



CIMENTO ECOLÓGICO COM CELULOSE E CASCA DE OVO: INOVAÇÃO SUSTENTÁVEL PARA A CONSTRUÇÃO CIVIL NA ZONA SUL DE SÃO PAULO

ENGENHARIAS
FEMIC JOVEM

Amina Saidova

Lucas Lorga

Matheus Muta Zicolau

Yuri Gramani Romanowski

Solange Figueiredo Alves Fonseca

Colégio Belo Futuro Internacional

São Paulo, São Paulo, Brasil



yuri.romanowski@colegiobelofuturo.com.br

Apresentação



O crescimento urbano na Zona Sul de São Paulo exige soluções construtivas sustentáveis. O cimento com adição de celulose e casca de ovo surge como alternativa viável por reduzir resíduos (PREFEITURA DE SÃO PAULO, 2023), melhorar o isolamento térmico (TONOLI et al., 2016) e aproveitar o alto teor de carbonato de cálcio da casca (DOH; CHIN, 2014). Essa substituição diminui o uso de calcário natural e o descarte de resíduos agrícolas, além de aumentar a impermeabilidade do concreto (COSTA et al., 2023). Em proporções de 10–15%, o pó de casca de ovo pode melhorar a resistência mecânica (ZHANG, 2024). Diante de o cimento comum responder por 8% das emissões globais de CO₂ (GLOBAL CEMENT AND CONCRETE ASSOCIATION, 2021), a pesquisa propõe que o uso desses materiais reduza o consumo de cimento, a poluição, o gasto energético e a exploração de recursos naturais.

Objetivos



Objetivo Geral

- Analisar comparativamente a sustentabilidade do cimento com adição de celulose e casca de ovo em relação ao cimento convencional, considerando aspectos ambientais, técnicos e econômicos, e sua contribuição para os ODS 11, 12 e 13 (TECHNOVATION GIRLS, 2025).

Objetivos Específicos

- Analisar sistematicamente a influência das proporções de água, celulose, casca de ovo e cimento nas propriedades mecânicas (dureza, resistência à compressão) e físicas (densidade, umidade e absorção) do composto.
- Avaliar em laboratório o desempenho dos diferentes compostos mediante ensaios padronizados de absorção de água e resistência térmica.
- Investigar a viabilidade econômica de produção em escala dos compostos com celulose e casca de ovo, considerando custos de matéria-prima, processamento e aplicação.

Como o Projeto Surgiu das Vivências dos Alunos



Este projeto nasceu da nossa observação do cotidiano na Zona Sul de São Paulo. Constantemente vemos dois problemas paralelos: o avanço da construção civil, com seus altos impactos ambientais, e o descarte inadequado de resíduos como papéis usados e cascas de ovo em nossas próprias casas e na escola.

Pensando nisso, nos questionamos: e se esses "lixos" pudessem se tornar parte da solução? Unindo nossa realidade local à pesquisa científica, identificamos na celulose do papel e no carbonato de cálcio da casca de ovo a oportunidade de criar um material inovador. O projeto é, portanto, a aplicação prática do conhecimento científico para resolver problemas que vivenciamos diretamente em nossa comunidade.

Metodologia



9ª Feira Mineira de Iniciação Científica



Resultados alcançados



9ª Feira Mineira de Iniciação Científica



Proporção	Massa	Densidade	Dureza	Resistência	Absorção (água)	Textura	Desintegração térmica
3:1 (Cimento puro)	371 gramas	1.855 g/cm³	Maior Dureza	96 kg	x	Superfície com textura uniforme	Não houve diferença
02:01:01 (Cebulose)	305 gramas	1.525 g/cm³	Menor Dureza	75 kg	x	Superfície com grãos soltos e pó	Não houve diferença
02:01:01 (Cebulose)	306 gramas	1.53 g/cm³	Menor Dureza	75 kg	x	Superfície com grãos soltos e pó	Não houve diferença
3:1 (Cimento puro)	385 gramas	1.925 g/cm³	Maior Dureza	x	13 gramas	Superfície com textura uniforme	Não houve diferença
02:01:01 (Cebulose)	293 gramas	1.465 g/cm³	Menor Dureza	x	36 gramas	Superfície com grãos soltos e pó	Não houve diferença
1:1:1:1 (Casca de ovo)	241 gramas	1.205 g/cm³	Menor Dureza	x	38 gramas	Superfície rústica	Não houve diferença
2:1:1:1 (Casca de ovo)	294 gramas	1.47 g/cm³	Menor Dureza	x	34 gramas	Superfície pouca áspera	Não houve diferença



Criatividade e inovação



- Combinação de celulose e casca de ovo;
- Material mais leve e sustentável;
- Reduz o uso de recursos não renováveis;
- Exemplo de inovação na construção civil.

Aplicabilidade dos resultados no cotidiano da sociedade



-
- Pode ser usado em revestimentos, blocos e acabamentos;
 - Ideal para aplicações não estruturais;
 - Leveza e sustentabilidade como vantagens;
 - Contribui para construções mais ecológicas.

Considerações finais



A implementação desta solução promove a Economia Circular, transformando resíduos domésticos e escolares em recursos estratégicos. Além disso, incentiva a conscientização ambiental, demonstrando na prática que é possível aliar desenvolvimento urbano e sustentabilidade, contribuindo diretamente para a formação de cidades mais adaptáveis e com melhor qualidade de vida.



Colégio Belo Futuro Internacional
Escola PBL

Yuri Gramani Romanowski
Solange Figueiredo Alves Fonseca
Kadir Cavdarli
Miriam Gonçalves Chaves



9ª Feira Mineira de Iniciação Científica



De 08 a 28 de novembro de 2025

Realização



Associação Mineira de
Pesquisa e Iniciação Científica

UNIVERSIDADE
DO ESTADO DE MINAS GERAIS



MINISTÉRIO DA
CIÊNCIA, TECNOLOGIA
E INOVAÇÃO



Apoiadores e parceiros