituindo a maior reserva energética dos vegetais. Essa substância pode ser armazenado, por exemplo, em sementes, raízes e tubérculos. A mandioca possui aproximadamente 70% de água e 30% de amido. A fração amido, quando extraída da planta, corresponde a um material branco, fino, inodoro e insípido, características essenciais para a escolha desse produto que será utilizada nos canudos ecológicos. A fim de adquirir essa substância, para então misturá-la aos outros ingredientes, há uma sequência de processos pelos quais a mesma deve passar, que envolvem desde a lavagem das raízes, descascamento, trituração e aquecimento, separação até a secagem. (ECYCLE, 2018)  Durante o processo de transformação do amido em uma substância plástica, esse passa pelo processo de polimerização de unidades monoméricas como carbono, hidrogênio, nitrogênio, oxigênio, cloro e flúor, etapa que também é realizada na produção de plásticos sintéticos a partir do petróleo.  Polimerização é o nome do processo químico que resulta na formação de macromoléculas que são denominadas de polímeros, mediante da combinação de moléculas menores, os monômeros. Essa reação se dá a partir da conversão de muitas unidades isoladas em uma grande aglomeração, ou seja, o plástico.  As matérias primas desse processo podem ser de origem animal, vegetal ou mineral. No caso dos polímeros formando substâncias plásticas, apresenta-se um comportamento reversível sob a ação do calor. Essa propriedade, por sua vez, é imensamente admirada por indústrias, pois ao aquecer o plástico, são capazes de moldá-lo de a produzir o material da forma de seu interesse. (GORNI, 2003)  Para a fabricação do plástico biodegradável, é necessário que ocorra a polimerização do amido, glicídio formado pela união de várias moléculas de glicose, como mostra a representação 2.    Representação 2 da polimerização do amido. Fonte: PAI, 2012  O amido, por sua vez, é subdividido em amilose e amilopectina. A primeira, é um agente plastificante utilizado para deixar os plásticos produzidos menos quebradiços e melhorar sua flexibilidade e extensibilidade, sendo assim, um dos componentes do amido mais importantes para o processo de criação do canudo ecológico que será apresentado a seguir.  **3.B.Materiais :**  Mandioca (12,5 g)  Vinagre de cozinha (3 mL)  Glicerina destilada (3 mL)  Gelatina comum (25 g)  Bicarbonato de sódio (2,5 g)  Água (200 mL)  Agar agar (5 gramas)  Tapioca (15 gramas)  **3.C.Métodos e descrição detalhada de procedimentos**  Primeiramente, descasca-se, corta-se em pedaços e mistura-se 400 ml de água à substância, para depois triturá-la em um liquidificador ou qualquer tipo de triturador . Após mexê-la em um recipiente por 20 minutos, até que o amido, mais denso, deposita-se no fundo em virtude do processo de separação de misturas denominado decantação, já que o amido é insolúvel em água, na qual forma uma suspensão leitosa. Logo depois, é preciso separá-lo despejando o líquido menos denso, que não será mais usado. A parte remanescente, por sua vez, deve ser misturada a 4 colheres de sopa cheias de glicerina e 4 colheres de sopa cheias de vinagre, 2 colheres de sopa de tapioca é 2 colheres de chá de agar agar de modo que o produto seja fervido em fogo médio até ser notada uma consistência mais viscosa e pastosa. Opcionalmente, a gelatina (incolor ou nao) pode ser adicionada, com o intuito de proporcionar mais consistência. Dessa maneira, a massa produzida deve descansar por em torno de 15 minutos, para depois ser despejada em um novo recipiente de vidro . Após 30 minutos, a mistura mais consistente e seca deve ser enrolada, de modo que, assim, o canudo biodegradável será originado.  Ademais, a fim de acelerar o processo de endurecimento do canudo, pode-se resfriá-lo no congelador. |
| --- |

**Cronograma:**

| | **Etapas** | **Fev.** | **Mar.** | **Abr.** | **Mai.** | **Jun.** | **Jul.** | **Ago.** | **Set.** | **Out.** | **Nov.** | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | **Definição do tema 1** | **x** |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | **Plano de pesquisa 1** | **x** | **x** | **x** |  |  |  |  |  |  |  | | **Levanta-**  **-mento de materiais** |  |  | **x** |  |  |  |  |  |  |  | | **Mudança de tema** |  |  |  | **x** |  |  |  |  |  |  | | **Plano de pesquisa 2** |  |  |  | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | | **Levanta-**  **mento de materiais** |  |  |  | **x** | **x** |  |  |  |  |  | | **Pesquisa bibliográfi-**  **ca** |  |  |  | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | | **Relatório parte 1** |  |  |  | **x** | **x** |  |  |  |  |  | | **Montagem do protótipo** |  |  |  | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | | **testes** |  |  |  |  |  |  | **x** | **x** | **x** |  | | **Análise dos resultados** |  |  |  |  |  |  | **x** | **x** | **x** |  | | **Relatório final** |  |  |  |  |  |  | **x** | **x** | **x** | **x** | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |

**Resultados Esperados:**

| **Testes**   1. **Primeiro protótipo**   No primeiro teste de produção do canudo biodegradável, foi-se seguido a receita já mencionada dos materiais, porém, o bicarbonato foi adicionado na quantidade de 1,5 gramas, além de não ter sido adicionado a tapioca.   1. **Resultado do primeiro protótipo**   Devido a pouca adição de bicarbonato de sódio, a substância plastificante que originaria o canudo não ficou na forma consistente desejada, mas sim em uma pasta grudenta.  Por esta falha na primeira tentativa de protótipo, foi-se pesquisado maneiras de torná-lo mais resistente. Com isso, chegamos à conclusão de aumentar a quantidade de bicarbonato usada além de adicionar tapioca a fim de endurecer mais o canudo.  Imagem 16.    Protótipo número 1 extremamente grudento.   1. **Segundo protótipo**   Tendo em vista as falhas na primeira tentativa na produção de um canudo a base de mandioca, foi-se feito um novo canudo colocando-se, além dos ingredientes do primeiro teste, 5 gramas de bicarbonato de sódio é 5 gramas de tapioca a fim de torná-lo mais resistente.   1. **Resultado do segundo protótipo**   Após o período de endurecimento, foi percebido que as quantidades colocadas de bicarbonato de sódio e tapioca eram muito superiores ao necessário, de modo com que o protótipo ficou extremamente rígido é fácil de quebrar.  A partir de tais resultados, decidimos reduzir minimamente a quantidades de bicarbonato é tapioca, esperando a consistência esperada.  Imagem 17.    Protótipo número 2 extremamente rígido é frágil.   1. **Terceiro protótipo**   Analisando os anteriores testes, a fim de obter com sucesso a consistência  esperada do canudo, foi-se adicionado à mistura 2,5 gramas de bicarbonato e manteve-se as 5 gramas de tapioca antes colocadas.  Imagem 18.    Mistura dos ingredientes para a produção do terceiro protótipo  Imagem 19.    Aquecimento da substância plastificante para a montagem do terceiro protótipo.   1. **Resultado do terceiro protótipo**   Após seu endurecimento, finalmente obteve-se sucesso na fabricação de um canudo biodegradável a base de amido da mandioca.  Imagem 20.    Após muitas tentativas, foi-se possível adquirir o protótipo desejado.   1. **Planejamento dos Testes**   A fim de testar a eficiência do canudo elaborado, optamos por testá-lo em diferentes tipos de meios: gasoso, ácido, neutro, pastoso, com cor forte e quente. Desta maneira, decidimos utilizar com os seguintes líquidos:  Refrigerante Wewi a temperatura ambiente  Água potável a temperatura ambiente  Leite bovino a temperatura ambiente  Suco de uva a temperatura ambiente  Água potável em ebulição ( 100ºC)   1. **Resultado dos testes**   A partir dos testes, a eficácia de nosso produto foi comprovada, tendo em vista que o canudo não apresentou nenhuma decomposição ou qualquer outra reação pejorativa ao entrar em contato com: substância ácidas (refrigerante), líquidos gelados ( Água potável gelada), líquidos consistentes (leite bovino) e, por fim, desde que estivessem em temperaturas ambientes ou abaixo disso.  Por outro lado, foi-se constatado que o canudo biodegradável a base de amido de mandioca não é eficiente em líquidos quentes, uma vez que derrete é dissolve-se.  Imagem 21.    Canudo em água potável em temperatura ambiente sem degradar.  Imagem 22.    Canudo em meio ácido com o refrigerante Wewi.  **Conclusões**  Como descrito ao longo do relatório, a produção de um canudo ecologicamente sustentável a base do amido proveniente de mandioca que se decompõe em 10 dias foi feito com sucesso. Dessa forma, com a gradual substituição do canudo plástico que demora cerca de 450 anos para se decompor (UNICEF, 2013) pelo protótipo elaborado, será possível reverter a atual situação de excesso de substâncias plásticas nos oceanos que causam a morte de muitos seres como tartarugas que se alimentam do plástico confundindo-o com seu próprio alimento (ONU,2019). Por fim, com a diminuição dos plásticos, será possível reverter a morte de animais é aumentar diversas atividades econômicas como a pesca e turismo.  Os próximos passos para o trabalho, são, portanto, produzir o canudo em maior escala para deixá-lo mais acessível e disponível aos consumidores preocupados com o meio ambiente. Além disso, deve-se trabalhar na divulgação da inovação a fim de aumentar seus usuários. |
| --- |

**Referências Bibliográficas:**

| BRASIL,Amcham. Estadão.08 de junho de 2018. Disponível em:  <https://economia.estadao.com.br/blogs/ecoando/plastico-e-o-maior-desafio-ambiental-do-seculo-xxi-segundo-onu-meio-ambiente/> Acesso em: 01 de junho de 2020.  COMPLAST. Processos de produção do plástico. 4 de novembro de 2015. Disponível em: <http://complast.com.br/blog/processo-fabricacao-plastico/> Acesso em: 15 de setembro de 2020.  ECYCLE,Canudo de plástico: impactos e alternativas ao consumo. 11 de julho de 2018. Disponível em: <https://www.ecycle.com.br/6307-canudos-descartaveis-canudinho-de-plastico>. Acesso em: 16 de setembro de 2020.  EDUKATU. 20 de março de 2013. Disponivel em: https://edukatu.org.br/cats/4/posts/84/full  Acesso em: 5 de setembro de 2020.  GAMA, MARA. Folha de São Paulo. 05 de fevereiro de 2018. Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/mercado/2018/02/canudinho-e-o-mais-efemero-dos-descartaveis-poluidores.shtml> Acesso em: 30 de maio de 2019. Acesso em: 02 de junho de 2020.  GORNI, Antonio Augusto. Revista Plástico Industrial. 12 de janeiro de 2015. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Antonio_Gorni/publication/266178341_INTRODUCAO_AOS_PLASTICOS/links/54b435190cf28ebe92e463c0.pdf> Acessado em: 01 de junho de 2020.  MALAVOLTA,João.Instituto Humanitas Unisinos. 24 de fevereiro de 2017. Disponível em:  [http://www.ihu.unisinos.br/186-noticias/noticias-2017/565114-projeto-analisa-poluicao-por-microplastico-em-praia-do-litoral-paulist](http://www.ihu.unisinos.br/186-noticias/noticias-2017/565114-projeto-analisa-poluicao-por-microplastico-em-praia-do-litoral-paulista)a Acesso em 02 de junho de 2020  NEVES, Gabriela Souza Alves , Ana Paula Lívero Sampaio, Camila Aparecida Zavolski, Vitor Hugo Brito, Marney Pascoli Cereda e Etney , HESTIA. Março de 2012. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Vitor_Hugo_Brito4/publication/277710634_MATERIAL_A_BASE_DE_AMIDO_DE_MANDIOCA_PARA_CONFECCAO_DE_EMBALAGEM_DE_ALIMENTOS/links/5707a94108ae8883a1f7e5c5.pdf> Acesso em: 02 de junho de 2020.  ONU, Nações Unidas. 03/01/2019. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/onu-meio-ambiente-aponta-lacunas-na-reciclagem-global-de-plastico/> Acesso em 04 de junho de 2020.  PAI, 19 de novembro de 2012. Disponível em: <http://peroxidobiotec.blogspot.com/2012/11/polimerizacao-do-amido_3214.html> Acesso em: 5 de setembro de 2020.  PHYS, Eight million tons: Researchers calculate the magnitude of plastic waste going into the ocean. 12 de fevereiro de 2015. Disponível em: <https://phys.org/news/2015-02-magnitude-plastic-ocean.html> Acesso em: 15 de setembro de 2020.  PLASTICO, planeta plástico. 2 de setembro de 2019. Disponível em: <https://www.planetaplastico.com.br/curso-reciclagem-de-plasticos> . Acesso em: 16 de setembro de 2020.  QUIMICA SEED. 17 de fevereiro de 2018. Disponivel em: <http://www.quimica.seed.pr.gov.br/modules/galeria/detalhe.php?foto=1779&evento=5> Acesso em: 3 de setembro de 2020.  RECICLOTECA, Centro de Informações Sobre Reciclagem No Meio Ambiente. Publicado em: 17 de abril de 2018. Disponível em: <http://www.recicloteca.org.br/material-reciclavel/plastico/> Acessado em: 30 de maio de 2020.  STRAWPLAST, canudo bio mexedor. 2019. Disponivel em: <http://strawplast.com.br/produtos/canudo-bio-mexedor/> Acesso em: 6 de setembro de 2020.  TAMAR, Projeto Tamar. 2011 Disponível em: <http://tamar.org.br/interna.php?cod=315> . Acessado em: 6 de junho de 2020  ONU Organização das Nações Unidas. 24/02/2017. Disponível em:  <https://nacoesunidas.org/onu-lanca-campanha-contra-poluicao-dos-oceanos-provocada-por-consumo-de-plastico/>. Acesso em: 25 de agosto de 2020.  VIDRO, ANA. Associação Nacional de Vidraçarias. 25 de abril de 2013. Disponível em: <https://www.anavidro.com.br/quanto-tempo-o-vidro-leva-para-se-decompor/> . Acesso em: 02 de junho de 2020  WWF. WWF-Brasil. 19 de abril de 2017. Disponível em: <https://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/reducao_de_impactos2/programa_marinho/plasticovaleouro/>. Acesso em: 14 de setembro de 2020.  WWF. WWF-Brasil. 12 de setembro de 2018. Disponível em: <https://www.wwf.org.br/informacoes/sala_de_imprensa/?uNewsID=67322> . Acesso em: 14 de setembro de 2020 |
| --- |

**CONTINUAÇÃO DE PROJETO ANTERIOR**

\*Preenchimento obrigatório apenas projetos que são continuidade de projeto anteriores

**título do projeto de pesquisa anterior:**

|  |
| --- |

**resumo do projeto de pesquisa anterior:**

|  |
| --- |

**período de desenvolvimento do projeto de pesquisa anterior:**

| **início:**  **término:** |
| --- |

ao inscrever o projeto concordamos com o regulamento da FEIRA PAULISTA DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA e declaramos que as informações acima estão corretas e o resumo e pôster refletem apenas o trabalho realizado ao longo dos últimos 12 (doze) meses. Estamos cientes de que a não veracidade das informações fornecidas poderá implicar na desclassificação do projeto.