

---

## A UTILIZAÇÃO DAS CINZAS DO BAGAÇO DA CANA-DE-AÇÚCAR COMO MATÉRIA-PRIMA NA PRODUÇÃO DE BRINQUEDOS EDUCATIVOS

Bruno Correa Brito  
- ETEC Augusto Tortolero Araújo  
([bruno.brito45@etec.sp.gov.br](mailto:bruno.brito45@etec.sp.gov.br))  
Eduarda dos Santos de Souza  
- ETEC Augusto Tortolero Araújo  
([eduarda.souza40@etec.sp.gov.br](mailto:eduarda.souza40@etec.sp.gov.br))  
Ingrid Mota da Silva  
- ETEC Augusto Tortolero Araújo  
([ingrid.silva569@etec.sp.gov.br](mailto:ingrid.silva569@etec.sp.gov.br))  
Joyce Aparecida Gois Lima  
- ETEC Augusto Tortolero Araújo  
([joyce.lima46@etec.sp.gov.br](mailto:joyce.lima46@etec.sp.gov.br))  
Karine Maiara Duarte Alves  
- ETEC Augusto Tortolero Araújo  
([maiarakarine285@gmail.com](mailto:maiarakarine285@gmail.com))  
Roberta Souza Annunciato Busato  
- ETEC Augusto Tortolero Araújo  
([roberta.busato@etec.sp.gov.br](mailto:roberta.busato@etec.sp.gov.br))

**Resumo:** O presente trabalho tem como objetivo desenvolver brinquedos educativos a partir de cinzas do bagaço da cana-de-açúcar, buscando uma alternativa sustentável e de baixo custo ao uso do plástico. O estudo foi conduzido no laboratório de Química da ETEC Augusto Tortolero Araújo, utilizando cinzas peneiradas, cola branca (PVA), cal e pequenas quantidades de aromatizador. A mistura foi moldada manualmente em formas geométricas e submetida a congelamento para acelerar a secagem. Os resultados indicaram brinquedos com boa resistência inicial e definição das formas, embora sem análises quantitativas padronizadas de resistência ou toxicidade. Como principais limitações, identificaram-se o tempo elevado de produção e a ausência de testes técnicos de segurança. Conclui-se que as cinzas do bagaço possuem potencial como matéria-prima alternativa, mas são necessários ensaios adicionais de resistência, toxicidade e durabilidade, bem como estudos de aplicação em outras áreas, como artesanato e mobiliário escolar.

**Palavras-chave:** Brinquedos educativos; Sustentabilidade; Reaproveitamento de resíduos.

### 1. Introdução

O impacto ambiental decorrente do uso excessivo de plásticos na fabricação de brinquedos tem despertado preocupação crescente na comunidade científica e no setor produtivo. Estudos apontam que aproximadamente 90% dos brinquedos produzidos mundialmente contêm plástico em sua composição, dificultando a reciclagem e ampliando a geração de resíduos sólidos (ROVANI et al., 2019). Nesse contexto, torna-se necessário o desenvolvimento de alternativas sustentáveis que conciliem inovação tecnológica, baixo custo e segurança para o público infantil.

O setor sucroenergético brasileiro, um dos maiores do mundo, gera subprodutos como o bagaço e as cinzas provenientes da queima para geração de energia. A disposição inadequada dessas cinzas em aterros representa um passivo ambiental significativo (VIAN, 2024). Por outro lado, pesquisas têm demonstrado o potencial desse resíduo como matéria-prima em novos produtos, contribuindo para a economia circular e a redução de impactos ambientais.

---

Diante disso, este estudo tem como objetivo avaliar a viabilidade do reaproveitamento das cinzas do bagaço da cana-de-açúcar na fabricação de brinquedos educativos, explorando seu potencial como material alternativo ao plástico e discutindo suas possibilidades de aplicação e limitações.

## **2. Materiais e Métodos**

### **2.1. Materiais**

Para a confecção do presente trabalho foram utilizados os seguintes materiais: cinzas do bagaço da cana-de-açúcar (20 g), cola branca PVA (35 g), cal (18 g), aromatizador (15 g), moldes geométricos (quadrado, círculo, triângulo, hexágono), além de equipamentos de proteção individual (luvas, máscara e jaleco).

### **2.2. Métodos**

#### **2.2.1. Preparo da Massa**

Adicionou-se todos os materiais em recipiente plástico, homogeneizou-se até a obtenção de uma massa firme e moldável, facilitando o preenchimento dos moldes.

#### **2.2.2. Moldagem**

Higienizou-se os moldes, inseriu-se a massa, compactando-se bem para não ficar bolhas, levou-se para o congelamento por 48 horas para acelerar o processo de secagem e para adquirirem resistência. Após as 48 horas, desmoldou-se os brinquedos e fez-se a avaliação visual das peças quanto à consistência e as formas.

#### **2.2.3. Ensaio Realizados**

Realizou-se ensaios empíricos de resistência quanto a compressão manual, quedas controladas, contato com líquidos e liberação de partículas. Destaca-se a necessidade de realização de ensaios técnicos padronizados (ex.: resistência à compressão segundo normas ASTM, análises químicas de toxicidade) em futuras etapas.

## **3. Resultados e Discussão**

Os brinquedos obtidos apresentaram estrutura firme e boa definição nas formas geométricas, especialmente nas peças de moldes simples. O material manteve a coloração cinza natural das cinzas, e o aromatizador contribuiu para reduzir odores. Apesar disso, não foram realizados testes padronizados de resistência mecânica ou análises químicas, limitando a confiabilidade dos resultados.

O tempo médio de secagem foi de aproximadamente 48 horas, e as peças resistiram a quedas de até 1 metro sem fraturas visíveis. Contudo, apresentaram absorção significativa de umidade em contato com água, indicando necessidade de aditivos hidrofóbicos. Comparando-se com estudos prévios (ROVANI et al., 2019), o material apresenta potencial, mas ainda carece de validação técnica para aplicação em produtos destinados ao uso infantil.

---

#### **4. Considerações Finais**

O reaproveitamento das cinzas do bagaço da cana-de-açúcar demonstrou potencial como alternativa sustentável para produção de brinquedos educativos, promovendo redução de resíduos industriais e estímulo à consciência ambiental. Apesar dos resultados promissores, o estudo apresentou limitações relacionadas ao tempo de produção, ausência de ensaios padronizados de resistência e toxicidade. Sugere-se que futuras pesquisas incluam análises laboratoriais de segurança, aplicação de aditivos naturais para aumentar a durabilidade e avaliação de usos alternativos do material, como artesanato, peças decorativas ou mobiliário escolar.

---

## Referências

**BARBOSA, A. A.; MARIA DAS GRAÇAS, S.** A concepção de infância na visão de Philippe Ariès e sua relação com as políticas públicas para a infância. *Revista de Educação e Humanidades*, 2018.

**ROVANI, C. et al.** Caracterização físico-química das cinzas de cana-de-açúcar de diferentes usinas brasileiras. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE QUÍMICA**, 2019.

**VIAN, C. E. F.** Séries históricas do setor sucroenergético. Embrapa, 2024. Disponível em: <https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/cultivos/cana>. Acesso em: 19 set. 2025.