

UNIDADE INTEGRADA Sesi/SENai CARLOS GUIDO FERRARIO LOBO

GESS ECO: UTILIZAÇÃO SUSTENTÁVEL DE CASCA DE OVO NA PRODUÇÃO DE GESSO

Maceió, AL

2024



Alícia Vitória Marques dos Santos

Caio David Nunes da Silva Alves

Yzis Maria da Rocha Costa

Orientadora: Madalena Ferreira da Silva

Coorientadora: Thatiany de Sousa Perreira

GESS ECO: UTILIZAÇÃO SUSTENTÁVEL DE CASCA DE OVO NA PRODUÇÃO DE GESSO

Relatório apresentado à 8ª FEMIC - Feira Mineira de Iniciação Científica.

Orientação da Profa. Madalena Ferreira da Silva e coorientação de Thatiany de Sousa Perreira.

Maceió, AL

2024



RESUMO

Este projeto de pesquisa apresenta uma abordagem inovadora para a produção de gesso sustentável, focando em sua aplicação nos setores de construção civil e saúde. Utilizando matérias-primas como casca de ovo, xantana, fibra de coco, vinagre e amido de milho, busca-se criar um material ecologicamente correto e de alto desempenho, minimizando a dependência de processos tradicionais que utilizam substâncias químicas nocivas. O estudo abrange desde a obtenção sustentável desses insumos até a formulação de um composto experimental que otimiza as propriedades físicas e mecânicas do gesso, assegurando resistência e durabilidade equiparáveis ao gesso convencional. Além da análise de seu desempenho em aplicações estruturais e de revestimento na construção civil, a pesquisa investiga a biocompatibilidade do material, ampliando seu uso potencial para dispositivos médicos, como imobilizações ortopédicas. O projeto também promove campanhas educativas em parceria com escolas e comunidades, conscientizando sobre a importância do uso de materiais sustentáveis e alinhando-se aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) 12, que promove consumo e produção responsáveis, e ODS 9, que incentiva inovação e infraestrutura sustentável. Com isso, o projeto não só busca criar um produto inovador, mas também fomentar mudanças na indústria, demonstrando que é possível adotar soluções ecológicas em grande escala. A expectativa é que a iniciativa sirva de referência para uma nova abordagem no uso de recursos, contribuindo para a redução do impacto ambiental e incentivando práticas mais responsáveis e alinhadas às demandas globais por sustentabilidade.

Palavras-chave: Gesso da casca do ovo, Construção civil, Sustentabilidade.



SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	5
2 JUSTIFICATIVA.....	8
3 OBJETIVO GERAL	9
4 METODOLOGIA	10
5 RESULTADOS OBTIDOS	18
6 CONCLUSÕES OU CONSIDERAÇÕES FINAIS	19
REFERÊNCIAS.....	20



1 INTRODUÇÃO

O crescente reconhecimento dos desafios ambientais globais tem catalisado uma busca urgente por práticas mais sustentáveis e ecologicamente responsáveis. MARQUES (2020) destaca que, ao longo das últimas décadas, houve um aumento significativo na preocupação com a incorporação de práticas de desenvolvimento sustentável nas instituições acadêmicas ao redor do mundo. Para promover essas práticas e integrá-las nos currículos dessas instituições, diversos documentos internacionais foram promulgados. Diante dessa preocupação, é notório que muitos recursos que poderiam ser aproveitados, são descartados, dentre esses recursos, identificamos a casca do ovo. Outro recurso que pode ser reaproveitado é a fibra do coco, SANTOS et al. (2016) destaca que o descarte do coco verde inutilizável gera um grande volume de resíduos, estimado em cerca de 6,7 milhões de toneladas de casca por ano, o que representa um grave problema ambiental. Esse material descartado contribui para a geração de gases como o metano, que influenciam o surgimento do efeito estufa e são responsáveis pelo aquecimento global.

A proposta apresenta uma abordagem revolucionária na produção de gesso, onde a integração de resíduos orgânicos e ingredientes naturais busca criar um material sustentável. Segundo dados da Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO) em 2021, a produção global de ovos de mesa alcançou a marca de 87,60 milhões de toneladas, registrando um aumento significativo de 26,78% em relação a 2010, com um acréscimo de 18,50 milhões de toneladas. Estima-se que até 2030, essa produção alcance 95 milhões de toneladas, representando um aumento de 9% no consumo mundial em comparação com 2021 (SOARES e XIMENES, 2022, p. 2), sendo os principais países produtores de ovos são a China, Estados Unidos, União Europeia, Índia e México, com a China liderando a produção e contribuindo com cerca de 34,4 milhões de toneladas em 2021 (FAO, 2021). Esses dados evidenciam a significativa expansão e relevância da indústria de ovos em escala global.

No tocante ao Brasil, Maziero, et al. (2019) desenvolveram um levantamento realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em 2018, que revela a produção de mais de oitocentos milhões de dúzias de ovos de galinha no Brasil. Os autores



destacam as dificuldades associadas ao descarte final desses ovos, frequentemente direcionados para aterros sanitários, visto que poderiam ser reutilizado. Com isso, o projeto proposto busca promover a produção e o consumo sustentáveis, alinhando-se com o Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS) 12. Através da utilização de cascas de ovos na produção de gesso, o projeto visa reduzir o desperdício de alimentos, promover o uso eficiente dos recursos naturais e minimizar a geração de resíduos. Além disso, incentiva práticas sustentáveis nas empresas, escolas e promover a conscientização para o desenvolvimento sustentável. Tanto a Escola Municipal Selma Bandeira quanto a Escola Estadual Professora Nise da Silveira incentivarão a participação ativa da comunidade escolar no projeto, envolvendo alunos, professores e familiares na separação e doação das cascas de ovos.

Ambas as escolas disponibilizarão espaços para atividades educativas e promoverão a iniciativa nas redes sociais e outros canais de comunicação, fortalecendo a conscientização ambiental. Cada refeição nas escolas parceiras do projeto Gess Eco utiliza 150 ovos, e as escolas funcionam em três turnos diários. Assim, em um dia de funcionamento, são usados 450 ovos (150 ovos por refeição x 3 turnos). Considerando que essa refeição ocorre uma vez por semana, o consumo semanal é de 450 ovos. Em um mês, com aproximadamente 4 semanas, o consumo totaliza 1.800 ovos (450 ovos por semana x 4 semanas). Ao longo de um ano, que possui 12 meses, as escolas utilizam 21.600 ovos (1.800 ovos por mês x 12 meses).

Portanto, o projeto Gess Eco pode coletar cascas de aproximadamente 21.600 ovos anualmente das escolas parceiras, destacando a importância da reciclagem e do reaproveitamento sustentável desses resíduos. Nas 127 escolas do município, onde cada uma serve três refeições diárias, totalizando três turnos de funcionamento, calculamos o consumo de ovos. Com 150 ovos consumidos por refeição, cada escola utiliza 450 ovos por dia. Ao multiplicarmos esse consumo diário pelo número de escolas, chegamos a um total de 57.150 ovos consumidos diariamente em todas as instituições de ensino. Considerando que cada refeição ocorre uma vez por semana, o consumo semanal permanece o mesmo, totalizando 57.150 ovos. Em um mês, composto por cerca de 4 semanas, o consumo mensal alcança 228.600 ovos. Já ao longo de um ano, com seus 12 meses, as 127 escolas do



município utilizam um total de 2.743.200 ovos. Portanto, o projeto Gess Eco tem o potencial de coletar cascas de aproximadamente 2.743.200 ovos anualmente dessas escolas, considerando os três turnos diários em cada uma. Esse volume expressivo destaca a importância da reciclagem e do aproveitamento sustentável de resíduos orgânicos, contribuindo significativamente para a preservação do meio ambiente e promovendo práticas sustentáveis dentro das comunidades escolares. Ambas as escolas disponibilizarão espaços para atividades educativas e promoverão a iniciativa nas redes sociais e outros canais de comunicação, fortalecendo a conscientização ambiental. Cada refeição nas escolas parceiras do projeto Gess Eco utiliza 150 ovos, e as escolas funcionam em três turnos diários. Assim, em um dia de funcionamento, são usados 450 ovos (150 ovos por refeição x 3 turnos).

Considerando que essa refeição ocorre uma vez por semana, o consumo semanal é de 450 ovos. Em um mês, com aproximadamente 4 semanas, o consumo totaliza 1.800 ovos (450 ovos por semana x 4 semanas). Ao longo de um ano, que possui 12 meses, as escolas utilizam 21.600 ovos (1.800 ovos por mês x 12 meses). Portanto, o projeto Gess Eco pode coletar cascas de aproximadamente 21.600 ovos anualmente das escolas parceiras, destacando a importância da reciclagem e do reaproveitamento sustentável desses resíduos. Nas 127 escolas do município, onde cada uma serve três refeições diárias, totalizando três turnos de funcionamento, calculamos o consumo de ovos. Com 150 ovos consumidos por refeição, cada escola utiliza 450 ovos por dia. Ao multiplicarmos esse consumo diário pelo número de escolas, chegamos a um total de 57.150 ovos consumidos diariamente em todas as instituições de ensino. Considerando que cada refeição ocorre uma vez por semana, o consumo semanal permanece o mesmo, totalizando 57.150 ovos. Em um mês, composto por cerca de 4 semanas, o consumo mensal alcança 228.600 ovos. Já ao longo de um ano, com seus 12 meses, as 127 escolas do município utilizam um total de 2.743.200 ovos. Portanto, o projeto Gess Eco tem o potencial de coletar cascas de aproximadamente 2.743.200 ovos anualmente dessas escolas, considerando os três turnos diários em cada uma. Esse volume expressivo destaca a importância da reciclagem e do aproveitamento sustentável de resíduos orgânicos,



contribuindo significativamente para a preservação do meio ambiente e promovendo práticas sustentáveis dentro das comunidades escolares.

Diante dessa problemática, surge, então, o questionamento: É possível produzir um gesso ecológico e sustentável, feito a partir de casca de ovo, vinagre, amido de milho e a fibra do coco, que se compare ao gesso convencional em termos de resistência, durabilidade e aplicabilidade na construção civil, podendo diversificar sua aplicação na área da saúde e do artesanato?

Por hipótese a ser confirmada, buscar-se-á por soluções que reúnam funcionalidade e sustentabilidade, integrando ingredientes alternativos, como casca de ovo, vinagre, amido de milho e fibra de coco, na produção de gesso.

2 JUSTIFICATIVA

A justificativa deste projeto baseia-se na necessidade urgente de desenvolver alternativas sustentáveis e ecologicamente corretas para os materiais utilizados em diversos setores, especialmente na construção civil, conhecida por seu elevado consumo de recursos naturais e geração de resíduos. O gesso convencional, amplamente utilizado nesse setor, requer processos de produção que consomem muita energia e envolvem substâncias químicas que podem ser prejudiciais ao meio ambiente. Em contrapartida, a utilização de resíduos orgânicos, como cascas de ovo e fibra de coco, na formulação de um gesso sustentável, apresenta-se como uma solução inovadora que contribui para a reciclagem de resíduos, reduzindo o impacto ambiental.

A relevância do projeto é reforçada por dados da FAO (2021), que mostram um aumento significativo na produção global de ovos, resultando em um maior descarte de cascas. O aproveitamento desse resíduo, que muitas vezes é subutilizado, cria uma oportunidade para transformá-lo em um insumo valioso, diminuindo a quantidade de resíduos sólidos destinados a aterros e seu impacto ambiental. De forma similar, o descarte de casca de coco também é um problema, especialmente nas regiões litorâneas, onde se acumulam grandes volumes de resíduos. Este projeto busca, portanto, oferecer uma solução



que une sustentabilidade à inovação, propondo um material que, além de ser ecológico, pode competir em qualidade com o gesso tradicional.

Além do benefício ambiental, o projeto também tem potencial de gerar impacto social e econômico positivo. Ao promover o uso de materiais sustentáveis e sensibilizar a comunidade sobre a importância da reciclagem e da reutilização de resíduos, pretende-se contribuir para a conscientização ambiental e a formação de uma cultura de consumo mais responsável. As parcerias com escolas e instituições locais também reforçam a responsabilidade social do projeto, integrando as práticas sustentáveis ao contexto educacional e comunitário.

Em suma, este projeto justifica-se pela necessidade de alternativas sustentáveis que enfrentem os desafios ambientais e que possam ser aplicadas de forma viável na indústria. A criação de um gesso a partir de resíduos orgânicos não só contribui para a preservação ambiental, mas também tem potencial para redefinir padrões de produção na construção civil e em outras áreas, como a saúde, abrindo caminho para uma transição rumo a práticas mais ecológicas e inovadoras.

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo geral

Desenvolver um gesso aprimorado, enriquecido com fibras de coco, xantana e amido de milho, explorando oportunidades de geração de renda por meio da análise e aplicação de resíduos de casca de ovo não apenas na construção civil, mas também em próteses e outras utilidades.

3.2 Objetivos específicos

Avaliar a viabilidade técnica e econômica da produção do gesso aprimorado, comparando-o com métodos convencionais; Analisar detalhadamente as propriedades físico-químicas do gesso sintetizado a partir de casca de ovo, fibras de coco e amido de



milho; Fomentar a sustentabilidade ambiental através da utilização de resíduos de casca de ovo e incentivar a inovação tecnológica, em linha com as metas da ODS 9 até 2030; Promover a sustentabilidade ambiental, alinhando com a ODS 12, que visa garantir padrões de produção e consumo sustentáveis; Estabelecer parcerias com escolas da rede pública e fábricas bolos de Maceió, AL.

4 METODOLOGIA

Para cumprir com os objetivos no presente projeto, será proposta uma metodologia dividida em sete etapas principais: i) discussão inicial entre o estudante e a orientação para definir objetivos específicos e a abordagem metodológica do estudo, incluindo identificação de questões de pesquisa, hipóteses preliminares e métodos potenciais para coleta e análise de dados; ii) em seguida, será realizada uma revisão abrangente da literatura relacionada, utilizando diversas fontes, como bases de dados acadêmicas e periódicos científicos, para identificar estudos anteriores sobre a produção de gesso a partir de resíduos de casca de ovo, assim como pesquisas relacionadas à sustentabilidade na construção civil e na indústria de saúde; iii) desenvolvimento e testagem dos protótipos; iv) estabelecer parcerias com escolas públicas de Maceió/AL para recolher as cascas de ovos; v) aplicar as Normas Brasileiras (NBR) da ABNT para garantir a qualidade, segurança e conformidade do gesso sustentável desenvolvido; vi) determinar a viabilidade econômica do gesso sustentável; vii) análise estatística com o teste t de Student dos resultados obtidos durante as produções e discussões.

Primeira etapa: Nesta etapa, ocorreu uma discussão inicial entre o estudante e a orientação para definir objetivos específicos e a abordagem metodológica do estudo, incluindo a identificação de questões de pesquisa, hipóteses preliminares e métodos potenciais para coleta e análise de dados. Em seguida, foi realizada uma revisão abrangente da literatura em Maziero et al. (2019) relacionado e utilizando diversas fontes, como bases de dados acadêmicas e periódicos científicos, para identificar estudos anteriores sobre a produção de gesso (cf. SOARES, XIMENES, 2022; MAZIERO, CASTRO, RUBIO, 2019) a partir de resíduos de casca de ovo, vinagre, amido de milho e fibra de coco, assim como pesquisas relacionadas à sustentabilidade na construção civil e na indústria de saúde.



A revisão de literatura analisou métodos, resultados e lacunas de conhecimento, orientando o desenvolvimento do estudo.

Segunda etapa: Após a definição dos objetivos e da metodologia, será conduzida uma revisão ampla da literatura, utilizando bases de dados acadêmicas, periódicos científicos, livros e outras fontes pertinentes. Essa revisão abordará estudos prévios sobre a produção de gesso a partir de resíduos de casca de ovo, buscando compreender os métodos empregados, resultados obtidos e lacunas de conhecimento na área.

Terceira etapa: Na terceira etapa, iniciamos a produção do gesso com a casca de ovo e a fibra do coco, amido de milho e vinagre. Fizemos a lavagem das cascas e colocamos para secar em temperatura ambiente. Iniciamos o processo de trituração tanto dos ovos, quanto da fibra do coco. Separamos em recipientes os materiais triturados. Na sequência, adicionamos 100 gramas de vinagre (ácido acético) para obter o sulfato de cálcio. A mistura do material teve o objetivo de assegurar a imersão completa da casca de ovo e foi deixada em repouso por quarenta e oito horas. Após as quarenta e oito horas, fizemos a filtragem a fim de separar o sulfato de cálcio obtido. Mas percebemos que seria mais proveitoso usar do o corpus. O composto resultante foi batido no liquidificador por 16 minutos e na sequência houve a adição do amido, fibra do coco, e por fim moldado em formas de silicone para conferir a estrutura necessária ao gesso. Em seguida, as formas foram deixadas a secar em temperatura ambiente, facilitando a formação adequada do gesso. Após a obtenção do produto final, este foi submetido a testes para constatar suas propriedades mecânicas e físicas. No entanto, constatou-se que o resultado final não foi satisfatório, pois o mesmo tinha um aspecto gelatinoso como mostram as imagens abaixo.

Imagens 1e 2: Trituração da fibra do coco.



Autoria; 2024.



Imagens 2e 3: Acréscimo do vinagre na casca triturada.



Autoria; 2024.

Imagens 4 e 5: Fase inicial dos testes: mistura não homogênea.



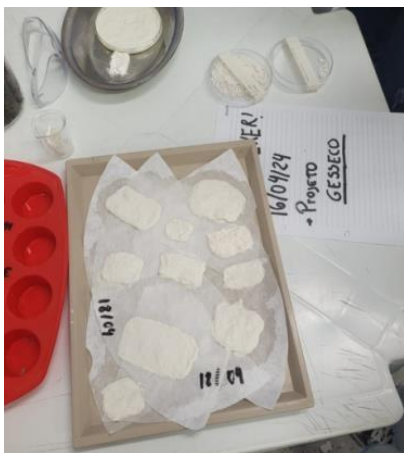
Autoria; 2024.

Na segunda tentativa, optamos por realizar uma nova formulação, seguimos a mesmo processo de lavagem, secagem e trituração, usamos também a mesma quantidade de material, ou seja 300 gramas de casca de ovo, 100 gramas de vinagre, 100 gramas de amido de milho, porém, nessa nova formulação foi adicionado 10 gramas de xantana, desta vez, não colocamos a fibra do coco.

A lavagem, secagem e trituração seguiu o mesmo padrão anterior. A moldagem do gesso se deu de forma artesanal, retiramos a mistura do liquidificador e moldamos em cima do filtro de café, desta vez, registramos resultados positivos, impulsionando nossa transição para uma fase experimental mais abrangente. O resultado pode ser evidenciado nas imagens ilustradas.



Imagem 6: Secagem do segundo protótipo.



Autoria; 2024.

Imagens 7 e 8: Resultado



Autoria; 2024.

Essa inclusão não apenas diversificou as propriedades estéticas do gesso, mas também se alinhou com nossa busca por materiais sustentáveis e naturais. Com o resultado promissor de nossa formulação em nossa terceira testagem fora adicionado uma pigmentação natural, como opção de coloração usamos especificamente o açafrão.

Imagem 6: Coloração com açafrão.



Autoria;2024

Como podemos observar na imagem acima, tivemos um bom resultado na coloração realizada, com a secagem notamos que a tonalidade mudou, o que é de se esperar, já que geralmente só a coloração muda, esse processo pode ser observado ao pintar uma parede, principalmente se adicionado a pigmentação na tinta fresca. Novos testes foram iniciados, usamos uma quantidade maior de materiais. A pesagem foi realizada antes e depois da trituração.



Imagens 7: Pesagem antes da trituração.



Autoria; 2024

Imagens 8: Depois da pesagem.



Autoria; 2024

Ao fim da trituração, notamos que houve uma redução, enquanto a primeira continha cerca de seiscentos e cinquenta e quatro gramas, passou a ter seiscentos e quarenta e sete, ou seja, diminuiu quase dez gramas. No segundo, antes obtinha o peso de quatrocentos gramas, no peso final temos trezentos e noventa e oito. Constatamos que durante o processo de trituração das medidas dadas, perderemos menos se durante a trituração usarmos menos material. Além disso, foi adicionado setecentos e cinquenta ml para cada amostragem. Em todas as testagem usamos o vinagre com cerca de 4% de ácido acético.

Imagem 9: Casca triturado, submersa no vinagre.



Autoria; 2024

Vale salientar que nosso gesso, não passa pelo processo de peneiramento, fervura em água destilada durante 15 minutos, lavagem com álcool 70%, e secagem em estufa 105°C por 24 horas. Também não foi acrescentado o ácido sulfúrico para obter o sulfato de cálcio (gesso), ou seja, usamos componentes mais naturais. Nos assemelhamos a MIRANDA et al. (2017) no uso da casca do ovo como um dos componentes principais para produção do gesso ecológico.

Quarta etapa: Para potencializar o impacto do projeto Gess Eco, a Escola SESI Benedito Bentes está estabelecendo parcerias estratégicas com escolas públicas da região, incluindo a Escola Municipal Selma Bandeira e a Escola Estadual Professora Nise da Silveira. Ambas as escolas atendem alunos do Ensino Fundamental e da Educação de Jovens e Adultos (EJA), desempenhando um papel crucial na educação da comunidade local e proporcionando um ambiente de aprendizado inclusivo e de qualidade.

A parceria consiste em coletar cascas de ovos, que serão utilizadas no processo de fabricação do gesso aprimorado. A Escola SESI Benedito Bentes se compromete a fornecer suporte logístico para a coleta, incluindo recipientes adequados e transporte, além de realizar palestras e workshops para conscientizar sobre a importância da reciclagem e das diversas utilidades das cascas de ovos.

Quinta etapa:



Inicialmente, identificam-se as normas NBR relevantes para a produção de gesso e materiais de construção. Em seguida, os procedimentos experimentais serão adaptados conforme essas normas, assegurando que todas as etapas sigam padrões reconhecidos de qualidade e segurança. Realizar-se-á ensaios laboratoriais baseados nas NBR para avaliar as propriedades físicas, mecânicas e a biocompatibilidade do gesso. Toda a metodologia, resultados dos ensaios e conformidade com as NBR são rigorosamente documentados, e busca-se a certificação do produto junto à ABNT, garantindo sua aceitação no mercado e promovendo práticas sustentáveis e inovadoras.

Sexta etapa:

É essencial realizar uma análise detalhada dos custos de produção, estimar as receitas esperadas com base na demanda de mercado, considerar os investimentos iniciais necessários e preparar um fluxo de caixa projetado. Além disso, é crucial calcular indicadores financeiros como o Valor Presente Líquido (VPL), Taxa Interna de Retorno (TIR) e período de retorno do investimento para avaliar a atratividade financeira do projeto, garantindo que os benefícios econômicos compensam os custos associados ao longo do tempo.

Sétima etapa:

Nesta etapa, os resultados obtidos serão analisados e discutidos à luz dos objetivos da pesquisa e das hipóteses formuladas. Por meio da análise qualitativa será obtido dados que envolverá a interpretação dos resultados das diferentes etapas do estudo, como a caracterização do gesso sintetizado e o testes de desempenho em diversas aplicações. A análise estatística utilizada será através do teste t de Student, verificando assim se há diferença significativa entre as médias de resistência do gesso produzido a partir de resíduos de casca de ovo e o gesso convencional. A pesquisa intitulada "Gesso Eco: Utilização Sustentável de Casca de Ovo na Produção de Gesso" será realizada entre 31 de janeiro de 2024 e 26 de novembro de 2025, conforme definido no cronograma e registrado no caderno de campo. O local da pesquisa é a **Escola SESI/SENAI Benedito Bentes**, situada em Maceió, Alagoas. A instituição proporciona um ambiente adequado para a realização de pesquisas científicas, contando com laboratórios de ciências e uma



infraestrutura que apoia o desenvolvimento de projetos inovadores. Com o suporte dos professores orientadores, a escola facilita a integração da pesquisa com atividades de sensibilização ambiental, contribuindo para a conscientização dos alunos e da comunidade sobre práticas sustentáveis e a importância da reciclagem de materiais.

Revisão da Literatura

Na busca por estudos realizados com a casca do ovo para produção de gesso, destacamos o trabalho realizado por Miranda et al. (2017) sobre a *Síntese de Gesso Proveniente do Resíduo da Casca de Ovo de Galinha* (2017).

Os resultados obtidos pelo grupo, foi consistente e revelaram a presença significativa de sulfato de cálcio na amostra, após a realização da reação entre a casca de ovo e o ácido sulfúrico. Com isso, as constatações conclusivas sugerem que a abordagem proposta representará uma alternativa eficaz para a produção artesanal de gesso.

A utilização da casca do ovo somada a fibra do coco, vinagre e amido de milho visa aproveitar resíduos orgânicos, promovendo a reciclagem de materiais e reduzindo o uso de substâncias prejudiciais ao meio ambiente, além de criar uma fonte potencial de renda. Vale ressaltar que a indústria da construção civil é reconhecida por seu elevado consumo de recursos naturais e pela geração expressiva de resíduos. O gesso, um componente amplamente utilizado em diversas aplicações na construção, é alvo de crescente atenção devido ao seu impacto ambiental.

A indústria da construção civil, conhecida por seu considerável impacto ambiental, está constantemente em busca de alternativas sustentáveis para minimizar os danos ao meio ambiente. Este projeto surge como resposta a essa necessidade premente, propondo a utilização de resíduos orgânicos e ingredientes naturais, como cascas de ovos, fibra de coco, vinagre e amido de milho, na produção de gesso sustentável.

A escolha desses ingredientes vai além da simples redução do impacto ambiental. Em primeiro lugar, a reciclagem de cascas de ovos e fibra de coco representa uma abordagem para o reaproveitamento de resíduos, contribuindo para uma gestão mais eficiente dos recursos e reduzindo a quantidade de materiais enviados para aterros sanitários. Além disso, a substituição de substâncias prejudiciais ao meio ambiente por



ingredientes naturais não apenas reduz a pegada ambiental do processo de produção, mas também preserva a qualidade da água e do solo. Esta mudança representará um passo significativo em direção a práticas mais ecológicas na indústria da construção. Além disso, a inclusão de fibra de coco e amido de milho no processo de produção visa não apenas reforçar a estrutura do gesso, mas também conferir-lhe propriedades mecânicas aprimoradas. A resistência mecânica e a flexibilidade resultantes tornam o gesso sustentável adequado para diversas aplicações, desde construção civil até a fabricação de próteses.

Em síntese, a utilização de cascas de ovos, fibra de coco, vinagre e amido de milho na produção do gesso sustentável não é apenas uma solução ambientalmente consciente, mas uma inovação promissora que abrange benefícios econômicos, de saúde e de qualidade do produto final. Este projeto representa um passo significativo em direção a práticas mais responsáveis e sustentáveis em diversos setores.

5 RESULTADOS OBTIDOS

Na primeira fase dos testes como dito anteriormente, os resultados não foram satisfatórios, mas após ajustes na formulação, fizemos algumas mudanças significativas. Optamos por remover a fibra do coco e, em vez disso, adicionamos xantana à mistura. Com 300 gramas de casca de ovo, 100 gramas de vinagre, 10 gramas de xantana e 100 gramas de amido de milho, alcançamos resultados promissores. Prevê-se que o resultado final apresente resistência mecânica aprimorada, tornando-o ideal para aplicações na construção civil, onde a robustez do material é crucial, bem como em próteses, onde a leveza e a flexibilidade são aspectos fundamentais para proporcionar conforto e adaptação ao usuário.

Diante dos resultados promissores, evidenciamos que as adaptações na formulação e a adição do xatana foi crucial para o êxito do experimento. Este enfoque nos aproxima de um produto final que atende aos nossos critérios de qualidade e sustentabilidade. As parcerias com escolas públicas não só forneceram a matéria-prima necessária, mas



também promoveram a conscientização ambiental e a educação sobre práticas sustentáveis.

O estudo tem avançado na concretização de seus objetivos técnicos, mas também avançou em direção a uma abordagem mais sustentável e responsável na construção civil e outras indústrias. A pesquisa sugere que a adoção de práticas sustentáveis e a exploração de materiais alternativos podem impulsionar uma mudança significativa na forma como os recursos são utilizados, promovendo a inovação e a sustentabilidade em setores tradicionalmente intensivos em recursos. Portanto cabe uma investigação mais aprofundada sobre as potencialidades desses ingredientes alternativos na produção de gesso, com a esperança de inspirar a indústria a explorar alternativas mais ecológicas e responsáveis.

6 CONCLUSÕES OU CONSIDERAÇÕES FINAIS

Espera-se criar um gesso aprimorado, adicionando fibras de coco, xantana e amido de milho para melhorar suas propriedades mecânicas e físicas. Os resultados obtidos até o momento mostraram que o gesso desenvolvido possui uma boa resistência, tornando-se uma alternativa para diversas aplicações, especialmente na construção civil. Além de seu caráter inovador, o projeto contribui para a sustentabilidade ao reutilizar resíduos orgânicos, como cascas de ovo e fibra de coco, promovendo uma abordagem mais consciente e alinhada com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). Entretanto, ainda estamos aprimorando os resultados obtidos, focando em ajustes na formulação e nos processos de produção para otimizar as propriedades do gesso, como sua resistência à compressão e durabilidade a longo prazo. Esse esforço contínuo visa garantir que o material desenvolvido se torne uma solução cada vez mais eficiente e competitiva no mercado, podendo ser adotada em larga escala para aplicações industriais e médicas. Assim, o "Gess Eco" não apenas cumpriu os objetivos iniciais do projeto, mas também estabeleceu uma base sólida para futuras pesquisas e avanços, contribuindo para uma mudança positiva no uso de materiais sustentáveis e no desenvolvimento de alternativas ecológicas na indústria.



REFERÊNCIAS

MARQUES, Marcelo Filipe Carvalho. **Agenda 2030: objetivos do desenvolvimento sustentável (ODS) da ONU: desafios ao desenvolvimento tecnológico e à inovação empresarial**. 2020. Tese de Doutorado. Instituto Superior de Engenharia de Lisboa.

MAZIERO, R.; DE CASTRO, B. D.; RUBIO, J. C. C. **APROVEITAMENTO DE CASCA DE OVO NA PREPARAÇÃO DE MATERIAIS COMPÓSITOS**. Disponível em: <<https://www.ibeas.org.br/conresol/conresol2019/I-045.pdf>>. Acesso em: 02 fev. 2024. MIRANDA, I.S.; JUNIOR, L.A.P.S.; MENDES, M.H.S.; SOARES, A.M.S. **Síntese de Gesso Proveniente do Resíduo da Casca de Ovo de Galinha**. Disponível em: <<https://www.abq.org.br/cbq/2017/trabalhos/12/11344-12804.html>>. Acesso em: 04 fev. 2024.

RÔMULO Maziero, Bruno Dorneles de Castro e Juan Carlos Campos Rubio.

APROVEITAMENTO DE CASCA DE OVO NA PREPARAÇÃO DE MATERIAIS COMPÓSITOS. Paraná, maio de 2019. Disponível em: <https://www.ibeas.org.br/conresol/conresol2019/I-045.pdf>. Acesso em 04 fev. 2024.

SANTOS, I. S.; DANTAS, I.R.; AMARAL, T.B. **UMA REVISÃO DE LITERATURA SOBRE O APROVEITAMENTO DA FIBRA DE COCO VERDE NA REGIÃO NORDESTE DO BRASIL**. Disponível em: https://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STP_234_363_30720.pdf . Acesso em 09 fev. 2024.

SOARES, K. R.; XIMENES, L. F. **Produção de ovos**. Fortaleza: BNB, ano 7, n.214, mar. 2022. (Caderno Setorial Etene). Disponível em: <<https://bnb.gov.br/s482-dspace/handle/123456789/1216>>. Acesso em 09 mar. 2024.

SOBRE O NOSSO TRABALHO PARA ALCANÇAR OS OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL NO BRASIL In: **NAÇÕES UNIDAS NO BRASIL, 2024**. Disponível em: Objetivos de Desenvolvimento Sustentável | AsNações Unidas no Brasil. Acesso em: 8 mai. 2024.