

---

## **BUSCANDO FORMAS DE (RE)APROVEITAMENTO DOS RESÍDUOS DAS INDÚSTRIAS DE CANA-DE-AÇUCAR**

**Estudante(s):** Eva Maria V. de Melo; Karla Soares Braga; Senhora de Jesus Santos

**Orientador:** Maisa Gonçalves da Silva; Ramon Pinheiro de Oliveira

**Escola:** Escola de Educação Básica da Universidade Federal de Uberlândia

### **Resumo**

Na região do Triângulo Mineiro em Minas Gerais, tem sido crescente o plantio de cana de açúcar para atender as necessidades de usinas de produção de álcool e açúcar. Em decorrência da instalação destas usinas, ocorrem diversos impactos com relação ao consumo de recursos. No setor industrial da região, foram identificados dois tipos de indústrias as que incineram o resíduo da moagem da cana de açúcar e as que descartam a mesma, que pode ter destino como biomassa ou lixo comum. Dessa forma, identifica-se uma possibilidade de pesquisa, amparados nos princípios da bioeconomia, considerando-se o (re)aproveitamento desta matéria prima, na fabricação de bandejas descartáveis utilizadas para organização de frutas e verduras em sacolões, mercearias e supermercados, considera-se justificada a proposta devido ao consumo de utensílios plásticos e ao (re)aproveitamento dessa matéria prima. A questão orientadora da pesquisa é: “Como confeccionar recipientes biodegradáveis para o armazenamento e organização de frutas e verduras, substituindo o consumo de plástico e/ou isopor? Por meio de leituras de artigos, reuniões de discussões e desenvolvimento prático do trabalho, pretende-se desenvolver o protótipo e realizar os testes segundo as agências normativas de fabricação e comercialização de um produto. Pretendemos fundamentar nossas ações em pesquisas já desenvolvidas, investigando possíveis combinações de materiais e substâncias que os tornariam resistentes e confiáveis. Além da cana de açúcar, será utilizado uma combinação entre a casca de batata e a casca de mandioca, outros resíduos que normalmente são descartados pela indústria local. Por isso as ações desse trabalho têm como intuito investigar possibilidades e alternativas que sejam sustentáveis, as quais possivelmente poderão contribuir com a preservação do meio ambiente, minimizando os danos causados por diferentes ações do homem.

**Palavras-chave:** Plástico; Resíduos , Cana-de-açúcar

### **Introdução**

A decisão por desenvolver esta pesquisa tem início após participar de um minicurso intitulado: ‘Desenvolvimento sustentável – impactos das ações do sujeito na sociedade’, aprendendo sobre sustentabilidade e as consequências de diferentes ações do homem no planeta, ações que podem causar degradações ao meio ambiente, em diferentes momentos. Refletindo sobre estas ações identificou-se atitudes que podem favorecer a preservação e melhoria das condições

de vida para todos, atentas à responsabilidade de cada cidadão para melhorar as condições de preservação de diferentes recursos naturais e principalmente da qualidade do meio ambiente.

Com esta pesquisa, a pretensão por identificar a melhor combinação de substâncias que poderiam ser agregadas à fibra do bagaço da cana-de-açúcar para elaborar uma mistura que pudesse se constituir em matéria prima para a confecção de utensílios. Considera-se importante compreender o processo de retirada da fibra da cana-de-açúcar, sendo assim, a proposta de visita técnica em uma usina da região para que se visualizasse as etapas que envolvem o processamento da cana-de-açúcar e o descarte dos resíduos deste processo. Durante a pesquisa foram investigados condimentos que poderiam ser agregados à mistura afim de favorecer a conservação e impedir a deterioração da mesma. Pretendeu-se também, identificar e realizar testes que se constituiriam importantes para a garantia da qualidade, durabilidade e segurança no uso dos utensílios. E finalmente, um estudo para a realização de parcerias com instituições ou empresas que se dispusessem a experimentar os utensílios, confeccionados.

## **Justificativa**

Na região do Triângulo Mineiro em Minas Gerais, tem sido crescente o plantio de cana-de-açúcar para atender as necessidades de usinas de produção de álcool e açúcar. Em decorrência da instalação destas usinas, ocorrem diversos impactos com relação ao consumo de recursos. No setor industrial da região, foram identificados dois tipos de indústrias: as que incineram o resíduo da moagem da cana-de-açúcar; e as que descartam a mesma, que pode ter destino a biomassa ou o lixo comum. Dessa forma, identifica-se uma possibilidade de pesquisa, amparados nos princípios da bioeconomia, considerando-se o (re)aproveitamento desta matéria prima, na fabricação de bandejas descartáveis utilizadas para organização de frutas e verduras em sacolões, mercearias e supermercados. Considera-se justificada a proposta devido ao consumo de utensílios plásticos e ao (re)aproveitamento dessa matéria prima.

## **Objetivos**

### **Objetivo geral**

Confeccionar recipientes biodegradáveis para o armazenamento e organização de frutas e verduras, para a redução de materiais descartáveis

### **Objetivos específicos**

- Estudar e produzir diário de bordo que possibilitem a compreensão do tema abordado;
- Compreender a composição da fécula de mandioca; banana, batata e inhame, para utilização do amigo como material para agregar a cana-de-açúcar a massa;
- Produzir moldes de alguns recipientes em gesso;
- Utilizar moldes de silicone;
- Analisar a mistura com a inserção da gelatina incolor;
- Impermeabilizar os moldes;
- Realizar teste, segundo os materiais selecionados;
- Avaliar as condições físicas do material confeccionado;
- Analisar a durabilidade dos materiais;
- Conscientizar a sociedade a pensar de uma maneira ecológica, visando a preservação do meio ambiente.

### **Metodologia**

O eixo norteador desta pesquisa é a sustentabilidade, por isso investigou-se as possibilidades de ações alternativas e sustentáveis, as quais podem contribuir com a preservação do meio ambiente, minimizando os danos causados por diferentes ações do homem; segundo Jacobi (2003), “a sustentabilidade como novo critério básico e integrador, precisa estimular permanentemente as responsabilidades éticas... implica, portanto, uma inter-relação necessária de justiça social, qualidade de vida, equilíbrio ambiental”, entende-se assim, que é necessário repensar muitas ações que atualmente fundamentam o desenvolvimento econômico as quais não se orientam pela noção de sustentabilidade.

Investigou-se as possibilidades de intervir neste contexto apresentando alternativas para o aproveitamento da fibra de bagaço de cana-de-açúcar e a redução do uso cotidiano de descartáveis, em diferentes espaços. Formulou-se assim, a questão desta pesquisa: Como poderia aproveitar a fibra do bagaço da cana-de-açúcar para a produção de pratos e copos que poderão ser usados em substituição aos de plástico descartáveis?

Entende-se que as ações devem se fundamentar em referenciais que esclareçam melhor sobre sustentabilidade, em pesquisas, já desenvolvidas, as quais investigaram substâncias que poderiam ser utilizadas com o propósito de melhorar a qualidade dos utensílios, favorecendo a

resistência e durabilidade dos mesmos. Considerou-se necessário identificar quais substâncias poderiam ser agregadas ao bagaço da cana-de-açúcar, estudando suas propriedades com finalidade por obter uma mistura manipulável e adequada ao objetivo; identifica-se duas opções de substância base para a produção da mistura: o amido de milho e o amido de mandioca. Ao investigar as propriedades da fécula de mandioca, identificou-se pesquisas para as quais foram elaboradas películas da fécula de mandioca, as quais foram utilizadas para a preservação de diferentes vegetais, dentre eles, tomate e pimentão. O amido de mandioca, também conhecido como polvilho, pode ser encontrado na forma doce ou azedo. Em sua forma doce, corresponde à fécula de mandioca propriamente dita e a modificação da mesma ao polvilho azedo.

Percebe-se que, regionalmente a terminologia fécula não é muito utilizada, sendo preferencialmente utilizado para diferenciar as duas substâncias, referindo-se às mesmas enquanto polvilho doce ou azedo.

Foram feitos inicialmente experimentos utilizando-se, tanto amido de mandioca quanto a fécula de mandioca, percebendo-se alteração tanto na consistência da mistura quanto do tempo para secagem da mesma. Sendo assim, a opção pelo consumo do amido de mandioca.

Considerando os experimentos, na tentativa de confeccionar um objeto semelhante a um prato, fez-se a primeira tentativa de mistura considerando 500 ml de água e aproximadamente 03 colheres de sopa bem cheias com amido de mandioca (15 g aproximadamente), após misturar por alguns minutos para que a mesma ficasse homogênea, levando ao fogo até que sua consistência ficasse pastosa, mas não muito resistente. Nas investigações destaca-se o conhecimento sobre substâncias que poderiam se constituir em agentes antifúngos ou bactericidas, os quais se tornariam aliados a pesquisa. Identificou-se experiências para as quais a canela foi reconhecida por sua ação como sendo importantes substância que atuam no combate a proliferação de fungos e bactérias; Segundo Bispo (2011) a canela em pó auxilia na cicatrização e impede a entrada de microrganismos, para Rossetto (2013), a canela possui propriedades inibitórias para gêneros fúngicos.

As leituras para identificar os itens que seriam adequados à composição da mistura se intensificaram. Nas pesquisas desenvolvidas (MALI; GROSSMANN; YAMASHITA, 2010) identificamos um aliado importante para agregar a nossa mistura, o inhame, por apresentar o teor médio de amilase mais elevado, “após a gelatinização, as moléculas de amido podem começar a se associar através de ligações de hidrogênio, favorecendo a formação de uma estrutura mais ordenadas, que sob condições favoráveis, pode formar uma estrutura novamente cristalinas” (Mali,

Grossmann, Yamashita, p. 140, 2010). A quantidade de fibra de bagaço da cana-de-açúcar que foi coletada ainda era suficiente para a realização dos experimentos. Separando a casca do bagaço, propriamente dito, colocando para secar (3 minutos) em forno elétrico. Considerou-se uma investigação para o processo de secagem precisará ser efetivamente em forno ou poderá ser naturalmente, deixando-os em descanso ao tempo.

Todo o material selecionado foi triturado em um liquidificador industrial, verificada a granulometria do material. Interrompeu-se a moagem por entender que seguindo este processo a granulometria obtida já poderia ser considerada fina.

Observa-se que a granulometria da fibra ficou melhor após o uso do processador. Nos primeiros experimentos os ingredientes foram misturados e em seguida aquecidos por aproximadamente 15 minutos, desligando-se a chama, e acrescentando ao final a fibra triturada. Misturando novamente até homogeneização, e confecção dos utensílios. Analisando-se o resultado ainda é possível perceber algumas trincas nos utensílios. Considerando possibilidade de melhor agregar os componentes, fez-se a opção por aquecer todos os ingredientes, incluindo a fibra de cana de açúcar.

A mistura foi logo modelada para testar sua consistência, na elaboração dos itens, esperando que os mesmos ficassem com uma boa apresentação; neste experimento o objetivo foi alcançado. Investigando melhores opções para a modelagem dos itens, foram utilizadas partes de tecido não tecido (TNT) recobrimo o objeto a ser recoberto, para que a mistura não entrasse em contato direto com o mesmo. O resultado não foi positivo, conseguiu-se a não adesão ao molde, entretanto a mistura fixou-se ao tecido. Percebeu-se que a consistência melhorou, não ocorreu desidratação do material, entretanto apresentou pouca flexibilidade para ser manuseada, depois de um curto espaço de tempo, já não era possível moldar a forma de um utensílio.

## **Resultados obtidos**

Na etapa da pesquisa, após este período de investigações, percebe-se inicialmente, o quanto foi possível aprender sobre a responsabilidade com a qualidade do meio ambiente e o quanto é possível contribuir com alternativas importantes para minimizar o uso e descarte inadequado de itens de plástico.

Destaca-se que ainda é preciso investigar para melhorar a estrutura dos itens, identificando substâncias que podem aprimorar a textura e favorecer a preservação da qualidade dos mesmos.

Pretende-se realizar testes para comprovar a resistência e durabilidade destes itens, e para a próxima etapa definiu-se efetivar o contato com instituições, identificando aquelas as quais se interessem por experimentar o uso destes itens cotidianamente, assim obtendo retorno tanto para

Como resultados parciais desta pesquisa, percebe-se a importância pela realização de outros testes, foram realizados os testes práticos, considerando a melhor forma de extrair e aproveitar a fibra do bagaço de cana-de-açúcar e dos ingredientes a ela acrescentados. Percebeu-se a importância de testes que forneçam melhores indicativos para a resistência dos objetos confeccionados. Considera-se uma investigação mais detalhada para a melhor forma de modelagem dos objetos e assim poder estabelecer parcerias com alguns comerciantes da cidade de Uberlândia, de modo a ter acesso à matéria prima para os testes.

Os primeiros testes quanto a mistura, tendo o amido de mandioca, como base, a liga se mostra promissora após a secagem e os itens elaborados deixam possibilidades positivas para o melhor aproveitamento ao descarte do bagaço de cana de açúcar.

Pretende-se realizar testes para comprovar a resistência e durabilidade destes itens, e para a próxima etapa definiu-se efetivar o contato com instituições, identificando aquelas as quais se interessem por experimentar o uso destes itens cotidianamente, assim obtendo retorno tanto para a qualidade, resistência, durabilidade e aceitação destes itens.

Para além dos objetos obtidos e das experiências realizadas, enquanto pesquisadora, este período de pesquisa mostrou muitos aprendizados, foi possível identificar potencialidades, perceber o quanto foram ampliadas as perspectivas de atuação, o envolvimento com as leituras e um aprendizado significativo, com as apresentações em congressos e encontros, poder falar sobre os objetos que foram elaborados, o processo desenvolvido e dialogar com as pessoas respondendo às questões, ciente do quanto foi conquistado até aqui e o quanto ainda se pretende realizar, ir muito além.

## **Conclusões**

Na etapa de desenvolvimento desta pesquisa, percebe-se o quanto foi possível aprender sobre a responsabilidade com a qualidade do meio ambiente e o quanto pode-se contribuir com alternativas importantes para minimizar o uso e descarte inadequado de itens de plástico. Em relação aos objetos, a percepção do quanto ainda pode ser investigado para melhorar a estrutura

dos itens, aprimorar as quantidades e mesmo identificar outras substâncias que poderão melhorar a textura e preservar a qualidade destes, incentivando a divulgação e uso dos mesmos.

Posterior à realização e certificação destes objetos, considera-se interessante a elaboração de uma carta de intenção a qual será entregue à Secretaria de Educação da cidade, para estabelecer parceria, e definir possíveis locais para experimentação de uso dos produtos desenvolvidos.

## Referências

ALBINO, Karen C. de F. G.; SANTOS, Rosselvelt . J. A geografia da cana-de-açúcar em Uberlândia e na região do Triângulo Mineiro. *Horizonte Científico*, v. 5, nº 2, Dez 2011. Disponível em: <[www.seer.ufu.br/index.php/horizontecientifico/article/download/4291/7727](http://www.seer.ufu.br/index.php/horizontecientifico/article/download/4291/7727)>. Acesso em maio de 2019.

BISPO, Sabrina da C.; TOSCANO, Luciana C. Estratégias para o controle de pragas em plantas ornamentais nos jardins de Cassilândia MG. *Anais do SEMEX*, nº 4, p. 1-6, 2011. CARASHI, J. C. Estudo das relações estrutura/propriedades de carboximetilcelulose obtida por derivatização de polpa de bagaço de cana-de-açúcar. 1997. Tese de doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1997.

COUTINHO, A. P. C.; C.CABELO, Caracterização reológica da fécula de mandioca. [www.cerat.unesp.br/revista-raizes-amidos-tropicais](http://www.cerat.unesp.br/revista-raizes-amidos-tropicais): Botucatu, SP, v. 1, p. 40-48, outubro, 2005. Disponível em: <<http://irriga.fca.unesp.br/index.php/rat/article/view/1635>> Acesso em: junho 2019.

DAMASCENO, Simone; OLIVEIRA, Patrícia V. S. de; MORO, Edegar; MACEDO JR, Eurides K.; LOPES, Mário C.; VICENTINI, Nívea M.: et all. Efeito da aplicação de película de fécula de mandioca na conservação pós-colheita de tomate. *Ciência Tecnologia Alimentícia*, Campinas, Set – Dez. 2003.

MALI, S.; GROSSMANN, M. V. E.; YAMASHITA, F. Filmes de amido: produção, propriedades e potencial de utilização. *Semina: Ciências Agrárias*, Londrina, v. 31, n. 1, p. 137-156, jan./mar. 2010. Disponível em: <<https://www.ecycle.com.br/component/content/article/62/5702-inhame-propriedades-beneficios-formas-de-cozinhar.html>>. Acesso em julho de 2019.

ROSSETTO, L.; LARIOS, D. M.; CASTANHA, R. F.; MORAIS, L. A. S. de. Sobrevivência de patógenos em grãos de milho tratados com produtos naturais. Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica, 7, 2013, Campinas. *Anais... Campinas: ITAL*, 2013. 1 CD ROM nº 13418. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/handle/doc/968848>. Acesso em maio de 2019.