

## **TIJOLO ECOLÓGICO DE SOLANUM TUBEROSUM**

**Estudante(s): Bianca Mitie Menezes de Azeredo (biancamitie290704@hotmail.com)**

**Orientador(es): Olívia Penatti Pinese (oliviapp@gmail.com) e Viviane Caetano Ferreira (vcfgeo@yahoo.com.br)**

**Escola: Colégio Tiradentes da Polícia Militar de Minas Gerais/ Unidade Uberlândia**

### **Resumo**

A exploração dos recursos naturais acontece desde os primórdios da humanidade. Contudo, na medida em que a sociedade desenvolveu-se, essa exploração intensificou-se, colocando em risco o equilíbrio do planeta e comprometendo o suprimento das gerações futuras. Os impactos ambientais se agravaram de tal forma que o desmatamento, por exemplo, se tornou uma questão de ordem mundial e o aumento da emissão do dióxido de carbono na atmosfera causou a poluição exacerbada e alteração no equilíbrio térmico do planeta, provocando mudanças preocupantes no efeito estufa e no aquecimento global. As ações antrópicas, especialmente a partir dos diversos setores produtivos, são protagonistas da aceleração dos impactos ambientais. Destaca-se, neste sentido, a construção civil, como uma das atividades que intensificam este processo. Na busca por amenizar tais impactos, atendendo à definição de desenvolvimento sustentável e visando a promoção de cidades sustentáveis, a proposta deste projeto é o desenvolvimento de um protótipo de tijolo ecológico a partir de papel reciclado e amilopectina de batata (uma vez que países tropicais como o Brasil, são versáteis a uma grande variedade de espécies amiláceas), sendo ecologicamente correto, economicamente viável e socialmente aceito. Visa-se também o caráter inovador e acessível da proposta, uma vez que o desenvolvimento sustentável é atrelado à transversalidade da ciência e as novas tecnologias.

**Palavras-chave:** Desenvolvimento, Sustentabilidade, Impactos, Tijolo.

### **Introdução e justificativa**

As atividades da construção civil são algumas das que mais geram degradação e poluição do meio ambiente. Segundo Junior et. al. (2006), a produção dos tijolos cerâmicos é responsável por grande consumo de madeira para a queima dos mesmos e geração de grandes concentrações de CO<sub>2</sub>, favorecendo a exploração dos recursos naturais e a poluição.

O impacto ambiental consiste em atividades humanas que possam ocasionar qualquer alterações físicas, químicas e/ou biológicas no meio ambiente ou que possam afetar a saúde humana, as atividades sociais e econômicas, a biota e a qualidade das condições sanitárias e ambientais dos recursos naturais (BRASIL, 1986; FOGLIATT; FILIPPO; GOUDARD, 2004; SÁNCHEZ, 2006).

Atualmente são firmados diversos acordos internacionais, a priori, com o intuito de amenizar a problemática dos impactos ambientais advindos da atividade humana, como o Protocolo de Kyoto (que visa reduzir o aumento do efeito estufa e do aquecimento global caracterizado, em grande parte, pelo volume de gases lançados na atmosfera, sendo o principal deles o dióxido de carbono) e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável<sup>1</sup> (ODS) da Organização das Nações Unidas (ONU), uma nova política global que almeja elevar o desenvolvimento do mundo e melhorar a qualidade de vida de todas as pessoas.

E desde a publicação do relatório “Global food losses and food waste – extent, causes and prevention” pela FAO (Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura) em 2011 – a partir de estudos conduzidos pelo SIK, The Swedish Institute for Food and Biotechnology, o mundo voltou suas atenções para o problema das perdas e do desperdício de alimentos. As pesquisas comprovaram que 1/3 dos alimentos produzidos anualmente eram perdidos ou desperdiçados com efeitos negativos para o meio ambiente e para economia, o que resultava em enormes custos para todo o sistema produtivo. E desse pretexto, surge a ideia de utilizar os alimentos que seriam descartados, como batatas, de modo que possam ser utilizados para alguma finalidade específica e evitar a perda dos mesmos.

Na busca por amenizar tais impactos, atendendo à definição de desenvolvimento sustentável, a proposta deste projeto é o desenvolvimento de um protótipo de tijolo ecológico advindo da amilopectina de batata, sendo ecologicamente correto, economicamente viável e socialmente aceito. Com o desenvolvimento do mesmo, também ressalta-se o caráter inovador da proposta e a redução de impactos ambientais negativos (como emissão de dióxido de carbono, desmatamento, poluição, entre outros).

---

<sup>1</sup> O termo Desenvolvimento sustentável refere-se ao atendimento das “necessidades do presente sem que se comprometa a capacidade das gerações futuras de conhecer suas próprias necessidades” (ELLIOTT, 2013, p. 28, tradução nossa).

## Objetivos

No referido projeto, objetiva-se:

- O desenvolvimento de um protótipo de tijolo ecológico a partir da amilopectina de *Solanum Tuberosum* (batata inglesa) e argila, a fim de amenizar o desperdício dos recursos naturais;
- Discutir o conceito de Desenvolvimento Sustentável e sua viabilidade em um mundo capitalista globalizado;
- É viável destacar a produção de tijolos ecológicos, a base amilopectina de batata, como alternativa ao desmatamento e emissão de CO<sub>2</sub>, tendo em vista o grande consumo de madeira para a queima e produção dos tijolos cerâmicos?
- É possível seguir a perspectiva dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Organização das Nações Unidas (ONU)?

## Metodologia

Para o desenvolvimento e teste do protótipo do projeto foram realizados os seguintes passos:

Para a confecção de um tijolo ecológico foi utilizada uma *Solanum Tuberosum* - popularmente conhecida como batata inglesa - (de aproximadamente 225-340g), derivados de papel com a finalidade de serem reutilizados e reciclados (folhas de caderno, embalagens, bloco de notas, etc), 200 gramas de argila e cola branca.

A batata deve ser partida em pedaços menores, de modo que vise o melhor cozimento possível. Após isso, em uma panela de água a fogo baixo, coloca-se os pedaços de batata e a mesma fica em torno de 4 ou 7 minutos na referida panela, a priori do cozimento.

Em um liquidificador doméstico, é adicionado os pedaços da batata inglesa cozida (rica em amilopectina, molécula mais abundante nos diferentes tipos de amido (sendo um polímero maior, formado por cadeias de resíduos de  $\alpha$ -D-glicopiranosose) e 250ml de água em temperatura ambiente. Assim, o liquidificador quando for ligado, faz a trituração da batata, visando obter o composto mais homogêneo possível.

Posteriormente, são adicionados ao liquidificador 200 ml de cola branca e derivados de papel para que possam ser reciclados e reutilizados (o que contribui para o desenvolvimento e firmeza da estrutura do tijolo ecológico). Ressalta-se que não há uma quantidade específica de derivados de papel a ser utilizada, uma vez que depende da disponibilidade dos mesmos, porém

recomenda-se ser utilizados (por exemplo) os que seriam descartados e não teriam possivelmente nenhuma outra utilidade (como folhas usadas de caderno, jornais velhos ou/e rasgados, embalagens antigas, etc), com o objetivo de seguir os “Três R’s da Sustentabilidade” (Reduzir, Reutilizar, e Reciclar). Tritura-se e mistura-se novamente com o liquidificador, todos os componentes existentes na mistura.

Assim, adiciona-se e misturam-se 200 gramas de argila, no liquidificador, no composto formado.

Após esses passos, com o objetivo de estabilizar a forma, o composto em questão deve ser colocado em molde de acordo com a preferência estética e finalidade que o tijolo ecológico será utilizado.

Por último, ocorre a secagem do mesmo. Após o composto ser colocado no molde, ele deverá ficar envolvido por plástico filme (a fim de garantir que fatores externos não alterem o resultado esperado) e ser disposto em um lugar que reflita luz solar por três ou quatro dias dependendo do clima, para que esse composto conquiste forma e torne-se um tijolo ecológico.

## Resultados e Discussão

Com a realização do experimento considera-se que o objetivo inicial do protótipo foi atingido, porém há a necessidade de um maior tempo e recursos financeiros para que possa ser aprimorado. Destaca-se que é realmente possível conciliar a perspectiva da sustentabilidade e do mundo globalizado a longo prazo, uma vez que, o protótipo é constituído majoritariamente por matérias primas naturais, como é o caso da amilopectina.

Segundo Peron (2003), características estruturais tais como teor de amilose, distribuição de comprimento de cadeias ramificadas da amilopectina, teores de monoesterfosfato, fosfolipídeos e lipídeos, distribuição do tamanho dos grânulos e estruturas cristalinas afetam profundamente as propriedades térmicas, propriedades de pasta e poder de inchamento dos amidos. E é essa propriedade do amido que garante a estrutura (forma), durabilidade e resistência do tijolo ecológico que até o dado momento atingiu a ideia inicial, porém é preciso realizar mais testes a fim de observar como esse protótipo reage quando é colocado em contato com fatores externos (como água, chuva, vento, radiação solar, entre outros) e se o mesmo irá manter suas propriedades originais a longo prazo.

Precisa-se também averiguar se esse tijolo ecológico poderá ser usado em construções civis por base da experimentação prática, a fim de garantir a segurança dos envolvidos ao ser implementado para uso na comunidade. Destarte, comprova-se que pode ser usado para fins decorativos e/ou artesanais (com base em testes anteriormente realizados no mesmo), sem implicações.

Segundo Soares et al (2017), um dos maiores problemas do meio ambiente é a produção de lixo. Anualmente são produzidos milhões de toneladas de lixo, contendo vários materiais recicláveis como vidros, papéis, latas, dentre outros. Reaproveitando os resíduos antes de serem descartados, o acúmulo desses resíduos no meio ambiente diminui e com isso a poluição ambiental é minimizada, melhorando a qualidade de vida da população (apud FADINI, 2005).

Dessa maneira, a proposta deste projeto apresenta-se como uma alternativa para amenizar os impactos ambientais (como o desmatamento e a emissão de grandes concentrações de dióxido de carbono) e estar de acordo com a perspectiva dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Organização das Nações Unidas (ONU), uma vez que o papel utilizado na confecção é reutilizado e o tempo de decomposição do protótipo é muito mais rápido se descartado na natureza.

Destarte, estima-se que o tempo de decomposição da cerâmica (matéria prima do tijolo sintético) é em torno de 1.000 (mil) anos ou mais, enquanto a do tijolo ecológico é estimado que seja entre 3 meses a 5 meses, para decomposição completa.

## **Conclusões**

Considera-se viável a implementação dos tijolos ecológicos feitos a partir de amilopectina na comunidade, com um grande potencial de impactar positivamente a mesma. Além de ser factível para a economia (uma vez que o custo do protótipo não demandaria gastos elevados e seria acessível para a população) e sustentável (de modo que os impactos ambientais terá uma extensão reduzida e mínima, se comparado com o tijolo popular de cerâmica), em virtude de serem desenvolvidos com materiais ecologicamente sustentáveis.

Salienta-se que o mesmo está em fase de desenvolvimento contínuo, respeitando as recomendações e restrições em virtude da pandemia do Covid 19. Ademais, acredita-se que o mesmo tenha potencial inovador, porém, para que esse potencial seja explorado da melhor

maneira possível, torna-se preciso enfrentar as restrições financeiras e de espaço de pesquisa, visto que o mesmo é uma pesquisa independente, que não conta com auxílio financeiro e não é desenvolvido em um laboratório específico.

Figura I: Foto dos Protótipos Iniciais



Fonte: Bianca Mitie Menezes de Azeredo

Figura II: Prototipação 3D conjecturada do protótipo



Fonte: Bianca Mitie Menezes de Azeredo

## Referências

BRASIL, Lei nº 6938, de 31 de agosto de 1981: **Política Nacional do Meio Ambiente**. Brasília, DF Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/L6938.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L6938.htm)>. Acesso em: 26 set. 2021.

BRASIL, N. U. **Objetivos de desenvolvimento sustentável**. Disponível em: <<https://ods.imvf.org/>>. Acesso em 23 set. 2021.

ELLIOT, J. **An introduction to sustainable development**. 4nd. ed. USA: Routledge, 2013.

FOGLIATT, M.C.; FILIPPO, S.; GOUDARD, B. **Avaliação de impactos ambientais: Aplicação aos sistemas de transporte**. Rio de Janeiro: Editora Interciência, 2004. 249 p.

GODOY, S.G.M. DE; PAMPLONA, J.B. **O protocolo de Kyoto e os países em desenvolvimento**. Pesquisa & Debate. Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Economia Política, v.18, n.2(32), 2007.

GUSTAVSSON, J. et al. **The methodology of the FAO study: “Global Food Losses and Food Waste - extent, causes and prevention”**-FAO, 2011. [s.l: s.n.]. Disponível em: <<https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:944159/FULLTEXT01.pdf#:~:text=In%202011%20the%20Food%20and%20Agriculture%20Organization%20of>>. Acesso em: 1 out. 2021.

MISSILIENE, J.; LÔBO, C. **Avaliação de impactos ambientais em uma fábrica de tijolo solo-cimento e proposição de medidas mitigadoras**. Trabalho de conclusão do curso. Universidade Regional do Cariri - URCA Centro de Ciências e Tecnologia - CCT, Departamento da Construção Civil Tecnologia de Construção Civil em Edifícios. Disponível em:<[http://wiki.urca.br/dcc/lib/exe/fetch.php?media=avaliacao\\_de\\_impactos\\_ambientais\\_em\\_uma\\_fabrica\\_de\\_tijolo\\_solo-cimento\\_e\\_proposicao\\_de\\_medidas\\_mitigadoras.pdf](http://wiki.urca.br/dcc/lib/exe/fetch.php?media=avaliacao_de_impactos_ambientais_em_uma_fabrica_de_tijolo_solo-cimento_e_proposicao_de_medidas_mitigadoras.pdf)>. Acesso em: 26 set. 2021.

PERON, F. **Características estruturais e físico-químicas de amidos obtidos de diferentes fontes botânicas**. São José, Rio Preto: [s.n.]. Disponível em: <[https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/88414/peroni\\_fhg\\_me\\_sjrp.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/88414/peroni_fhg_me_sjrp.pdf?sequence=1&isAllowed=y)>. Acesso em: 28 set. 2021.

---

SOARES, L.; SALGUEIRO, A.; GAZINEU, M. **Educação ambiental aplicada aos resíduos sólidos na cidade de Olinda - um estudo de caso.** Revista Ciências & Tecnologia, ano 1, n.1, julho-dezembro 2007. Disponível em: <[http://www.unicap.br/revistas/revista\\_e/artigo5.pdf](http://www.unicap.br/revistas/revista_e/artigo5.pdf)>. Acesso em: 29 set. 2021.

STACHERA JUNIOR, Theodozio; CASAGRANDE JUNIOR, Eloy Fassi. **A emissão de gases causadores do efeito estufa no processo de produção de algumas indústrias do setor de cerâmica vermelha de Curitiba.** In: Encontro Nacional de Tecnologia no Ambiente Construído- ENTAC, 11., 2006, Florianópolis: [s.n.], 2006. p. 3845 - 3854. Disponível em: <A EMISSÃO DE GASES CAUSADORES DO EFEITO ESTUFA NO PROCESSO DE PRODUÇÃO DE ALGUMAS INDÚSTRIAS DO SETOR DE CER MICA VERMELHA DE CURITIBA (infohab.org.br)>. Acesso em: 23 set. 2021

UNIMED. **Os três “Rs” da sustentabilidade.** Disponível em: <<https://www.unimed.coop.br/viver-bem/saude-em-pauta/os-tres-rs-da-sustentabilidade>>. Acesso em: 27 set. 2021.