

**CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA SOUZA
ESCOLA TÉCNICA ESTADUAL DE MONTE MOR**

**BARBARA SOUZA ANJOS
GABRIELLA BERTO TURIM
ISABELLI VITÓRIA SILVA DE SOUZA
KAREN BORGES DE OLIVEIRA
KARINE BORGES DE OLIVEIRA**

ARP

Alternativas de Reutilização do Poliestireno Expandido

Monte Mor

2024

ARP

Alternativas de Reutilização do Poliestireno Expandido

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado aos professores da Escola Técnica Estadual de Monte Mor do Centro Paula Souza, como exigência para a avaliação do componente curricular PDTCC-Planejamento e Desenvolvimento do Trabalho de Conclusão de Curso do terceiro ano do ensino médio integrado ao técnico em administração.

Monte Mor
2024

AGRADECIMENTOS

Agradecemos primeiramente a Deus por nos dar o dom da vida e a sabedoria até aqui. Aos nossos pais por todo o apoio, dedicação e suporte nos bons e maus momentos. A todos aqueles, alunos e professores, que se disponibilizaram a nos ajudar, sendo doando material, quanto respondendo à dúvidas e perguntas, a nós mesmas por nos mantermos unidas e estarmos sempre presentes uma na vida da outra dando o máximo de suporte possível e passando por momentos difíceis juntas. Por fim, agradecemos a nossa orientadora Dayane Cristina Abrantes e ao nosso coorientador José Maurício de Lima da Silva, por estarem sempre presente e nos apoiar em todo o processo de nossa caminhada.

“A proteção do meio ambiente não é uma questão de ideologia, mas uma questão de sobrevivência”

- Wangari Maathai

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Fornecedores ARP	49
Tabela 2 - Dados da empresa	58
Tabela 3 - Investimento fixo.....	60
Tabela 4 - Estimativa de faturamento mensal.....	60
Tabela 5 - Investimentos totais.....	61
Tabela 6 - Impostos lucro presumido.....	62
Tabela 7 - Funcionários.....	63
Tabela 8 - Depreciação	63
Tabela 9 - Investimentos financeiros	64
Tabela 10 - Prazo médio de vendas.....	64
Tabela 11 - Investimentos pré-operacionais	65
Tabela 12 - Rentabilidade	65
Tabela 13 - Custos fixos operacionais mensais.....	66
Tabela 14 - Ponto de equilíbrio.....	66
Tabela 15 - Custos variáveis	66
Tabela 16 - Lucratividade	67

LISTAS DE FIGURAS

Figura 1 - Protótipo 1.....	36
Figura 2 - Protótipo 2.....	37
Figura 3- Protótipo 3.....	39
Figura 4 - <i>Resultados 2023</i>	40
Figura 5 - Teste de resistência	42
Figura 6 - <i>Teste</i> de impermeabilidade	42
Figura 7 - Teste de flamabilidade	43
Figura 8 - Planta baixa da área de produção da empresa ARP	50

RESUMO

Neste relatório são apresentados os resultados de um estudo que avaliou a viabilidade do uso do poliestireno expandido como matéria-prima para telhas. O objetivo principal desta pesquisa é avaliar a previsão e a eficácia da utilização do poliestireno expandido como matéria-prima na produção de telhas, com foco na análise de suas propriedades, custos e impactos ambientais. Isto visa reduzir a utilização de materiais tradicionais como o cimento e o metal, que têm um impacto ambiental significativo na sua produção e eliminação. Em vez desses materiais, as telhas são fabricadas com isopor reciclado e uma mistura de substâncias ecologicamente corretas.

O isopor é uma opção ecologicamente correta por ser um material leve e com propriedades eficazes de isolamento térmico. Além disso, a reciclagem do isopor pode ajudar a reduzir a quantidade de resíduos plásticos na natureza. O projeto visa promover a sustentabilidade, pois a produção de telhas de isopor consome menos recursos naturais e energia em comparação às telhas convencionais e é mais acessível.

Além de investigar o uso do material, realizamos pesquisas sobre a eficiência do uso do óleo essencial de Lemongrass doTerra e D-limoneno (tanto artesanal quanto industrial) na composição do material, alcançando níveis únicos de sustentabilidade. Além disso, a essência ajuda a reduzir o odor das cetonas da composição, tornando o produto mais agradável em termos de cheiro.

Palavras-chave: Poliestireno expandido. Sustentabilidade. Eficiência.

ABSTRACT

In this report, the results of a study assessing the feasibility of using expanded polystyrene as the primary material for roofing tiles are presented. The main objective of this research is to evaluate the forecast and effectiveness of using expanded polystyrene as a raw material in the production of tiles, with a focus on analyzing its properties, costs, and environmental impacts. This aims to reduce the use of traditional materials such as cement and metal, which have a significant environmental impact in their production and disposal. Instead of these materials, the tiles are manufactured using recycled Styrofoam and a mixture of substances that are environmentally friendly.

Styrofoam is an ecologically friendly option because it is a lightweight material with effective thermal insulation properties. Furthermore, recycling Styrofoam can help reduce the amount of plastic waste in nature. The project aims to promote sustainability, as the production of Styrofoam tiles consumes fewer natural resources and energy compared to conventional tiles and is more affordable.

In addition to investigating the use of the material, we conducted research on the efficiency of using doTerra Lemongrass essential oil and D-limonene (both artisanal and industrial) in the material's composition, achieving unique levels of sustainability. Furthermore, the essence helps reduce the odor of ketones in the composition, making the product more pleasant in terms of smell.

Keywords: Expanded polystyrene. Sustainability. Efficiency.

Sumário:

1.	INTRODUÇÃO	10
2.	IMPACTO AMBIENTAL DO LIXO	13
3.	DESCARTE DE RESÍDUOS.....	17
4.	PLÁSTICOS E MICROPLÁSTICOS.....	21
5.	ISOPOR E SUAS TECNOLOGIAS.....	25
6.	IMPACTO DE PRODUTOS NÃO BIODEGRADÁVEIS NO MEIO AMBIENTE BRASILEIRO	27
7.	IMPACTOS DE TELHAS NÃO BIODEGRADÁVEIS PARA O SOLO BRASILEIRO.....	31
8.	PRODUTOS SUSTENTÁVEIS, IMPORTANCIA PARA ECONOMIA, E OUTRAS AREAS NO BRASIL	34
9.	DESENVOLVIMENTO DO PROJETO DE TELHA ARP	36
9.1	MATERIAIS.....	40
9.2	MÉTODOS.....	41
9.3	RECURSOS	41
9.4	TESTES.....	41
10.	ANÁLISE DE MERCADO.....	44
10.1	Estudo de clientes / Público - Alvo	44
10.2	Estudo de concorrentes	45
10.2.1	Concorrentes diretos	45
10.2.2	Concorrentes indiretos	47
10.3	Informações sobre o produto	49
11.	PLANO OPERACIONAL	50
12.	PLANO DE MARKETING	57
13.	PLANO FINANCEIRO	59
14.	METODOLOGIA	68
15.	CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS	71
16.	CONCLUSÃO FINAL.....	72

1. INTRODUÇÃO

O meio ambiente, complexo e interligado, abarca uma gigante quantidade de elementos biológicos, químicos e físicos essenciais para sustentar a vida em nosso planeta. Desde os ecossistemas mais delicados até as vastas extensões dos oceanos, cada componente desempenha um papel crucial na manutenção do equilíbrio ecológico que possibilita a existência da vida na Terra. No entanto, apesar da sua importância incontestável, o meio ambiente tem sido constantemente impactado pelas atividades humanas, resultando em uma série de problemas ambientais que ameaçam a saúde dos ecossistemas e, por consequência, a própria sobrevivência da humanidade. A destruição de habitats naturais para dar lugar a áreas urbanas, agrícolas e industriais tem levado à perda de biodiversidade e à extinção de espécies em todo o mundo. Além disso, a poluição do ar, da água e do solo resultante das atividades industriais, agrícolas e domésticas tem causado danos significativos à saúde humana e ao meio ambiente. As mudanças climáticas, causadas principalmente pela emissão de gases de efeito estufa resultantes da queima de combustíveis fósseis, têm provocado um aumento nas temperaturas globais, derretimento das calotas polares, elevação do nível do mar e eventos climáticos extremos mais frequentes e intensos. O lixo, que engloba uma variedade de materiais descartados, como plásticos, metais, vidros, papel e matéria orgânica, representa uma ameaça significativa para os ecossistemas naturais, os recursos hídricos e a biodiversidade. Os resíduos descartados de forma incorreta podem contaminar o solo, os rios, os lagos e os oceanos, prejudicando a qualidade da água e afetando diretamente a vida aquática e terrestre. Além disso, o acúmulo de lixo em áreas urbanas pode propiciar a proliferação de vetores de doenças, como mosquitos e roedores, aumentando o risco de transmissão de doenças infecciosas para a população humana. Além dos impactos diretos sobre o meio ambiente e a saúde pública, a gestão inadequada de resíduos também contribui para o agravamento das mudanças climáticas. A decomposição de resíduos orgânicos em aterros sanitários gera a liberação de gases de efeito estufa, como metano e dióxido de carbono, contribuindo para o aquecimento global e o consequente aumento das temperaturas médias do planeta. Em resposta a esses desafios ambientais, tem havido um crescente reconhecimento da necessidade de adotar práticas mais sustentáveis em todas as áreas da vida humana, incluindo a construção civil. A construção e operação de edifícios consomem grandes quantidades de recursos naturais, energia e água, e geram quantidades significativas de resíduos e emissões. Portanto, a adoção de materiais de construção sustentáveis e práticas de construção ambientalmente responsáveis é fundamental para reduzir o impacto ambiental

da construção civil e promover a transição para um futuro mais sustentável. Nesse contexto, o poliestireno expandido (EPS), mais conhecido como isopor, surge como uma alternativa promissora para reduzir o impacto ambiental da construção civil. Leve, resistente e altamente isolante, o EPS é um material versátil que oferece uma série de vantagens ambientais e econômicas em comparação com materiais de construção convencionais, como concreto, tijolo e metal. As telhas de isopor, em particular, têm despertado interesse devido à sua durabilidade, eficiência energética e facilidade de instalação. As telhas de isopor oferecem uma série de vantagens ambientais em comparação com materiais de construção convencionais, tornando-as uma escolha superior para a sustentabilidade ambiental. Em primeiro lugar, o EPS, material principal das telhas de isopor, é altamente reciclável. Isso significa que, ao final de sua vida útil, as telhas de isopor podem ser facilmente recolhidas, recicladas e transformadas em novos produtos, reduzindo assim a quantidade de resíduos enviados para aterros sanitários e minimizando a demanda por novos recursos naturais. Além disso, as nossas telhas são extremamente leves em comparação com materiais como concreto, cerâmica ou metal. Isso resulta em menor consumo de energia durante o transporte e instalação, além de reduzir o risco de danos ao meio ambiente causados pelo transporte de materiais pesados. A leveza das telhas de isopor também significa que estruturas de suporte mais simples podem ser utilizadas em sua instalação, o que reduz ainda mais o consumo de recursos naturais e as emissões de carbono associadas à construção. Outro ponto importante é a eficiência energética proporcionada pelas telhas de isopor. Devido às excelentes propriedades de isolamento térmico do EPS, as telhas de isopor ajudam a manter os edifícios mais frescos no verão e mais quentes no inverno, reduzindo assim a necessidade de sistemas de aquecimento e resfriamento. Isso não apenas diminui o consumo de energia durante a vida útil do edifício, mas também resulta em menores emissões de gases de efeito estufa, contribuindo para a luta contra as mudanças climáticas. Além dos benefícios ambientais, as telhas de isopor também oferecem vantagens econômicas significativas para o mercado da construção civil. Sua leveza e facilidade de instalação resultam em custos mais baixos de mão de obra e tempo de construção reduzido, o que pode levar a economias substanciais para os construtores e proprietários de imóveis. Além disso, a durabilidade das telhas de isopor significa menos necessidade de manutenção e reparos ao longo do tempo, o que reduz ainda mais os custos operacionais e aumenta o retorno sobre o investimento. Outro ponto a ser destacado é a versatilidade das telhas de isopor. Elas podem ser utilizadas em uma ampla gama de aplicações na construção civil, desde telhados residenciais até coberturas de grandes edifícios comerciais. Sua capacidade de ser moldada em diferentes formas e tamanhos

permite uma grande flexibilidade de design, possibilitando a criação de estruturas arquitetônicas únicas e inovadoras. No mercado da construção civil, as telhas de isopor representam não apenas uma opção sustentável e econômica, mas também uma solução tecnológica avançada que atende às demandas do século XXI. Ao promover a adoção dessas telhas, podemos impulsionar a inovação na indústria da construção civil, criar empregos verdes e contribuir para o crescimento econômico sustentável. Em resumo, as telhas de isopor não são apenas melhores para o meio ambiente, mas também para o mercado da construção civil como um todo.

2. IMPACTO AMBIENTAL DO LIXO

O desperdício é um dos maiores desafios ambientais enfrentados pela sociedade moderna. A crescente produção de resíduos, impulsionada pelo aumento da população e pela expansão das atividades industriais e comerciais, gerou impactos significativos no meio ambiente, na saúde pública e na vida dos seres vivos. O descarte inadequado de resíduos e o acúmulo dos mesmos em aterros sanitários, rios, mares e florestas levam a uma série de problemas, como poluição, degradação do ecossistema e ameaças à biodiversidade.

Este capítulo explora os principais impactos ambientais dos resíduos, com foco nas consequências para o meio ambiente, pessoas e animais, além de apresentar dados sobre a produção de resíduos no Brasil e em todo o mundo.

a. Produção de resíduos no mundo e no Brasil

A produção de resíduos aumentou de forma alarmante nas últimas décadas, refletindo o crescimento populacional, o aumento do consumo e a aceleração da urbanização. De acordo com o Relatório Mundial de Resíduos do Banco Mundial, a quantidade de resíduos sólidos produzidos em todo o mundo aumentou de 1,3 bilhão de toneladas por ano em 2012 para cerca de 2,01 bilhões de toneladas por ano em 2018, e a tendência é de crescimento contínuo. Até 2050, espera-se que a produção de resíduos sólidos urbanos atinja 3,4 bilhões de toneladas por ano, um aumento de 70% em relação aos níveis atuais. Esse aumento reflete principalmente o crescimento das economias emergentes e o aumento do consumo de produtos descartáveis.

No Brasil, de acordo com dados do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), o país atualmente gera 79 milhões de toneladas de resíduos sólidos urbanos por ano, o que representa cerca de 1,7 kg de resíduos por pessoa por dia. Esse valor aumentou ano a ano, refletindo o aumento da urbanização e do consumo, especialmente em grandes centros urbanos como São Paulo, Rio de Janeiro e Brasília. Em termos de porcentagem, 69% dos resíduos gerados no Brasil são classificados como resíduos orgânicos, enquanto 20% são materiais recicláveis, como papel, vidro, metal e plásticos, e os 11% restantes são compostos de resíduos perigosos, como produtos químicos e eletrônicos.

b. Impactos ambientais dos resíduos

O desperdício, quando não é gerenciado adequadamente, tem uma série de impactos negativos no meio ambiente. O descarte inadequado de resíduos contribui para a poluição do solo, da água e do ar, além de gerar uma série de problemas para a biodiversidade e os ecossistemas naturais.

c. Poluição do solo

Resíduos acumulados em aterros sanitários e aterros sanitários não tratados podem liberar substâncias tóxicas no solo. Isso inclui metais pesados como chumbo, mercúrio e cádmio, que podem contaminar as águas subterrâneas, tornando a água imprópria para consumo e prejudicando a agricultura. Além disso, resíduos plásticos e outros materiais não biodegradáveis permanecem no solo por centenas de anos, afetando a fertilidade do solo e prejudicando a fauna e a flora locais.

d. Poluição da água

Resíduos, especialmente plásticos, são frequentemente encontrados em rios, lagos e oceanos. Estudos mostram que mais de 8 milhões de toneladas de plástico são despejadas nos oceanos a cada ano, um volume equivalente ao de um caminhão de lixo plástico por minuto. Esse desperdício pode obstruir as vias navegáveis, dificultando o acesso à água potável em muitas regiões. Além disso, os resíduos flutuantes nos oceanos representam um sério risco para os ecossistemas marinhos, pois podem obstruir os sistemas de alimentação de animais marinhos e destruir habitats como recifes de coral e áreas de reprodução de peixes.

e. Poluição do ar

O incêndio de resíduos, especialmente em aterros sanitários e incêndios ilegais, libera grandes quantidades de gases poluentes, como dióxido de carbono (CO₂), monóxido de carbono (CO), dióxido de enxofre (SO₂) e compostos orgânicos voláteis (COVs). Esses poluentes podem causar problemas respiratórios, agravar doenças como asma e bronquite e contribuir para o aquecimento global. Além disso, a combustão de resíduos plásticos libera toxinas como cloro e dioxinas, que são muito prejudiciais à saúde humana e animal.

f. Mudança climática

Resíduos orgânicos que não são reciclados e acabam em aterros sanitários são uma das principais fontes de emissões de metano (CH₄), um gás de efeito estufa 25 vezes mais poderoso que o dióxido de carbono. O metano é liberado quando os resíduos orgânicos se decompõem sem oxigênio, e sua liberação contribui para o aquecimento global. Estima-se que cerca de 5% das emissões globais de gases de efeito estufa vêm de aterros sanitários, sendo o metano a principal substância liberada.

g. Impactos do desperdício na vida das pessoas

A contaminação do solo e da água por substâncias tóxicas, como metais pesados e compostos químicos, pode causar várias doenças, como câncer, problemas respiratórios, doenças hepáticas e renais, bem como distúrbios do sistema nervoso central. A ingestão de água contaminada também pode levar a epidemias de doenças infecciosas, como cólera e hepatite.

Além disso, a presença de resíduos sólidos nas cidades aumenta o risco de doenças transmitidas por vetores, como dengue, zika e chikungunya, já que aterros sanitários e áreas de resíduos acumulados funcionam como locais de reprodução para mosquitos. A má gestão de resíduos também contribui para a proliferação de ratos, baratas e outros animais que podem espalhar doenças.

Nas áreas urbanas, a falta de coleta de lixo e a presença de resíduos acumulados podem afetar a qualidade de vida das pessoas, gerando odores desagradáveis, atraentes para insetos e roedores, bem como degradação estética e ambiental. As pessoas que vivem em áreas próximas a aterros sanitários, ou áreas irregulares de descarte de resíduos são mais vulneráveis à poluição e aos impactos negativos à saúde.

h. Impactos do desperdício na vida animal

Os efeitos do desperdício nos animais são igualmente graves e extensos. O consumo de resíduos plásticos, por exemplo, é um problema crescente para a vida selvagem, especialmente nos ecossistemas marinhos. A ingestão de plástico por animais marinhos, como tartarugas, golfinhos e pássaros, pode levar à obstrução intestinal, desnutrição e até mesmo à morte de animais. Estima-se que 100.000 animais marinhos morram a cada ano como resultado da ingestão de plástico.

Além disso, os resíduos sólidos podem destruir habitats naturais essenciais para a sobrevivência de muitas espécies. Por exemplo, a poluição por resíduos pode afetar os recifes de coral, habitats que são importantes para a vida marinha. Os animais terrestres também são afetados pela presença de resíduos em áreas naturais, o que pode levar à morte por ingestão acidental ou emaranhamento em resíduos como redes de pesca e outros plásticos.

3. DESCARTE DE RESÍDUOS

O lixo, na sua forma mais simples, é um resquício da atividade humana. No entanto, à medida que a população mundial cresce e o consumo aumenta, a eliminação de resíduos tornou-se um dos maiores desafios ambientais e sociais do planeta. O problema dos resíduos não diz respeito apenas à quantidade de resíduos gerados, mas também à forma como são geridos e eliminados, ao impacto nos ecossistemas e à saúde humana e às desigualdades que surgem nas práticas de gestão de resíduos.

Eliminação de resíduos no mundo Globalmente, o volume de resíduos sólidos gerados tem crescido a um ritmo alarmante. Segundo dados da Organização das Nações Unidas (ONU), aproximadamente 2,01 bilhões de toneladas de resíduos são produzidos todos os anos no mundo. Espera-se que este número aumente para 3,4 mil milhões de toneladas até 2050 se as actuais tendências de consumo e produção não mudarem. Os resíduos não se limitam aos grandes centros urbanos: mesmo nas regiões rurais e nos países de baixos rendimentos, a gestão dos resíduos representa um desafio crescente.

a. Produção de resíduos e seus impactos

A maior parte dos resíduos gerados no mundo consiste em resíduos orgânicos, como alimentos, seguidos de materiais recicláveis (papel, vidro, plástico, metal) e resíduos perigosos. A questão do plástico, em particular, tornou-se uma preocupação global. Estima-se que haverá mais plástico do que peixes nos oceanos até 2050 se não houver mudanças significativas na forma como produzimos, utilizamos e eliminamos o plástico. A poluição plástica afeta a vida selvagem marinha e os ecossistemas aquáticos, além de ter impactos diretos na saúde humana.

Em muitos países desenvolvidos existe uma infra-estrutura relativamente avançada para a gestão de resíduos, com sistemas de recolha selectiva e reciclagem. Contudo, nos países de baixo e médio rendimento, a situação é muito mais difícil. Muitas nações enfrentam dificuldades na gestão da quantidade de resíduos devido à falta de políticas públicas adequadas, infra-estruturas inadequadas e, em alguns casos, práticas ilegais de eliminação.

b. O impacto ambiental e social

Os resíduos mal geridos têm graves impactos ambientais. Os resíduos orgânicos, quando depositados em aterros, libertam metano, um gás com efeito de estufa que contribui para as alterações climáticas. O descarte inadequado de resíduos sólidos pode contaminar o solo e os corpos hídricos, afetando a qualidade da água e a saúde das populações locais.

Em termos sociais, a gestão inadequada de resíduos pode afectar desproporcionalmente as comunidades mais vulneráveis, que muitas vezes vivem em áreas próximas de aterros, sem acesso a saneamento adequado. Além disso, a presença de trabalhadores informais da reciclagem, chamados catadores, que coletam materiais recicláveis de forma precária, é uma realidade em muitas regiões do mundo, especialmente nas áreas urbanas dos países em desenvolvimento. Estes trabalhadores enfrentam riscos para a saúde e más condições de trabalho, mas também desempenham um papel vital na gestão de resíduos.

c. Eliminação de resíduos no Brasil

No Brasil, o problema do descarte de resíduos segue um padrão semelhante ao observado em muitos países em desenvolvimento, com características específicas que refletem tanto o progresso quanto as deficiências na gestão de resíduos.

d. Produção de resíduos no Brasil

Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o Brasil gera aproximadamente 79 milhões de toneladas de resíduos sólidos por ano. Grande parte destes resíduos consiste em resíduos domésticos, mas a indústria também contribui significativamente para a quantidade total de resíduos produzidos. Grandes cidades brasileiras, como São Paulo, Rio de Janeiro, Salvador e Belo Horizonte, enfrentam sérios desafios na gestão dos resíduos gerados, especialmente devido ao rápido crescimento populacional e à urbanização desordenada.

e. Gestão de resíduos e descargas

Embora o Brasil tenha avançado na implementação de políticas públicas de gestão de resíduos, como a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), que entrou em vigor em 2010, a infraestrutura de coleta, reciclagem e disposição final de resíduos ainda é insuficiente. Um dos maiores problemas é o uso contínuo de aterros sanitários, responsáveis por uma parcela significativa da gestão de resíduos no país. Os aterros, apesar de serem mais controlados que os aterros, continuam a representar um risco ambiental, devido à liberação de gases e à potencial contaminação do solo e da água.

A PNRS, que visa promover a redução, reutilização e reciclagem de resíduos, também impõe uma partilha de responsabilidades entre governo, empresas e consumidores. No entanto, a implementação eficaz destas orientações tem sido um desafio, especialmente em municípios mais pequenos e regiões menos desenvolvidas. O Brasil ainda enfrenta dificuldades na separação de resíduos, que se concentra principalmente nas grandes cidades, enquanto muitas cidades pequenas e áreas rurais ainda dependem da destinação inadequada de resíduos.

f. A questão do plástico no Brasil

O Brasil é um dos maiores consumidores de plástico do mundo. A falta de uma política nacional mais rigorosa sobre a produção e eliminação de plástico contribui para a crescente quantidade de resíduos plásticos, que representam uma parcela significativa da poluição ambiental. As praias e rios brasileiros estão cheios de resíduos plásticos, o que tem impacto direto na biodiversidade local e no turismo.

Em resposta a esta crise, algumas cidades brasileiras adotaram iniciativas inovadoras, como a proibição do plástico descartável em locais públicos e a implementação de sistemas de coleta de materiais recicláveis. No entanto, ainda há muito a fazer em termos de sensibilização e infraestruturas para garantir uma gestão adequada dos resíduos plásticos.

g. O papel dos catadores e da reciclagem

No Brasil, os catadores de materiais recicláveis desempenham um papel crucial na cadeia de reciclagem de resíduos, especialmente nos grandes centros urbanos. Estima-se que cerca de 800 mil catadores trabalhem informalmente no país, muitas vezes em condições precárias e sem o devido reconhecimento legal. Contudo, as cooperativas de coleta, organizadas para promover a inclusão social e melhores condições de trabalho, têm se mostrado uma solução importante para melhorar a gestão de resíduos no Brasil. Essas cooperativas conseguem aumentar as taxas de reciclagem e reduzir a quantidade de resíduos que vão para aterros.

h. Desafios e soluções para o futuro

Os desafios para melhorar a destinação de resíduos no Brasil são muitos: desde a expansão da coleta seletiva e da reciclagem até o desenvolvimento de novas tecnologias para tratamento de resíduos. A educação ambiental é ponto central nesse processo, pois é preciso mudar os hábitos de consumo e descarte da população. Políticas públicas que incentivam a economia circular, como a utilização de materiais reciclados na produção de novos produtos e o incentivo à compostagem de resíduos orgânicos, também são essenciais para reduzir a pressão sobre os aterros e reduzir a poluição.

Em termos de inovação, o Brasil tem investido em tecnologias como a coleta inteligente de resíduos, onde sensores e sistemas de monitoramento são utilizados para otimizar processos de coleta e reduzir custos. Além disso, soluções alternativas, como a utilização de resíduos orgânicos para gerar energia (biogás), podem ajudar a reduzir a dependência de aterros e gerar fontes alternativas de energia renovável.

4. PLÁSTICOS E MICROPLÁSTICOS

O plástico, material desenvolvido no século XX, trouxe consigo grandes avanços tecnológicos e industriais, sendo amplamente utilizado em produtos de consumo diário, embalagens, equipamentos eletrônicos e até dispositivos médicos. Sua durabilidade e baixo custo de produção são características que tornam o plástico indispensável em diversas áreas da sociedade moderna. Porém, essa mesma durabilidade, que lhe confere utilidade, também faz do plástico um dos maiores vilões ambientais, pois pode levar centenas, ou até milhares, de anos para se decompor.

Com o aumento da produção e do consumo de plástico, surgiram também os microplásticos, partículas menores que resultam da fragmentação de plásticos maiores ou que são fabricadas diretamente para produtos como cosméticos e tecidos sintéticos. A acumulação de plásticos no ambiente e a proliferação de microplásticos nos ecossistemas têm graves impactos tanto na biodiversidade como na saúde humana, além de representarem um grande desafio para o sistema global de reciclagem.

a. Decomposição do Plástico e Microplásticos

A decomposição do plástico é extremamente lenta e, em muitos casos, não ocorre de forma natural. A maioria dos plásticos é feita a partir de polímeros sintéticos derivados do petróleo, e esses materiais podem permanecer no ambiente por períodos que variam de 100 a 1.000 anos, dependendo de seu tipo e das condições ambientais. A decomposição ocorre, principalmente, por fotodegradação, um processo em que a luz solar quebra as moléculas do plástico, mas esse processo é muito lento e gera fragmentos de plástico cada vez menores, os chamados microplásticos.

Os microplásticos, partículas menores que 5 milímetros, podem ser encontrados nos oceanos, rios, solo e até no ar. São particularmente problemáticos porque, devido ao seu pequeno tamanho, podem ser ingeridos por organismos marinhos e terrestres e até por humanos. Estima-se que mais de 8 milhões de toneladas de plástico entram nos oceanos todos os anos, sendo grande parte dele decomposto em microplásticos que entram na cadeia alimentar

b. Impactos ambientais e de saúde

Os impactos ambientais do plástico são vastos e podem ser observados em diversos ecossistemas. No mar, por exemplo, grandes pedaços de plástico flutuante representam um risco direto para muitas espécies de animais marinhos, como tartarugas e aves, que os ingerem ou se apegam a eles. Além disso, os microplásticos, que podem ser ingeridos por organismos como o plâncton, os moluscos e os peixes, entram na cadeia alimentar marinha e podem eventualmente ser consumidos pelos seres humanos.

Estudos recentes indicam que o plástico, especialmente os microplásticos, contém substâncias químicas tóxicas, como ftalatos, bisfenol A (BPA) e outros aditivos industriais, que podem ser liberados no organismo dos animais que os ingerem, prejudicando a saúde das espécies silvestres e afetando os animais . humanos consumindo frutos do mar contaminados. Além disso, a presença de microplásticos na água potável e nos alimentos tem sido associada a riscos potenciais para a saúde humana, embora os efeitos a longo prazo ainda sejam objeto de estudos.

No solo, o plástico afeta a qualidade e a fertilidade do solo, interferindo na decomposição da matéria orgânica e na biodiversidade local. Organismos essenciais para a saúde do solo, como lombrigas e microrganismos, também podem ser prejudicados pela presença de plásticos, o que pode levar a impactos negativos nos ecossistemas agrícolas e naturais.

c. Reciclagem de Plástico: Tipos e Desafios

A reciclagem de plástico é uma das soluções mais comuns para mitigar a poluição plástica. No entanto, o processo enfrenta grandes desafios. Existem diferentes tipos de plásticos e nem todos podem ser reciclados da mesma forma. O plástico pode ser classificado em diferentes tipos, como:

PET (Polietileno Tereftalato): Comumente encontrado em garrafas plásticas, embalagens de alimentos e bebidas, é amplamente reciclado e tem alta demanda no mercado de reutilização. Pode ser transformado em novos produtos, como roupas, almofadas e novos recipientes plásticos.

PEAD (Polietileno de Alta Densidade): Utilizado em embalagens rígidas e garrafas, também é reciclável, mas seu processo é um pouco mais difícil que o do PET devido à variedade de formas e tamanhos das embalagens.

PVC (Policloreto de Vinila): Comumente usado em canos e embalagens de alimentos, é mais difícil de reciclar devido aos aditivos químicos que contém e à possibilidade de liberar substâncias tóxicas quando queimado.

PEBD (Polietileno de Baixa Densidade): Encontrado em sacos plásticos, filmes e embalagens flexíveis, também pode ser reciclado, mas a quantidade de reciclagem é limitada devido à dificuldade de separar os tipos de plástico.

Embora a reciclagem de plásticos seja uma prática crescente, ela enfrenta vários obstáculos, como a contaminação dos plásticos com outros materiais, a falta de infraestrutura de coleta seletiva em muitas regiões e o baixo valor de mercado de alguns tipos de plásticos reciclados. Isso resulta em uma taxa de reciclagem global ainda insatisfatória. Países que Mais Reciclam Plástico e a Posição do Brasil

A reciclagem de plásticos varia significativamente de país para país, com algumas nações envolvidas apresentando taxas de reciclagem bem mais altas. De acordo com dados recentes, os países que mais reciclam plásticos incluem:

Alemanha: A Alemanha é frequentemente destacada como líder global em reciclagem de resíduos plásticos, com uma taxa de reciclagem superior a 50%. A implementação de um sistema eficiente de coleta seletiva e políticas públicas rigorosas contribuem para esse sucesso.

Coreia do Sul: A Coreia do Sul também apresenta uma taxa de reciclagem elevada, com um sistema de coleta eficiente e políticas de redução de resíduos que incentivam a reciclagem.

Suíça: Com um sistema de gestão de resíduos avançado, a Suíça recicla uma alta porcentagem de seus plásticos, com um índice de reciclagem de cerca de 53%.

Países Baixos (Holanda): Os Países Baixos têm um excelente desempenho na reciclagem de plásticos, com mais de 45% de seus plásticos sendo reciclados.

No caso do Brasil, a taxa de reciclagem de plásticos é ainda considerada baixa, embora tenha havido avanços nos últimos anos. De acordo com dados da Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (Abrelpe), cerca de 30% dos plásticos produzidos no Brasil são reciclados, o que está abaixo da média de países desenvolvidos. A falta de uma infraestrutura de coleta seletiva em muitas regiões do país, aliada à dificuldade de separação dos tipos de plástico e à baixa conscientização ambiental em algumas áreas, contribuem para essa baixa taxa.

No entanto, há esforços significativos em curso para aumentar a reciclagem de plásticos no Brasil, como o fortalecimento de programas de educação ambiental e a adoção de legislações mais rígidas sobre a gestão de resíduos, como a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), que estabelece metas para a reciclagem e o tratamento de resíduos no país.

5. ISOPOR E SUAS TECNOLOGIAS

O isopor, nome comercial do poliestireno expandido (EPS), é um material plástico amplamente utilizado em diversas indústrias devido às suas características de leveza, rigidez e propriedades de isolamento térmico. Composto principalmente por ar (entre 95% e 98%) e uma pequena quantidade de poliestireno (2% a 5%), o EPS se destaca pela sua eficiência na redução de custos e na otimização de processos industriais, sendo uma solução versátil e econômica. Suas principais aplicações incluem a fabricação de embalagens, material de isolamento na construção civil, componentes de eletrodomésticos, bem como embalagens para produtos alimentares, como em garrafas térmicas, copos descartáveis e caixas de transporte para alimentos. Esse amplo uso é impulsionado, principalmente, pela sua combinação de baixo custo de produção, facilidade de moldagem e pela capacidade de fornecer proteção contra choques e variações térmicas.

A demanda por poliestireno expandido tem crescido significativamente ao longo dos últimos anos. Países como a China, os Estados Unidos e diversos membros da União Europeia são grandes consumidores do material, sendo que o Brasil também apresenta uma demanda crescente, especialmente nas indústrias de construção civil e embalagens. Em particular, a construção civil se destaca como um dos setores que mais utiliza o EPS, devido às suas propriedades térmicas e à sua capacidade de ser facilmente moldado para diferentes finalidades, como em painéis e blocos de isolamento.

Entretanto, apesar das vantagens que o EPS oferece em termos de funcionalidade e custo-benefício, o material apresenta sérios desafios ambientais, que têm gerado cada vez mais discussões e preocupações no cenário global. O principal problema associado ao EPS é o fato de que ele não é biodegradável. O poliestireno expandido pode levar séculos para se decompor, o que significa que, sem um adequado sistema de gestão de resíduos, grandes quantidades de EPS se acumulam em aterros sanitários e em ambientes naturais, especialmente em áreas costeiras e nos oceanos. Esse acúmulo contribui para a poluição marinha, onde o EPS se fragmenta em pequenas partículas, formando microplásticos que, além de prejudicar o ecossistema marinho, representam um risco para a cadeia alimentar humana, à medida que os organismos marinhos ingerem essas partículas. Os microplásticos também têm sido associados a impactos negativos na saúde dos seres humanos, uma vez que as substâncias químicas presentes nesses materiais podem ser absorvidas por organismos vivos e transferidas ao longo da cadeia alimentar.

Adicionalmente, o processo de produção do poliestireno expandido emite gases de efeito estufa, o que contribui diretamente para o agravamento das mudanças climáticas. A fabricação de EPS envolve a utilização de poliestireno, que é derivado do petróleo, um recurso não renovável. A transformação do petróleo em poliestireno gera não apenas a emissão de gases como CO₂, mas também substâncias tóxicas que podem contaminar o ar e os corpos d'água, além de gerar resíduos que dificultam a gestão ambiental.

A falta de conscientização sobre os impactos ambientais do EPS, associada à forte influência econômica dos setores que dependem deste material, tem dificultado a implementação de soluções eficazes para mitigar seus efeitos. O baixo custo de produção do EPS é uma das razões pelas quais o material continua a ser amplamente utilizado, além da carência de políticas públicas e de sensibilização da população sobre a importância da gestão sustentável dos resíduos plásticos. A logística reversa, que envolve a coleta e o reaproveitamento do EPS, enfrenta desafios significativos, especialmente devido à natureza do material, que é leve e volumoso. Esse fator aumenta o custo e a complexidade do transporte, dificultando a viabilidade econômica de processos de reciclagem eficientes.

No entanto, diversas iniciativas têm sido desenvolvidas com o objetivo de melhorar as taxas de reciclagem do EPS e reduzir seus impactos ambientais. O processo de reciclagem do poliestireno expandido pode ser realizado por meio de métodos mecânicos e químicos, que possibilitam a reutilização do material em novos produtos, como blocos de construção e itens decorativos, além de novas embalagens. Em algumas regiões, o EPS tem sido reaproveitado em processos industriais, o que contribui para a economia circular, onde o material é reintegrado ao ciclo produtivo e tem sua vida útil prolongada.

Embora existam avanços nesse sentido, a viabilidade da reciclagem do EPS ainda enfrenta obstáculos substanciais, como a falta de infraestrutura adequada e o alto custo de implementação de sistemas de coleta e processamento eficientes. A prática da reciclagem do poliestireno expandido é um campo em constante desenvolvimento, que exige investimentos em tecnologias inovadoras e políticas públicas que incentivem sua adoção de forma ampla e sistemática. Sem a implementação de sistemas eficazes de reciclagem e gestão de resíduos, o impacto ambiental do EPS continuará a crescer, com consequências ainda mais graves para a biodiversidade marinha e para a saúde dos ecossistemas terrestres e aquáticos.

6. IMPACTO DE PRODUTOS NÃO BIODEGRADÁVEIS NO MEIO AMBIENTE BRASILEIRO

No Brasil, a construção civil utiliza uma ampla variedade de telhas, cada qual com composições específicas e impactos ambientais variados. Entre os tipos mais comuns estão as telhas de cerâmica, concreto, fibrocimento (com e sem amianto), PVC, polycarbonato, vidro, ecológicas e metálicas. A seguir, detalhamos a composição e o impacto ambiental desses materiais, além de destacar as telhas mais consumidas e as principais preocupações ambientais.

a. Tipos de Telhas e Seus Impactos Ambientais

1. Telha de Cerâmica: Feita de argila cozida a altas temperaturas, essa telha possui impacto ambiental moderado. Embora a extração de argila possa causar erosão e degradação do solo, a cerâmica é um material natural e biodegradável. Contudo, a fabricação demanda bastante energia, o que gera emissões. As telhas de cerâmica, por sua durabilidade e baixa toxicidade, são amplamente utilizadas, especialmente em regiões de clima quente, onde ajudam a manter o ambiente fresco.

2. Telha de Concreto: Composta por uma mistura de cimento, areia, água e pigmentos, a telha de concreto apresenta impacto ambiental moderado a alto. A produção de concreto é conhecida pela alta pegada de carbono, pois o processo de fabricação do cimento é uma das atividades mais poluentes devido às emissões de CO₂. Em contrapartida, é um material durável e relativamente inerte, o que minimiza o risco de contaminação do solo.

3. Telha de Amianto (Fibrocimento): Produzida a partir de uma mistura de cimento e fibras de amianto, essa telha apresenta um impacto ambiental alto. As fibras de amianto são extremamente perigosas para a saúde e para o meio ambiente, uma vez que podem se desprender, contaminando o solo, o ar e a água. Considerado cancerígeno, o amianto representa um risco grave à saúde humana e é desafiador de se descartar.

4. Telha de Fibrocimento sem Amianto: Como alternativa ao fibrocimento tradicional, esse tipo utiliza fibras sintéticas ou naturais (como polipropileno ou celulose) em vez de amianto, oferecendo um impacto ambiental moderado. Embora seja mais seguro para a saúde, as fibras sintéticas podem demorar a se decompor. Ainda assim, é uma opção menos agressiva e mais sustentável para a construção civil.

5. Telha de PVC: Composta por cloreto de polivinila (PVC), esta telha tem um impacto ambiental alto. O PVC é um plástico derivado do petróleo e leva séculos para se decompor. Sua produção e descarte incorreto podem liberar substâncias tóxicas, como dioxinas, que são prejudiciais ao meio ambiente e à saúde humana.

6. Telha de Policarbonato: Fabricada com policarbonato, um termoplástico, essa telha possui impacto ambiental moderado a alto. É resistente e leve, mas, como é derivada do petróleo e não biodegradável, seu descarte inadequado contribui para o acúmulo de resíduos plásticos, e a reciclagem é limitada.

7. Telha de Vidro: Composta por vidro temperado ou laminado, possui um impacto ambiental moderado. A fabricação consome muita energia, mas o vidro é um material reciclável e não libera substâncias tóxicas no solo. Contudo, sua quebra gera resíduos cortantes que podem ser perigosos.

8. Telha Ecológica: Produzida com fibras recicladas de papel, papelão, celulose ou polímeros de plástico reciclado, essa telha tem impacto ambiental baixo. Como são feitas de materiais reciclados e recicláveis, essas telhas oferecem uma pegada ecológica reduzida, sendo biodegradáveis (quando feitas de fibras naturais) ou recicláveis (quando feitas de polímeros), o que ajuda a mitigar danos ambientais.

9. Telha Metálica (Aço e Alumínio): Feita de lâminas de aço galvanizado, alumínio ou zinco, a telha metálica apresenta um impacto ambiental moderado. Apesar de serem recicláveis e o aço e alumínio poderem ser reutilizados inúmeras vezes, a mineração e a fabricação consomem bastante energia e geram poluição.

Telhas Mais Utilizadas no Brasil

As telhas mais populares no Brasil variam conforme a região, tipo de construção e orçamento, mas algumas se destacam por custo-benefício e acessibilidade:

- **Telha de Cerâmica:** Muito utilizada em residências, oferece bom isolamento térmico e acústico, além de alta durabilidade e estética agradável, especialmente em regiões quentes.

- **Telha de Fibrocimento (sem amianto):** Amplamente escolhida para construções de baixo custo e projetos comerciais e industriais, é prática, leve e resistente, com custo acessível e menor impacto à saúde que as telhas de amianto.

- **Telha de Concreto:** Preferida em residências de médio e alto padrão, a telha de concreto é durável e esteticamente versátil, permitindo diferentes cores e formatos. Seu isolamento térmico é eficiente, sendo muito resistente às intempéries.

- **Telha Metálica:** Popular em construções industriais e galpões, essas telhas de aço galvanizado ou alumínio são conhecidas pela resistência e durabilidade. São comuns em grandes áreas e locais que exigem resistência ao fogo.

- **Telha Ecológica:** Utilizada em projetos sustentáveis, é feita de materiais reciclados como fibras de celulose e plástico. Oferece boa relação entre isolamento e peso, além de ser fácil de instalar.

- **Telha de Policarbonato:** Ideal para coberturas de jardins, varandas e garagens, essa telha permite a passagem de luz natural e é bastante resistente, embora não seja adequada para cobrir integralmente residências.

Impactos das Telhas Não Biodegradáveis no Solo Brasileiro

Telhas não biodegradáveis, como as de amianto, PVC e outros materiais sintéticos, têm potencial para causar diversos impactos negativos ao meio ambiente, tais como:

1. Acúmulo de resíduos: Quando descartadas inadequadamente, essas telhas poluem o solo e ocupam espaço em aterros, uma vez que o Brasil ainda enfrenta desafios com o manejo adequado de resíduos.

2. Risco de contaminação: Telhas de amianto, em particular, liberam fibras e partículas tóxicas que contaminam o solo e podem afetar a fauna, flora e saúde humana, além de poderem contaminar fontes de água próximas.

3. Perda de biodiversidade: O descarte inadequado de telhas cria barreiras físicas no solo, dificultando a infiltração de água e a oxigenação, elementos essenciais para a saúde de microrganismos e plantas nativas.

4. Impactos na agricultura: Partículas e fragmentos de materiais não biodegradáveis podem ser levados pela chuva para áreas de cultivo, afetando a qualidade do solo e comprometendo a produtividade agrícola.

Telhas de Maior Impacto Ambiental

- **Telhas de Amianto:** Com alto risco de contaminação e carcinogenicidade, causam graves danos ao solo, à água e à saúde humana.

- **Telhas de PVC:** De difícil decomposição, liberam microplásticos e substâncias tóxicas que prejudicam o ambiente.

- **Telhas de Policarbonato:** Derivadas do petróleo e não biodegradáveis, acumulam-se como resíduos plásticos de longa duração.

Por outro lado, telhas feitas de fibras naturais e recicladas são preferíveis em termos de sustentabilidade, enquanto aquelas feitas de amianto, PVC e policarbonato devem ser evitadas devido ao seu elevado impacto ambiental.

Para reduzir o impacto ambiental das telhas, é essencial investir em práticas de descarte e reciclagem adequadas, além de incentivar o uso de materiais sustentáveis e biodegradáveis na construção civil. Isso contribui para um ambiente mais saudável e sustentável, além de promover alternativas mais seguras para o setor da construção no Brasil.

7. IMPACTOS DE TELHAS NÃO BIODEGRADÁVEIS PARA O SOLO BRASILEIRO

Produtos sustentáveis são aqueles desenvolvidos com o objetivo explícito de minimizar o impacto ambiental ao longo do seu ciclo de vida. Desde a sua concepção até o descarte ou reciclagem, esses produtos buscam adotar práticas que respeitem o meio ambiente e incentivem a conservação dos recursos naturais. A produção de itens sustentáveis envolve, por exemplo, a utilização de materiais reciclados ou biodegradáveis, bem como processos produtivos que favoreçam a eficiência no uso de recursos e a redução do desperdício de energia. Desta forma, os produtos sustentáveis não só atendem às necessidades dos consumidores, mas também contribuem significativamente para a redução dos danos ambientais e para a promoção de uma economia mais consciente e responsável.

Os exemplos de produtos sustentáveis são muito diversos e abrangem diferentes setores da economia. No setor têxtil, por exemplo, o vestuário e os acessórios feitos de materiais naturais, como o algodão orgânico, o linho e o bambu, estão a tornar-se cada vez mais populares. Estes materiais não só têm um impacto ambiental menor do que os tecidos sintéticos, como também são produzidos de forma mais responsável, sem a utilização de pesticidas ou fertilizantes químicos. No mercado de cosméticos e produtos de limpeza, a tendência é substituir ingredientes sintéticos e químicos por alternativas naturais e veganas, livres de testes em animais e com embalagens que possam ser recicladas ou reutilizadas. A indústria alimentar também está a adotar práticas sustentáveis, com aumento da oferta de alimentos biológicos ou provenientes de sistemas de produção que privilegiam o respeito pela biodiversidade e o uso responsável do território. Além disso, móveis e itens de decoração feitos com materiais reciclados, bem como brinquedos ecológicos, ganharam espaço nas prateleiras, satisfazendo o desejo crescente dos consumidores por alternativas mais ecológicas e conscientes.

A importância dos produtos sustentáveis vai além do simples consumo de alternativas com menor impacto ao meio ambiente. Estão diretamente ligados ao conceito de economia sustentável, que visa promover o desenvolvimento económico sem comprometer os recursos naturais, a biodiversidade e os ecossistemas do planeta. Este modelo económico baseia-se fortemente no consumo consciente, o que implica escolher criteriosamente os produtos que adquirimos, tendo em conta a sua origem, o seu processo de fabrico e o seu destino após a utilização. O consumo consciente busca, portanto, evitar a geração de novos resíduos tóxicos e promover a conservação dos recursos naturais, minimizando o desperdício e priorizando o reaproveitamento e a reciclagem.

Os produtos sustentáveis geralmente possuem características que os tornam mais alinhados aos princípios de sustentabilidade. Estes produtos utilizam frequentemente recursos renováveis, como matérias-primas facilmente substituíveis, ou optam por processos de produção que emitem menos gases com efeito de estufa e consomem menos água e energia. Além disso, são projetados para durar mais, reduzindo a necessidade de trocas frequentes, ou para serem facilmente recicláveis, facilitando sua reutilização no final de sua vida útil. Exemplos dessas práticas podem ser vistos em produtos recarregáveis, que evitam a necessidade de descarte excessivo de embalagens, ou em itens fabricados com materiais que exigem menor consumo de recursos esgotáveis. Além disso, ao fornecerem alternativas ecológicas e sustentáveis, estes produtos também podem gerar benefícios económicos para comunidades de baixos rendimentos, criando novas fontes de emprego e rendimento, muitas vezes em mercados locais e com práticas comerciais justas.

Com a crescente conscientização sobre as questões ambientais, muitas marcas estão priorizando a produção de produtos sustentáveis. Por exemplo, as empresas tecnológicas investiram em dispositivos eletrónicos que geram menos resíduos e têm menor impacto no ambiente, como os telemóveis concebidos para serem facilmente desmontados e reciclados. A indústria cosmética, por sua vez, tem adotado metodologias alternativas para testar a segurança de seus produtos, substituindo os testes em animais por técnicas mais avançadas, como testes em tecidos sintéticos ou modelos computacionais. Estas mudanças refletem uma tendência mais ampla do mercado, onde a sustentabilidade não é apenas uma mais-valia, mas uma exigência crescente de competitividade e aceitação dos consumidores.

Além disso, muitos produtos considerados sustentáveis têm uma função prática e eficiente, como, por exemplo, os contentores opcionais, que facilitam a separação dos resíduos e incentivam a reciclagem nos centros urbanos. A utilização de filtros de argila para purificação de água em residências e apartamentos também é uma alternativa ecológica que reduz a dependência de sistemas industriais de purificação e do uso de plástico descartável. As embalagens de vidro, por exemplo, são mais duráveis e reutilizáveis do que as embalagens de plástico, o que as torna uma escolha mais sustentável, especialmente porque podem ser recicladas infinitamente sem perda significativa de qualidade.

Portanto, a produção e o consumo de produtos sustentáveis estão intimamente relacionados com a necessidade de avançar para uma economia circular, em que os resíduos sejam reduzidos ao mínimo e os recursos sejam mantidos em uso por um período mais longo. Isto exige, além de uma mudança no comportamento do consumidor, uma transformação dos processos produtivos e da gestão de resíduos. Contudo, esta mudança não é uma tarefa simples e requer um esforço conjunto entre governos, empresas e consumidores. O desenvolvimento de tecnologias mais eficientes, a criação de políticas públicas que incentivem práticas sustentáveis e a educação ambiental são cruciais para garantir que os produtos sustentáveis se tornem a norma e não a exceção.

8. PRODUTOS SUSTENTÁVEIS, IMPORTANCIA PARA ECONOMIA, E OUTRAS AREAS NO BRASIL

O mercado de produtos sustentáveis no Brasil vem apresentando um crescimento expressivo, impulsionado pelo aumento da consciência ambiental entre os consumidores. Produtos como cosméticos naturais, alimentos orgânicos, moda sustentável, embalagens biodegradáveis e fontes de energia renovável destacam-se como tendências, que não só protegem o meio ambiente, mas também geram impactos positivos para a economia.

Cosméticos naturais e orgânicos têm ganhado popularidade, com maquiagens, cremes, xampus e sabonetes feitos a partir de ingredientes naturais, livres de químicos sintéticos. A produção desses cosméticos utiliza matérias-primas cultivadas por agricultores familiares e cooperativas locais, promovendo a economia de diversas comunidades. Além disso, as marcas brasileiras que investem em cosméticos sustentáveis estão se tornando competitivas no mercado internacional, fortalecendo o setor de exportação e aumentando o reconhecimento global do país nessa área.

No setor alimentício, os alimentos orgânicos e produtos de agricultura sustentável também se destacam. Frutas, verduras, café, cacau e grãos cultivados sem agrotóxicos e por meio de práticas regenerativas têm atraído consumidores que buscam produtos mais saudáveis e menos prejudiciais ao meio ambiente. O Brasil possui um dos maiores mercados de alimentos orgânicos da América Latina, que não só sustenta pequenos agricultores, mas também preserva a biodiversidade e contribui para a saúde pública, ao reduzir a contaminação do solo e das águas.

A moda sustentável surge como uma resposta à crescente demanda por produtos de baixo impacto ambiental, com peças de vestuário feitas de materiais reciclados ou biodegradáveis. Essa indústria impulsiona o setor têxtil nacional e encoraja práticas de responsabilidade socioambiental, criando espaço para pequenas e médias marcas que operam em modelos de economia circular, que priorizam o reaproveitamento de materiais e a minimização de resíduos.

Outro setor em ascensão é o de embalagens biodegradáveis e recicláveis, fundamentais para empresas que buscam se adequar a normas ambientais e reduzir a quantidade de resíduos plásticos no meio ambiente. Com a produção de embalagens de papel reciclado, bioplásticos e outros materiais de rápida decomposição, as empresas ganham um diferencial competitivo, tanto no mercado interno quanto externo, ao mostrar um compromisso com a sustentabilidade.

A energia renovável e os equipamentos de energia solar também têm um papel crucial no mercado sustentável brasileiro. Com o crescimento no uso de painéis solares, turbinas eólicas e acessórios de economia de energia, o Brasil reduz sua dependência de fontes de energia poluentes e atrai investimentos estrangeiros. Este setor gera empregos e, ao longo do tempo, ajuda a reduzir o custo de energia para a população, promovendo um desenvolvimento energético mais limpo e acessível.

O avanço desses produtos sustentáveis fortalece a economia brasileira de diversas maneiras. Setores como agricultura orgânica e moda sustentável, que são intensivos em mão de obra, promovem a geração de empregos e aumentam a inclusão social. Além disso, empresas que adotam práticas sustentáveis conseguem atrair investimentos com foco em ESG (Ambiental, Social e Governança), o que se torna um grande atrativo para investidores que valorizam a sustentabilidade e o impacto social positivo.

O mercado de produtos sustentáveis também estimula as exportações, com alimentos orgânicos, cosméticos naturais e roupas sustentáveis se destacando no mercado global. A presença desses produtos no exterior ajuda a promover a imagem do Brasil como um país comprometido com a sustentabilidade e fortalece a competitividade das empresas brasileiras.

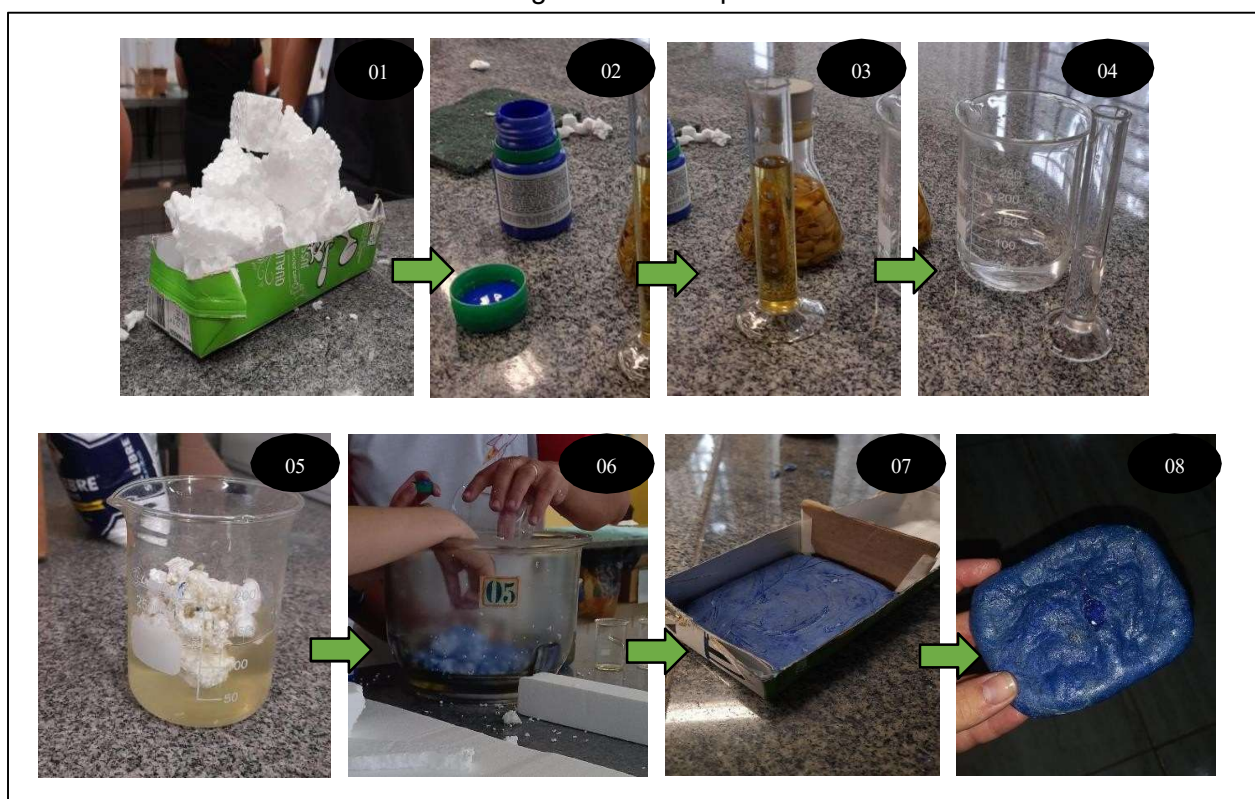
Essa transformação é crucial para o Brasil, pois não apenas preserva o meio ambiente, mas também cria novas oportunidades de negócios, impulsiona o desenvolvimento econômico e posiciona o país no caminho de uma economia mais justa e sustentável. A transição para práticas de negócios sustentáveis atende a uma demanda crescente de consumidores conscientes e torna as empresas brasileiras mais resilientes e inovadoras, promovendo um crescimento que valoriza o meio ambiente e fortalece a sociedade.

9. DESENVOLVIMENTO DO PROJETO DE TELHA ARP

Portótipo 1

No dia 12/06/2023, realizamos nosso primeiro protótipo, o qual tivemos como resultado, um material extremamente resistente, com uma coloração uniforme.

Figura 1 - Protótipo 1



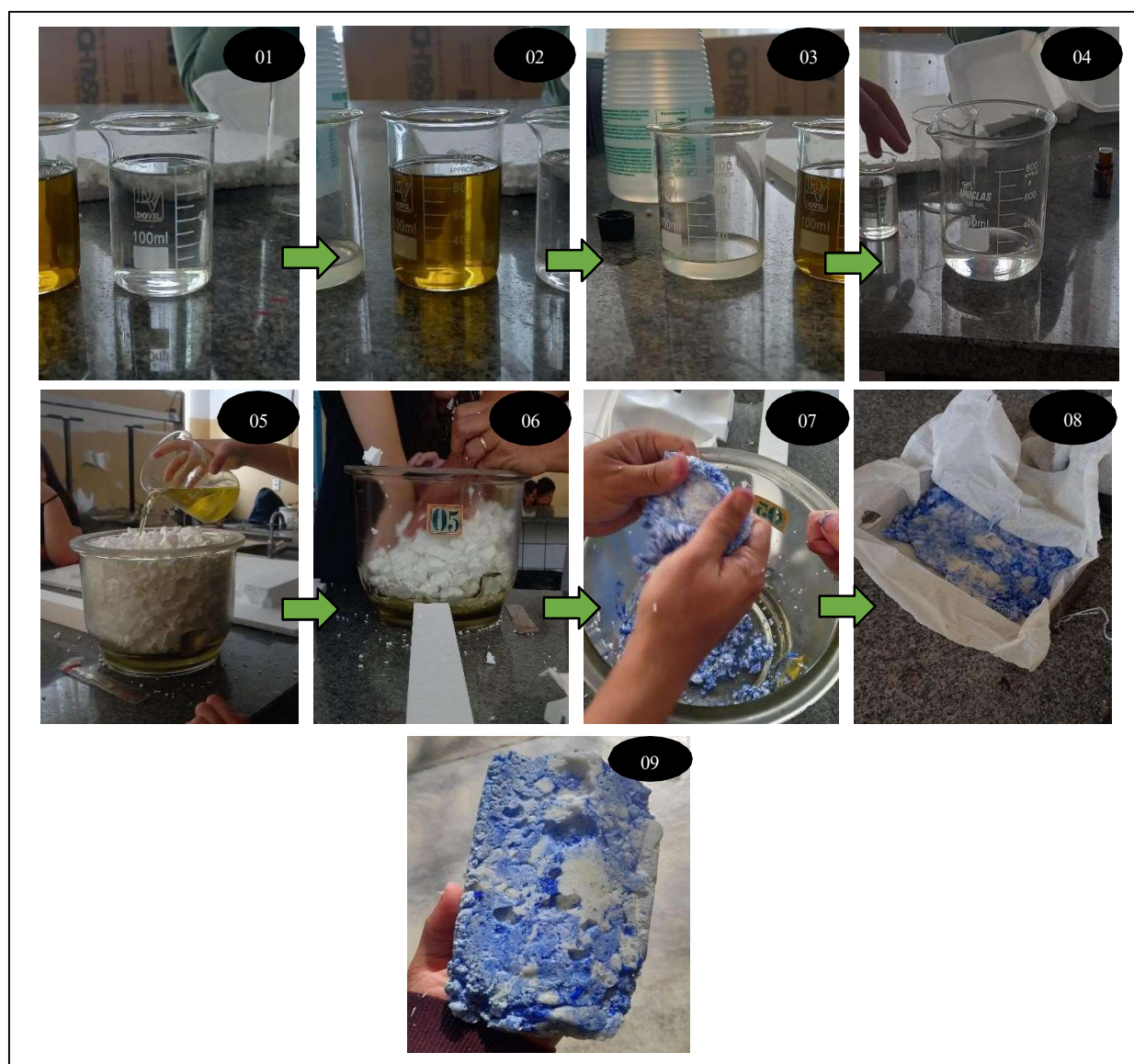
Fonte: autoria própria das integrantes - 2023

01) Cortamos uma placa de poliuretano expandido em pequenos pedaços e colocamos ao molde (caixinha de leite cortada ao meio); 02) Tinta azul; 03) D-limoneno extraído da casca de laranja junto ao álcool isopropílico; 04) Cetona; 05) Colocamos os ingredientes em um recipiente de vidro e adicionamos o poliuretano; 06) Misturamos todos os ingredientes; 07) adicionamos a mistura ao molde e colocamos na mufla; 08) Protótipo seco

Protótipo 2

06/09/2023, produzimos nosso segundo protótipo, obtivemos um material super resistente; analisamos que a tinta alterava a reação da cetona e das outras substâncias no isopor, utilizando mais material do que seria necessário sem a mesma; o protótipo apresentou bolhas de ar, as quais deixam a telha vulnerável e com uma probabilidade bem alta de rachaduras, percebemos que um dos passos mais importantes é prensar a massa contra a forma, para não haver chances de expansão do material e nem criação de bolhas de ar.

Figura 2 - Protótipo 2



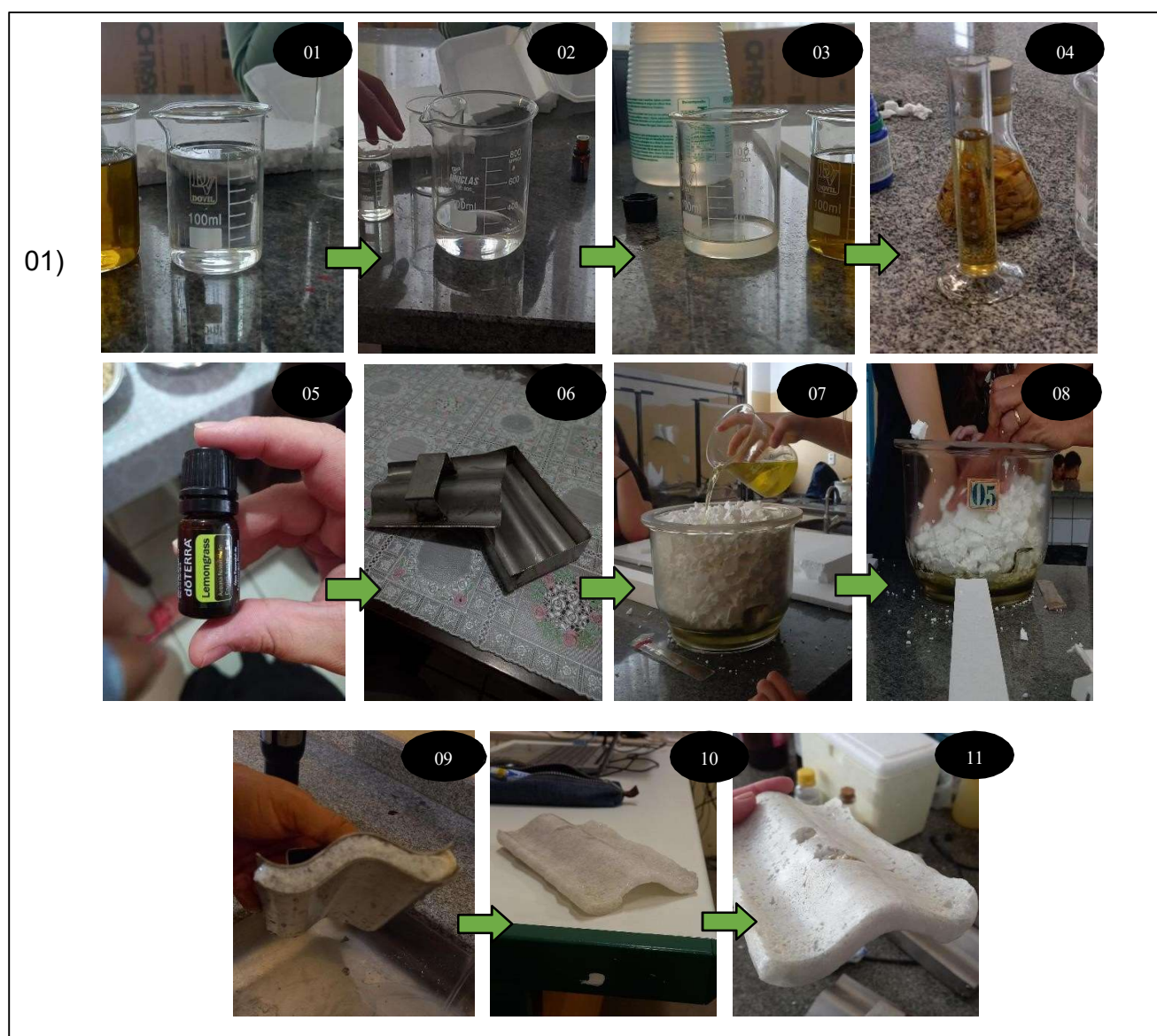
Fonte: autoria própria das integrantes – 2023

01) Cetona; 02) D'limoneno extraído da casca de laranja junto ao álcool isopropílico; 03) Álcool isopropílico e essência de capim limão; 04) D'limoneno industrial; 05) Colocamos o poliextireno num recipiente de vidro e adicionamos a mistura das substâncias; 06) Misturamos o poliextireno com as substâncias; 07) Forramos o molde de ferro com papel manteiga; 08) adicionamos a massa e levamos à mufla para secagem mais rápida; 09) Protótipo seco.

Protótipo 3

No dia 20/09/2023 realizamos nosso terceiro protótipo, o qual foi o que teve o melhor resultado até agora; diminuimos a quantidade de alguns materiais, utilizamos a técnica de prensar bem a massa, colocamos na mufla, moldamos; ao secar, a telha se apresentou lisa, resistente e com pouquíssimos buracos em seu interior.

Figura 3- Protótipo 3



Fonte: autoria própria das integrantes – 2023

01) Cetona; 02) D'limoneno industrial; 03) Álcool isopropílico com essência de capim limão; 04) D'limoneno extraído da casca de laranja junto ao álcool isopropílico; 05) Essência de Capim Limão; 06) Molde de ferro; 07) Colocamos o poliextireno num recipiente de vidro e adicionamos a mistura das substâncias; 08) Misturamos até formar uma massa; 09) Prensamos a massa contra o molde e levamos à mufla para secagem; 10) e 11) Protótipo seco e apresentado à orientadores.

Resultados 2023

Resultados obtidos dos protótipos realizados no ano de 2023.

Figura 4 - *Resultados 2023*



Fonte: autoria própria das integrantes – 2023

9.1 MATERIAIS

- 100ml de cetona
- 10ml de álcool puro
- 20ml de d'limoneno de casca de laranja (artesanal)
- 10ml d'limoneno industrial
- 6 gotas de essência
- 1 balde
- 1 recipiente grande de vidro
- 1 molde telha de ferro

9.2 MÉTODOS

Ao misturar os respectivos líquidos no poliestireno expandido, obtivemos uma massa, a qual moldamos em determinados moldes. Após obter uma massa homogênea, a mesma é colocada na mufla (utilizada para aquecer materiais em altas temperaturas) a mais de 100 graus celsius e quando esquentada, a telha fica maleável, facilitando a modelagem e prensagem da telha. É necessário prensar a massa até que não haja nenhuma bolha de ar, pois elas aumentam a vulnerabilidade da telha, tornando mais fácil de quebrar.

9.3 RECURSOS

Utilizaremos o laboratório de ciências da Etec de Monte Mor para elaboração desses testes, pois ele possui todos os equipamentos necessários para a montagem das telhas. Utilizaremos do laboratório, as vidrarias para armazenamento dos d'limonenos artesanais e mistura de substâncias (tubo de ensaio, becker, erlenmeyer, placa de petri, bastão de vidro, cuba de vidro, almofariz e pistilo), um dessecador de vidro para a medição do poliestireno, uma mufla para o aquecimento do protótipo em alta temperatura e um molde de ferro feito para modelar a massa no formato da telha.

9.4 TESTES

Os testes são necessários e obrigatórios para obtermos os resultados e alcançar metas etimadas. os testes necessários foram:

- Resistência
- Impermeabilidade
- Flamabilidade
- Barreira Térmica

Teste 1: Resistência

Ao encontrarmos um pedaço de peso e tamanho semelhante ao de nossa telha, testamos a resistência de ambas ao jogar de cima de um banco em nossa unidade escolar, onde a telha convencional ao tocar o chão, se despedaçou, já a telha de isopor da arp, não obteve nem trincas. Repetimos o movimento 3 vezes com nossa telha, e nas três tentativas, ela apresentou resistência ao cair de cima do banco, então, pegamos uma escada e realizamos o mesmo teste de lá de cima, uma altura de mais ou menos 3 metros, e novamente, nossa telha não apresentou nenhum dano.

Figura 5 - Teste de resistência



Fonte: autoria própria das integrantes - 2024

teste 2: Impermeabilidade

Para esse teste, inicialmente pesamos nossa telha, a qual apresentou 86 gramas, então, colocamos ela em um recipiente coberto por água e deixamos por duas semanas completas. Após essas duas semanas, pesamos o protótipo novamente, e apresentava os mesmos 86 gramas iniciais, comprovando a ausência de absorção por parte da telha.

Figura 6 - Teste de impermeabilidade



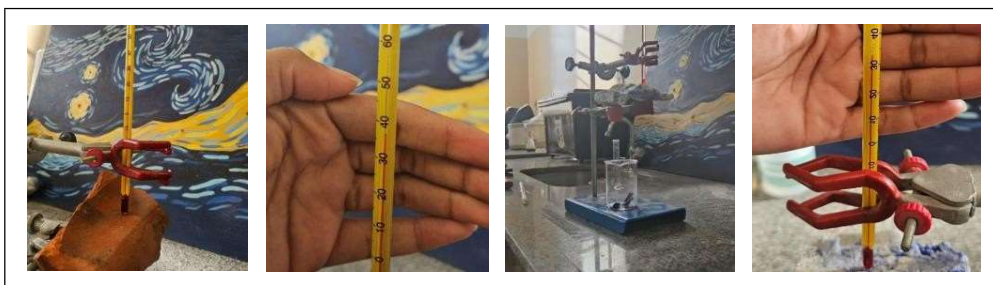
Fonte: autoria própria das integrantes - 2024

Teste 3: Flamabilidade

Inicialmente, a telha de cerâmica apresentava 33°C, ao adicionar 2ml de álcool 93% e colocar fogo, a mesma se elevou a 40°C.

A telha de isopor da arp inicialmente foi identificada com 32°C, ao adicionar 2ml de álcool 93% e colocar fogo, a mesma elevou apenas 2°C, tendo como sua temperatura final, 34°C e comprovando o isolamento térmico.

Figura 7 - Teste de flamabilidade



Fonte: autoria própria das integrantes - 2024

Teste 4: Barreira térmica

Para calcular a barreira térmica, adicionamos calor a 1ml de álcool, ao encostar o termometro na telha convencional, percebe-se que ela absorve o calor, por não ser isolante térmica, e demora cerca de 10 a 20 minutos para voltar a temperatura inicial, já a telha de isopor volta em sua temperatura inicial em segundos, pois a mesma não absorve calor pois ser um ótimo isolante térmico.

10. ANÁLISE DE MERCADO

Processo onde é coletado e analisado informações sobre um ramo específico do mercado, necessário para entender as oportunidades e desafios oferecidos pelo mesmo. Nessa análise, está incluso o estudo de clientes/público-alvo, estudo de concorrentes, informações sobre o produto, plano operacional, plano financeiro e plano de marketing.

10.1 Estudo de clientes / Público - Alvo

A ARP atende a uma variedade de clientes, direcionando nossas vendas especificamente a pessoas jurídicas, com foco em oferecer telhas sustentáveis feitas de poliestireno expandido reciclado juntamente a um solvente natural.

a. Clientes Pessoas Jurídicas (Empresas)

As empresas clientes da ARP estão predominantemente no setor da construção civil, incluindo construtoras, empresas de arquitetura e reforma. Elas buscam telhas que atendam aos padrões de qualidade e sustentabilidade exigidos pelos projetos residenciais e comerciais que desenvolvem. Essas empresas variam em tamanho e escopo, desde pequenas firmas locais até grandes corporações com presença regional ou nacional.

b. Interesses e Comportamentos dos Clientes

Esse tópico consiste na análise comportamental de clientes do ramo de materiais de construção, como telhas, especificamente. São exemplos do tocante:

c. Frequência e quantidade de compra

Os clientes adquirem telhas conforme a demanda de seus projetos de construção ou reforma, comprando em volume para cobrir áreas específicas de suas obras.

d. Locais de compra

Preferem adquirir telhas em distribuidores especializados, lojas de materiais de construção ou diretamente com fabricantes que ofereçam produtos sustentáveis e certificados.

e. Preço praticado

Estão dispostos a pagar um preço justo por telhas que ofereçam benefícios ambientais e de desempenho, como isolamento térmico e acústico superior.

f. Motivações de Compra

A qualidade dos produtos é crucial, com ênfase em durabilidade e eficiência energética, e a preocupação com o meio ambiente influencia decisivamente, buscando produtos que contribuam para práticas construtivas sustentáveis.

g. Localização e Alcance de Mercado

Inicialmente, a ARP concentra suas vendas em áreas urbanas e suburbanas próximas à sua base operacional, com potencial de expansão regional e nacional à medida que o reconhecimento da marca e a demanda por produtos sustentáveis crescem. Estratégias de marketing digital e presença online são essenciais para garantir que os clientes potenciais possam encontrar facilmente informações sobre a ARP e seus produtos sustentáveis.

10.2 Estudo de concorrentes

Mapeamento e investigação de pontos fracos e fortes de empresas de um mesmo eixo de mercado, que consequentemente competem pelo mesmo cliente. Essa análise tem como objetivo traçar estratégias de diferenciação.

10.2.1 Concorrentes diretos

São exemplos de concorrentes que oferecem produtos semelhantes a telha ARP, tais quais:

a. Telhas de Cerâmica

As telhas de cerâmicas são materias que alcançam altas temperaturas, além do fato de ser um material antigo no mercado, o que é capaz de fidelizar clientes. Telhas de cerâmica são concorrentes diretos da ARP, pois apresentam semelhança tanto no formato quanto na eficiência, tendo os seguintes modelos

Telha Portuguesa

Formato: Retangular.

Medida: 41 cm de comprimento x 23,7 cm de largura.

Peso: Cerca de 2,4 kg por unidade.

Cor: Variada, geralmente em tons naturais de barro.

Rendimento: Depende da inclinação do telhado, mas usualmente em torno de 15 a 18 unidades por metro quadrado.

Telha Francesa

Formato: Achatado.

Medida: Variável, geralmente em torno de 40 cm de comprimento x 25 cm de largura.

Peso: Aproximadamente 2,6 kg por unidade.

Cor: Naturalmente vermelha.

Rendimento: Cerca de 16 unidades por metro quadrado.

b. Telhas de fibrocimento

Telha composta por fibras sintéticas com adição de cimento em sua composição, um dos materiais mais usados em construções civis no país em razão do baixo custo e da facilidade no manuseio.

Telha de Fibrocimento Trapezoidal

Formato: Trapezoidal.

Medida: Comprimento variável, largura padrão de 1,10 m.

Peso: Aproximadamente 7 a 8 kg por metro quadrado.

Cor: Geralmente em tons naturais de fibrocimento.

Rendimento: Em média 8 a 10 telhas por metro quadrado, dependendo do perfil.

Telha de Fibrocimento Estrutural

Formato: Geralmente retangular.

Medida: Varia conforme o tipo de telha, mas comum em torno de 1,50 m x 1,10 m.

Peso: Mais pesada que as telhas convencionais, aproximadamente 10 a 12 kg por unidade.

Cor: Natural de fibrocimento.

Rendimento: Calculado por unidade, conforme o tamanho do telhado a ser coberto.

10.2.2 Concorrentes indiretos

São empresas que não oferecem produtos similares ao da ARP, mas atingem o mesmo ramo de clientes que a empresa.

a. Materiais de isolamento térmico e acústico

Materiais como lã de rocha, lã de vidro e espuma de poliuretano são conhecidos por suas propriedades de isolamento térmico e acústico. Embora não sejam diretamente concorrentes no mercado de telhas, competem indiretamente ao oferecerem soluções para melhorar a eficiência energética de edifícios.

Esses materiais são frequentemente utilizados na construção de paredes, pisos e tetos para reduzir a transferência de calor e som entre ambientes internos e externos.

Ao proporcionarem um isolamento térmico eficaz, ajudam a manter a temperatura interna dos edifícios mais estável, reduzindo a necessidade de aquecimento ou refrigeração excessivos e, consequentemente, os custos com energia.

Além disso, o isolamento acústico oferecido por esses materiais contribui para um ambiente interno mais confortável, reduzindo a transmissão de ruídos externos.

Lã de rocha: Material mineral feito principalmente de rocha basáltica ou escória vulcânica, oferece excelente resistência ao fogo e isolamento térmico.

Lã de vidro: Feita de fibra de vidro, é eficaz como isolante térmico e acústico e é resistente à umidade e à corrosão.

Espuma de poliuretano: Um material plástico leve e de célula fechada, conhecido por suas propriedades de isolamento térmico eficientes e fácil aplicação.

b. Alternativas de construção sustentável

existem telhas que podem ser consideradas concorrentes indiretos da telha feita de isopor e solvente natural, dependendo das necessidades específicas dos clientes e das características de cada produto. Alguns exemplos incluem:

Telhas solares

Telhas integradas com células fotovoltaicas que geram eletricidade a partir da luz solar. Embora não sejam diretamente comparáveis em termos de materiais de construção, competem indiretamente por clientes interessados em soluções sustentáveis e energéticas para suas coberturas.

São uma opção atraente para clientes que desejam reduzir sua pegada de carbono e economizar em custos de energia a longo prazo.

Telhas verdes

Telhados vegetados compostos por camadas de solo e plantas, oferecendo benefícios ambientais como isolamento térmico adicional e absorção de água da chuva. Embora sejam bastante diferentes em termos de material e funcionalidade, competem indiretamente com telhas de isopor e solvente natural em termos de fornecimento de soluções sustentáveis para construções, atraem clientes preocupados com questões ambientais e que buscam uma alternativa verde para suas coberturas.

Sustentabilidade

Telhados verdes, telhados solares e outras soluções sustentáveis podem competir indiretamente ao atender às necessidades de clientes preocupados com o meio ambiente.

Eficiência energética

Essas alternativas podem ajudar a reduzir os custos de energia e as emissões de carbono, oferecendo uma vantagem competitiva para clientes ambientalmente conscientes.

10.3 Informações sobre o produto

As telhas feitas de poliestireno expandido, produzidas com um solvente sustentável durante o processo de fabricação, representam um avanço significativo na indústria da construção.

Sua leveza não apenas simplifica o transporte e a instalação, mas também reduz a carga estrutural sobre os edifícios, possibilitando designs mais versáteis e econômicos. A durabilidade dessas telhas é um fator essencial, garantindo resistência a impactos e deformações ao longo do tempo, o que se traduz em menores custos de manutenção para os proprietários.

Além disso, o excelente isolamento térmico e acústico proporcionado por essas telhas contribui para a eficiência energética dos edifícios, reduzindo a necessidade de aquecimento e resfriamento, bem como minimizando a propagação de ruídos indesejados.

Sua resistência a intempéries, como chuva, vento e radiação solar, assegura uma proteção confiável para o interior dos edifícios, mantendo um ambiente confortável em qualquer clima.

Por fim, o uso de um solvente sustentável no processo de fabricação das telhas demonstra um compromisso com a sustentabilidade ambiental, minimizando o impacto negativo no ecossistema e promovendo práticas mais responsáveis na indústria da construção.

Tabela 1 - Fornecedores ARP

FORNECEDORES ARP - ALTERNATIVAS DE REUTILIZAÇÃO DO POLIESTIRENO EXPANDIDO					
PRODUTOS	NOME DO FORNECEDOR	PREÇO	CIDADE	CONTATO	PRAZO
CETONA					
Metil Isobutil Cetona	Orion Cientific	R\$ 81,48	RIO DE JANEIRO	(21) 3648-4898	7 dias úteis
Metil Etil Cetona	NEON	R\$ 98,33	PARANÁ	(41) 3086-2486	7 dias úteis
Metil Isobutil Cetona	ACS REAGENTES	R\$ 63,93	RIO DE JANEIRO	(21) 3648-4406	7 dias úteis
Álcool Isopropílico					
Álcool Isopropílico	Casa dos Químicos	R\$ 37,90	SÃO PAULO	(19) 3199-8553	3 dias úteis
Álcool Isopropílico	Naevia	R\$ 34,20		jvcabral@naevia.com.br	
Álcool Isopropílico	Quimisul	R\$ 124,00	SANTA CATARINA	(47) 3440-0376	10 dias úteis
D'LIMONENO INDUSTRIAL/ ARTESANAL					
D'LIMONENO	Perfumoteca	R\$ 209,99	SÃO PAULO	(11) 4619-5233	3 dias úteis
D'LIMONENO	Biolim Oficial	R\$ 1.400,00	SÃO PAULO	Mercado Livre	3 dias úteis
D'LIMONENO	Fraction X	R\$ 177,45	SÃO PAULO	(19) 3445-6693	3 dias úteis
LARANJA	Hortifrut do Alemão	R\$ 5.89 P/KG	SÃO PAULO	tato@hortifrutidoalemao.com	5 dias úteis
LARANJA PERA	Washington Frutas	R\$ 4.99 P/KG	PERNAMBUCO	(81) 3132-3932	15 dias úteis
LARANJA MIMO DO CÉU	Washington Frutas	R\$ 5.20 P/KG	PERNAMBUCO	(81) 3132-3932	15 dias úteis
POLIESTIRENO EXPANDIDO					
POLIESTIRENO EXPANDIDO	ISOPOR ART CAMPINAS	R\$ 20.00 P/METRO	SÃO PAULO	soporartcampinas@gmail.com	3 dias úteis
POLIESTIRENO EXPANDIDO	EPS Campinas - Produtos em EPS	R\$ 2.30 / UNID	SÃO PAULO	(19) 3244-6251	4 dias úteis
POLIESTIRENO EXPANDIDO	ISOMIX	R\$ 2.00 / UNID	RIO DE JANEIRO	(21) 2756-1830	7 dias úteis

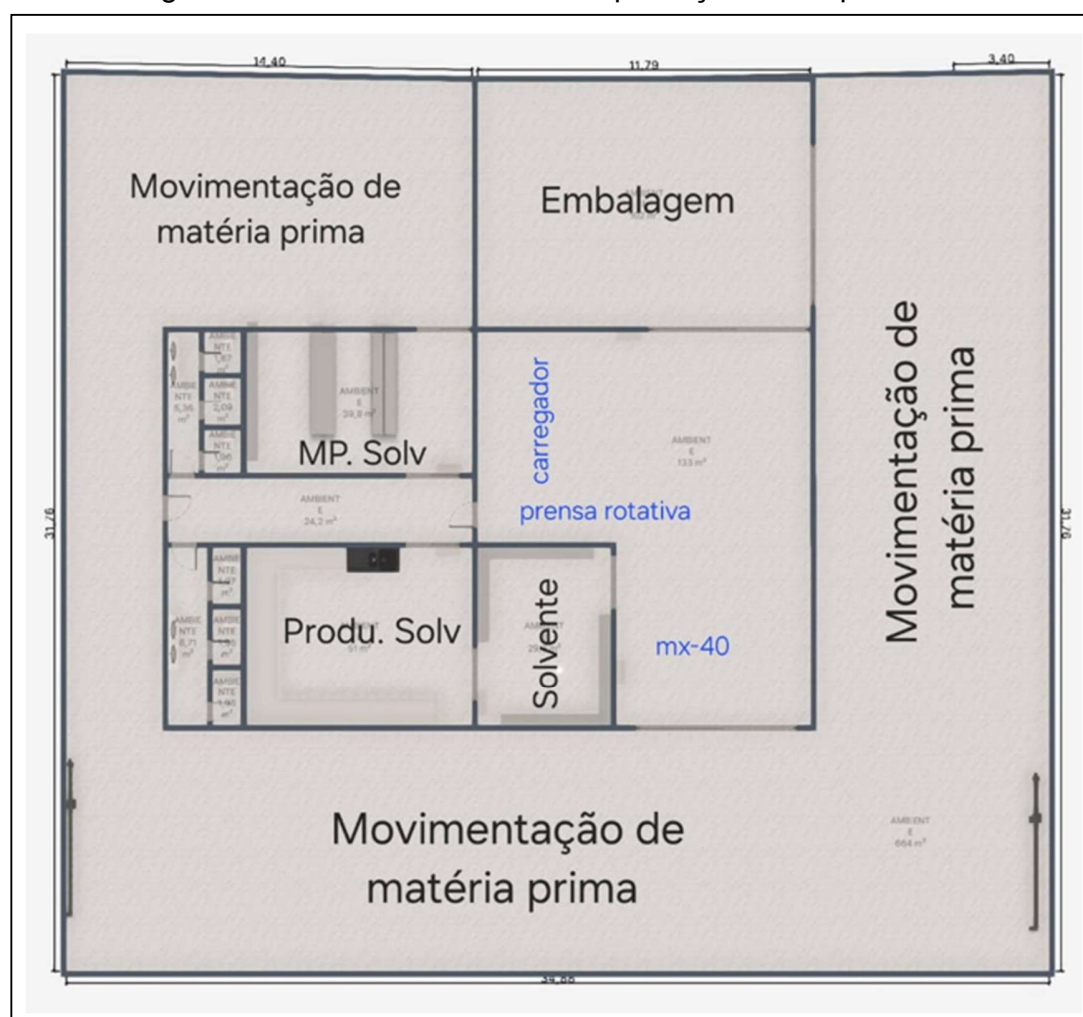
Fonte: autoria própria das integrantes – 2024

11. PLANO OPERACIONAL

Consiste na detalhação do planejamento estratégico, lidando com o fluxo estimado de trabalho diário realizado na empresa.

Na imagem abaixo, foi realizada a planta baixa da área de produção da empresa, necessária para o entendimento do detalhamento do planejamento estratégico.

Figura 8 - Planta baixa da área de produção da empresa ARP



Fonte: autoria própria das integrantes - 2024

Para determinar a capacidade máxima de produção e comercialização das telhas ARP, é necessário analisar os dados fornecidos sobre as etapas do processo produtivo.

a. Capacidade Máxima de Produção e Comercialização

Na Etapa 1, a produção da massa é realizada com o auxílio do Misturador modelo MX-40, que possui uma capacidade de produção de 23 toneladas de massa por hora, já na Etapa 2, a moldagem das telhas é efetuada por um Automatismo de Extração de Prensas Rotativas, com capacidade para moldar 25 telhas por minuto.

A partir desses dados, podemos calcular a capacidade máxima de produção da seguinte forma:

1. Produção Horária de Telhas:

- 25 telhas por minuto $\times$ 60 minutos = 1.500 telhas por hora.

2. Produção Diária de Telhas (considerando um turno de 8 horas):

- 1.500 telhas por hora $\times$ 8 horas = 12.000 telhas por dia.

3. Produção Semanal de Telhas (considerando 5 dias úteis):

- 12.000 telhas por dia $\times$ 5 dias = 60.000 telhas por semana.

4. Produção Mensal de Telhas (considerando 4 semanas por mês):

- 60.000 telhas por semana $\times$ 4 semanas = 240.000 telhas por mês.

A capacidade máxima de comercialização, por sua vez, depende de fatores como a demanda de mercado, a eficiência da logística de distribuição, a capacidade de armazenamento e a estratégia de vendas adotada. Assumindo que toda a produção mensal (240.000 telhas) possa ser vendida, a capacidade de comercialização seria equivalente à capacidade de produção. Entretanto, essa suposição depende da existência de uma demanda no mercado que seja capaz de absorver o volume produzido. A capacidade real de comercialização pode variar em função de fatores como sazonalidade, concorrência e eficácia das estratégias de marketing e vendas.

b. Estimativa de Volume de Produção e Comercialização Iniciais

O volume de produção e comercialização iniciais dependerá de diversos fatores, como a capacidade instalada, a demanda de mercado estimada, o planejamento estratégico da empresa e os recursos disponíveis. É comum que, no início das operações, o volume de produção e comercialização seja mais conservador, permitindo um ajuste gradual conforme a empresa consolida sua presença no mercado e avalia a receptividade do produto.

Uma abordagem prudente para o início das operações pode ser operar em uma capacidade reduzida, com o objetivo de mitigar riscos e otimizar processos antes de expandir a produção. Por exemplo:

Produção Inicial (50% da Capacidade Total)

- Com base na capacidade máxima de produção estimada em 240.000 telhas por mês, a produção inicial poderia ser estabelecida em 120.000 telhas por mês.

Produção Inicial (25% da Capacidade Total)

- Para um início ainda mais cauteloso, a produção poderia ser ajustada para 60.000 telhas por mês.

A comercialização inicial deve igualmente considerar a necessidade de estabelecer uma base de clientes sólida e ajustar a estratégia de marketing às condições de mercado. Assim, caso a produção inicial seja de 120.000 telhas por mês, a comercialização poderia acompanhar esse ritmo, com a meta de vender 120.000 telhas por mês. Com uma produção inicial de 60.000 telhas por mês, a comercialização inicial poderia ser correspondente, com uma meta de 60.000 telhas por mês.

Conclui-se que, o volume de produção e comercialização iniciais pode variar entre 60.000 a 120.000 telhas por mês, dependendo do nível de prudência e da estratégia adotada. Esse volume inicial permitirá à empresa ajustar seus processos e responder à demanda do mercado de forma ágil, com a possibilidade de escalonar a produção e as vendas conforme o crescimento da demanda e o sucesso das operações iniciais. Sob condições ideais e considerando um turno de 8 horas diárias, a capacidade máxima de produção das telhas ARP seria de 240.000 unidades por mês. A capacidade de comercialização, assumindo que a demanda do mercado corresponda à produção, seria também de 240.000 unidades por mês. Caso seja necessário aumentar essa capacidade, pode-se considerar a possibilidade de aumentar o número de turnos ou otimizar outros aspectos do processo produtivo e logístico.

c. Produção de telhas ARP

A produção de uma telha ARP é um processo industrial que se desenrola através de diferentes etapas bem definidas, cada uma desempenhando um papel crucial na garantia da qualidade final do produto. A seguir, detalha-se cada uma dessas etapas, conforme o fluxo de produção estabelecido:

Etapas 1: Preparação do Solvente

A primeira fase do processo consiste na preparação do solvente, que é uma solução essencial para a fabricação das telhas ARP. Este solvente é formulado utilizando-se componentes específicos nas quantidades precisas necessárias para a produção de uma única telha. Os materiais incluídos são:

- 100 ml de acetona pura;
- 10 ml de álcool isopropílico;
- 30 ml de d-limoneno derivado de casca de laranja, onde será extraído por álcool;
- 6 gotas de essência de erva cidreira, sendo esta extraída por meio de arraste a vapor.

Para atender à demanda da produção em larga escala, essa mistura é preparada em grandes volumes e armazenada em recipientes apropriados, garantindo a uniformidade e a disponibilidade contínua do solvente ao longo do processo produtivo.

Etapa 2: Produção da Massa

Após a preparação do solvente, passa-se à segunda etapa, onde ocorre a formação da massa utilizada na moldagem das telhas. Este processo envolve a combinação do solvente previamente preparado com poliestireno expandido, resultando em uma mistura homogênea e consistente. A fusão desses materiais é realizada com o auxílio do Misturador modelo MX-40, uma máquina de alta eficiência produzida pela Máquinas MAN. Este equipamento é capaz de produzir até 23 toneladas de massa por hora, permitindo um ritmo acelerado de produção e atendendo às demandas de volume necessárias para a fabricação em grande escala.

Etapa 3: Moldagem das Telhas

Na terceira etapa do processo, a massa formada é submetida à moldagem para adquirir a forma final de telha ARP. Esse processo de moldagem é realizado por meio de um Automatismo de Extração de Prensas Rotativas, um sistema avançado de produção que garante a precisão e a rapidez na conformação das telhas. Com capacidade de produzir 25 telhas por minuto, este equipamento assegura uma produção em alta velocidade, sem comprometer a qualidade das telhas fabricadas.

Etapa 4: Carregamento e Embalagem

A etapa final do processo de produção é dedicada ao carregamento e à embalagem das telhas prontas para entrega. Neste estágio, as telhas são manuseadas com a ajuda de um carregador automático que as posiciona em vagonetas para transporte interno. Em seguida, as telhas são organizadas e embaladas em paletes, prontos para serem expedidos aos clientes. Esse sistema de carregamento e embalagem, instalado em conjunto com a prensa rotativa, otimiza o processo logístico, garantindo que as telhas cheguem ao destino final em perfeito estado e dentro dos prazos estipulados.

d. Estimativa de Pessoal Necessário

Para determinar o número de pessoas necessárias para a produção de telhas ARP, bem como as qualificações exigidas, é importante considerar as diferentes etapas do processo produtivo e as operações envolvidas em cada uma delas. Estimativa ARP:

1. Preparação do Solvente (Etapa 1)

- Operadores de Produção Química: 2 a 3 pessoas
- Qualificações:
 - Formação técnica em Química ou áreas correlatas.
 - Conhecimento em manuseio de solventes e materiais químicos.
 - Experiência em controle de qualidade e segurança no manuseio de substâncias químicas.

2. Produção da Massa (Etapa 2)

- Operadores de Misturador (MX-40): 2 a 3 pessoas
- Qualificações:
 - Formação técnica em Mecânica ou Operações Industriais.
 - Conhecimento em operação de equipamentos de mistura industrial.
 - Habilidade em manutenção preventiva de máquinas e conhecimento em controle de qualidade.

3. Moldagem das Telhas (Etapa 3)

- Operadores de Prensas Rotativas: 4 a 6 pessoas
- Qualificações:
 - Formação técnica em Mecânica, Automação Industrial ou áreas afins.
 - Experiência em operação de prensas e equipamentos automatizados.
 - Conhecimento em controle de qualidade e segurança operacional.

4. Carregamento e Embalagem (Etapa 4)

- Operadores de Carregamento e Embalagem: 4 a 5 pessoas
- Qualificações:
 - Formação em Logística ou áreas correlatas.
 - Experiência em operação de carregadores automáticos e embalagem.
 - Habilidade em organização de estoques e carregamento de produtos em vagonetas e paletes.

5. Supervisão e Controle de Qualidade

- Supervisores de Produção: 1 a 2 pessoas
- Qualificações:
 - Formação em Engenharia de Produção, Gestão Industrial ou áreas correlatas.
 - Experiência em gestão de equipes, controle de qualidade e otimização de processos produtivos.
- Técnicos de Controle de Qualidade: 2 pessoas
- Qualificações:
 - Formação técnica em Controle de Qualidade ou áreas afins.
 - Conhecimento em normas de qualidade e técnicas de inspeção.

e. Total Estimado

- Total de Operadores e Técnicos: Aproximadamente 15 a 21 pessoas
- Supervisão e Controle de Qualidade: 3 a 4 pessoas

f. Total Geral: 18 a 25 pessoas

A produção em larga escala de telhas ARP demandaria aproximadamente 18 a 25 colaboradores, distribuídos entre operadores, técnicos e supervisores, com qualificações técnicas específicas em áreas como Química, Mecânica, Automação Industrial e Logística. Esses profissionais devem ter experiência prática nas operações industriais pertinentes, além de conhecimentos em segurança, controle de qualidade e manutenção de equipamentos, para garantir a eficiência e a segurança do processo produtivo.

12. PLANO DE MARKETING

Foi desenvolvido um plano de marketing baseado no plano de negócios do SEBRAE, seguindo a ordem de informações indicada, detalhando o produto, onde ocorreu a análise do mercado permitindo a adaptação às suas mudanças e identificando suas tendências.

Respectivos resultados de pesquisas e informações sobre o produto ARP:

Tamanho: 20x10

Cor: Preta, Branca, (variação conforme o gosto do cliente)

Embalagem: Agrupadas em paletes

Apresentação: As telhas de isopor, produzidas com 100% de poliestireno expandido, são uma solução inovadora e sustentável para construção civil. Com um material leve e resistente oferece vários benefícios que a tornam uma escolha superior em comparação com telhas convencionais.

Marca: ARP 3.2

Análise SWOT das Telhas de Isopor Leve e de fácil transporte: As telhas são leves, facilitando o manuseio, reduzindo custos.

Temperatura: O isolamento térmico contribui para economizar energia, tornando o produto mais atraente.

Custo Acessível: O preço de 8 reais é competitivo, o que torna elas uma opção viável para consumidores que buscam qualidade a um custo reduzido.

Versatilidade: A adaptação do material em diversas construções faz com que seu potencial de venda seja maior.

Percepção de Qualidade: O preço acessível pode acabar gerando dúvidas sobre a qualidade do produto. Devemos informar os clientes sobre os benefícios e a resistência das telhas. **Mercado:** O foco em um preço baixo pode restringir a imagem para um nicho específico. **Crescimento do Mercado Sustentável:** A promoção do produto como uma alternativa ecológica ajuda a justificar o preço, mostrando seu impacto ambiental positivo.

Expansão da Construção Civil: Com o crescimento do setor, o preço acessível pode atrair novos clientes em diferentes faixas de renda.

Concorrência: Concorrentes podem oferecer produtos parecidos. É necessário destacar o valor agregado das telhas, como o equilíbrio entre custo e benefício.

Percepções Negativas: Tranquilizar os consumidores sobre a qualidade e durabilidade é essencial para manter a aceitação do produto pelo preço.

Demonstrações ao Vivo:

Realizar demonstrações em eventos locais ou feiras de construção mostrando vantagens da telha de isopor em comparação com as tradicionais.

Marketing de Conteúdo: Criando conteúdos informativos sobre os benefícios das telhas, como a sua eficiência, durabilidade e custo-benefício. Através de redes sociais por exemplo (Instagram, Facebook, entre outras.).

Ofertas: Oferecendo promoções por tempo limitado. Por exemplo, um desconto especial nas primeiras compras ou em compras em certa quantidade.

Parcerias com Influenciadores na região: Colaborar com influenciadores do setor da construção que possam promover a telha para uma audiência mais ampla.

Estudos de Caso/Comprovar: Depoimentos de clientes satisfeitos e casos que mostram a eficiência e os benefícios do produto.

Tabela 2 - Dados da empresa

Endereço: Rua da Alegria		
Bairro: Esmeralda	Cidade: Monte Mor	Estado: São Paulo
Fone 1:19994396243	Fone 2: 19971308341	Fax

3. PLANO DE MARKETING				
O que (atividade)	Onde (local)	Como (método)	Quando (prazo)	Quem (responsável)
1. Produção telhas de isopor	Empresa	Máquinas	12.000/8h	Funcionários produção
2. Coleta de dados sobre a matéria do produto	Online	Pesquisas e estudos de caso	1 mês	Equipe toda
3. Avaliação local da empresa	Região (perto de construtoras)	Pesquisa online e física	2 meses	Equipe toda
4. Custos de produção	Distribuidores e fornecedores	Comparação de preços	1 mês	Equipe de direcionada aos fornecedores
5. Desenvolvimento marketing	Online	Análise SWOT, entre outras	1 semana	Equipe marketing
6. Regulamentações	Órgão de regulamentação do tipo de produção	Vistoria	3 meses	Equipe de regulamentação

Fonte: autoria própria das integrantes - 2024

13. PLANO FINANCEIRO

Para o desenvolvimento do projeto, a elaboração do Plano Financeiro foi essencial. Esse processo foi conduzido com base no modelo de plano de negócios disponibilizado pelo Sebrae, que fornece um guia estruturado e detalhado para a construção do planejamento financeiro. O documento do Sebrae oferece ferramentas e orientações valiosas para a análise dos custos, projeção de receitas e avaliação das necessidades de investimento, permitindo uma abordagem prática e eficiente na gestão financeira do projeto. Utilizando esse modelo, garantimos que todas as variáveis financeiras relevantes fossem consideradas e que o plano fosse ajustado às necessidades específicas do nosso projeto, garantindo uma base sólida para a implementação e o crescimento sustentável da empresa.

a. Investimentos fixos

Esta tabela detalha os investimentos necessários para a estruturação inicial do projeto, com uma visão clara dos recursos alocados em bens e ativos permanentes. Esses investimentos fixos incluem todos os elementos essenciais para o início das operações, desde infraestrutura e equipamentos até mobiliário e tecnologia. Cada valor listado representa uma estimativa cuidadosamente calculada para garantir que o negócio esteja operando plenamente com eficiência e qualidade.

Tabela 3 - Investimento fixo

INVESTIMENTOS FIXOS				
EQUIPAMENTOS				
DESCRIÇÃO	QNTD	VALOR UNITÁRIO		TOTAL
Misturador modelo MX-40	1	R\$	400,000.00	R\$ 400,000.00
AUTOMATISMO DE EXTRAÇÃO DE PRENSAS ROTATIVAS	1	R\$	1,000,000.00	R\$ 1,000,000.00
CARREGADOR AUTOMÁTICO	2	R\$	250,000.00	R\$ 250,000.00
Placas de Isopor	240.000 (mensal)	R\$	2.30	R\$ 552,000.00
Balança industrial	2	R\$	5,000.00	R\$ 10,000.00
SUB TOTAL:				R\$ 2,212,000.00
UTENSÍLIOS				
DESCRIÇÃO	QNTD	VALOR UNITÁRIO		TOTAL
Facas elétricas de corte de isopor	6	R\$	1,000.00	R\$ 6,000.00
Alicate de corte	8	R\$	150.00	R\$ 1,200.00
Trenas e réguas de medição	8	R\$	100.00	R\$ 800.00
Mesas de trabalho com suporte para corte	10	R\$	2,000.00	R\$ 20,000.00
SUB TOTAL:				R\$ 28,000.00
VEÍCULOS				
DESCRIÇÃO	QNTD	VALOR UNITÁRIO		TOTAL
Caminhão para transporte	4	R\$	150,000.00	R\$ 600,000.00
Empilhadeira	4	R\$	80,000.00	R\$ 320,000.00
Vans ou caminhonetes leves para entregas locais	5	R\$	90,000.00	R\$ 450,000.00
SUB TOTAL:				R\$ 1,370,000.00
TOTAL				R\$ 3,610,000.00

Fonte: autoria própria das integrantes – 2024

b. Receita Mensal Estimada da Companhia

A tabela a seguir apresenta a receita mensal estimada da Companhia, com base no volume de vendas projetado e nos preços praticados. Esses dados visam fornecer uma visão realista das receitas esperadas, possibilitando análises financeiras eficazes e auxiliando na tomada de decisões estratégicas para o crescimento e sustentabilidade do negócio.

Tabela 4 - Estimativa de faturamento mensal

ESTIMATIVA DO FATURAMENTO MENSAL DA EMPRESA				
MÊS	PRODUTO E SERVIÇO	QUANTIDADE	PREÇO DE VENDA(UN)	FATURAMENTO TOTAL
JANEIRO	TELHAS FEITAS DE ISOPOR	240.000	R\$ 8.00	R\$ 1,920.00
FEVEREIRO	TELHAS FEITAS DE ISOPOR	240.000	R\$ 8.00	R\$ 1,920.00
MARÇO	TELHAS FEITAS DE ISOPOR	240.000	R\$ 8.00	R\$ 1,920.00
ABRIL	TELHAS FEITAS DE ISOPOR	240.000	R\$ 8.00	R\$ 1,920.00
MAIO	TELHAS FEITAS DE ISOPOR	240.000	R\$ 8.00	R\$ 1,920.00
JUNHO	TELHAS FEITAS DE ISOPOR	240.000	R\$ 8.00	R\$ 1,920.00
JULHO	TELHAS FEITAS DE ISOPOR	240.000	R\$ 8.00	R\$ 1,920.00
AGOSTO	TELHAS FEITAS DE ISOPOR	240.000	R\$ 8.00	R\$ 1,920.00
SETEMBRO	TELHAS FEITAS DE ISOPOR	240.000	R\$ 8.00	R\$ 1,920.00
OUTUBRO	TELHAS FEITAS DE ISOPOR	240.000	R\$ 8.00	R\$ 1,920.00
NOVEMBRO	TELHAS FEITAS DE ISOPOR	240.000	R\$ 8.00	R\$ 1,920.00
DEZEMBRO	TELHAS FEITAS DE ISOPOR	240.000	R\$ 8.00	R\$ 1,920.00
TOTAL:				R\$ 23,040.00

Fonte: autoria própria das integrantes – 2024

c. Investimento Total

A tabela apresenta o valor total dos investimentos necessários para iniciar as operações comerciais. Inclui todos os custos de infraestrutura, equipamentos, móveis e outros itens essenciais. Essa visão consolidada permite entender o capital necessário para implantação do projeto, facilitando assim o planejamento financeiro e estratégico da empresa.

Tabela 5 - Investimentos totais

INVESTIMENTO TOTAL RESUMO			
DESCRIÇÃO DOS INVESTIMENTOS	VALOR		%
INVESTIMENTO FIXOS	R\$	3.610.000,00	55.69%
CAPITAL DE GIRO	R\$	2.776.770,00	42.84%
INVESTIMENTOS PRÉ OPERACIONAIS	R\$	95.000,00	1.47%
TOTAL	R\$	6.481.770,00	100%

Fonte: autoria própria das integrantes – 2024

d. Regime tributário Lucro Presumido

A tabela abaixo apresenta os principais aspectos do regime tributário do Lucro Presumido. Este formato de cálculo simplificado é amplamente utilizado por empresas que beneficiam de margens de lucro presumidas, reduzindo assim a complexidade dos cálculos fiscais. A tabela detalha a base de cálculo, as alíquotas aplicáveis e os tributos envolvidos, proporcionando uma visão clara para facilitar o planejamento tributário da empresa.

Tabela 6 - Impostos lucro presumido

IMPOSTOS LUCRO PRESUMIDO				
DESCRIÇÃO	%	FATURAMENTO ESTIMADO		CUSTO TOTAL
MENSAL				
PIS	0.65%	R\$	1,920,000.00	R\$ 12,480.00
COFINS	3%	R\$	1,920,000.00	R\$ 57,600.00
ISS	3%	R\$	1,920,000.00	R\$ 57,600.00
TOTAL MENSAL		R\$	127,680.00	
ESTADUAL				
TRIMESTRAL				
MARGEM DE PRESUNÇÃO 32%				
BASE			32% X 5.760.000 = 1.843.200	
IRPJ	15%	R\$	1,843,200.00	R\$ 276,480.00
CSLL	9%	R\$	1,843,200.00	R\$ 165,888.00
TOTAL TRIMESTRAL		R\$	442,368.00	
SUB TOTAL 1		R\$	570,048.00	
GASTOS COM VENDAS				
COMISSÕES	3%	R\$	5,760,000.00	R\$ 172,800.00
PROPAGANDA	5%	R\$	5,760,000.00	R\$ 288,000.00
TAXA DE ADM CC	0%	R\$	5,760,000.00	-
SUB TOTAL 2		R\$	460,800.00	
SUB TOTAL 1+2		R\$	1,030,848.00	

Fonte: autoria própria das integrantes - 2024

e. Funcionários

Apresentação da estrutura de funcionários da empresa, incluindo cargo, número de funcionários e salário mensal. Esta visão facilita o planejamento de recursos humanos e a gestão de custos de pessoal.

Tabela 7 - Funcionários

FUNÇÃO	NÚMERO DE EMPREGADOS	SALÁRIOS MENSAIS	% ENCARGOS SOCIAIS	\$ ENCARGOS SOCIAIS	SALÁRIO INDIVIDUAL	TOTAL PARA TODOS
Diretor de Produção	3	R\$ 12,000.00	70%	R\$ 8,400.00	R\$ 20,400.00	R\$ 61,200.00
Gerente de Operações	2	R\$ 8,000.00	70%	R\$ 5,600.00	R\$ 13,600.00	R\$ 27,200.00
Engenheiro de Produção	2	R\$ 7,000.00	70%	R\$ 4,900.00	R\$ 11,900.00	R\$ 23,800.00
Técnico em Manutenção	3	R\$ 4,500.00	70%	R\$ 3,150.00	R\$ 7,650.00	R\$ 22,950.00
Operador de Máquina	6	R\$ 3,000.00	70%	R\$ 2,100.00	R\$ 5,100.00	R\$ 30,600.00
Auxiliar de Produção	5	R\$ 2,500.00	70%	R\$ 1,750.00	R\$ 4,250.00	R\$ 21,250.00
Almoxarife	2	R\$ 2,800.00	70%	R\$ 1,960.00	R\$ 4,760.00	R\$ 9,520.00
Motorista	2	R\$ 3,200.00	70%	R\$ 2,240.00	R\$ 5,440.00	R\$ 10,880.00
Assistente Administrativo	3	R\$ 2,500.00	70%	R\$ 1,750.00	R\$ 4,250.00	R\$ 12,750.00
Auxiliar de Limpeza	4	R\$ 1,800.00	70%	R\$ 1,260.00	R\$ 3,060.00	R\$ 12,240.00
TOTAL	32	R\$ 47,300.00		R\$ 33,110.00	R\$ 80,410.00	R\$ 232,390.00

Fonte: autoria própria das integrantes – 2024

f. Depreciação

A tabela a seguir mostra a depreciação anual dos investimentos da ARP.

Tabela 8 - Depreciação

DEPRECIÇÃO					
NOME DO BEM	TEMPO MÉDIO DE VIDA ÚTIL	VALOR DO BEM	DEPRECIÇÃO ANUAL	DEPRECIÇÃO MENSAL	
Misturador modelo MX-40	10 anos	R\$ 400,000.00	R\$ 40,000.00	R\$ 3,333.33	
AUTOMATISMO DE EXTRAÇÃO DE PRENSAS ROTATIVAS	15 anos	R\$ 1,000,000.00	R\$ 66,666.66	R\$ 5,555.55	
CARREGADOR AUTOMÁTICO	15 anos	R\$ 250,000.00	R\$ 16,666.66	R\$ 1,388.88	
Balança industrial	8 anos	R\$ 5,000.00	R\$ 2,500.00	R\$ 208.33	
Facas elétricas de corte de isopor	3 anos	R\$ 1,000.00	R\$ 333.33	R\$ 27.77	
Alicate de corte	5 anos	R\$ 150.00	R\$ 30.00	R\$ 2.50	
Trenas e réguas de medição	6 anos	R\$ 100.00	R\$ 16.66	R\$ 1.38	
Mesas de trabalho com suporte para corte	12 anos	R\$ 2,000.00	R\$ 166.66	R\$ 13.88	
Caminhão para transporte	15 anos	R\$ 150,000.00	R\$ 10,000.00	R\$ 833.33	
Empilhadeira	10 anos	R\$ 80,000.00	R\$ 8,000.00	R\$ 666.66	
Vans ou caminhonetes leves para entregas locais	8 anos	R\$ 90,000.00	R\$ 11,250.00	R\$ 937.50	

Fonte: autoria própria das integrantes – 2024

g. Investimentos financeiros

Apresentação da tabela de investimentos financeiros realizados pela ARP.

Tabela 9 - Investimentos financeiros

INVESTIMENTOS FINANCEIROS					
Estimativa de Estoque Inicial					
Descrição	Qtde/1 unidade de telha ARP	Qtde/ mensal - 240,000 telhas		Valor Unitário	total
Poliestireno Expandido	1 placa	240,000	placas	\$ 2.30	\$ 552,000.00
Álcool Isopropílico	0.1 litros	24,000	litros	\$ 25.65	\$ 615,600.00
Laranja Pera	casca de 1/4 laranjas	60,000	laranjas	\$ 1.25	\$ 74,850.00
Cetona	0.1 litros	24,000	litros	\$ 63.93	\$ 1,534,320.00
Essência Concentrada de Capim-limão	0.00025 litros	60	litros	extração por arraste	
Total mensal					\$ 2,776,770.00

Fonte: autoria própria das integrantes – 2024

h. Prazo de vendas – estimativa

Realização da estimativa de vendas tanto a vista quanto a prazo, resultando na tabela a seguir.

Tabela 10 - Prazo médio de vendas

Prazo médio de vendas	%	número de dias	Média Ponderada em dias
a vista	30%	0 dias	0
a prazo (1)	35%	15 dias	5,25
a prazo (2)	20%	30 dias	6
a prazo (3)	15%	45 dias	6,75
total	100%	total	18

Produto	Estimativa de Venda em Unidade	Custo Unitário	Custo Material Direto unidade (fabricação)	Entrada Mensal
ARP	240.000 unidades	8	\$ 12,51	3.001.320,00

Fonte: autoria própria das integrantes – 2024

i. Investimentos pré-operacionais

A tabela a seguir apresenta os investimentos pré-operacionais necessários à implantação do negócio, incluindo o tipo de investimento, o valor investido e a descrição. Essas despesas são essenciais para preparar o negócio para o desmantelamento das operações e garantir que todos os aspectos estejam bem estruturados.

Tabela 11 - Investimentos pré-operacionais

Investimentos pré-operacionais	
Despesas de legalização	15000
Obras civis e/ou reformas	50000
Divulgação	20000
Cursos e treinamentos	10000
total	95000

Fonte: autoria própria das integrantes - 2024

j. Rentabilidade

A tabela a seguir apresenta a análise de rentabilidade da empresa, incluindo receita total, custos operacionais, lucro bruto e margem de lucro. Essas informações são essenciais para avaliar a eficiência financeira e a rentabilidade da empresa.

Tabela 12 - Rentabilidade

Descrição	Qtde/1 unidade de telha ARP	Valor Unitário	Valor Total Produto
Poliestireno Expandido	1 placa	\$ 2,30	\$ 2,30
Álcool Isopropílico	0.1 litros	\$ 25,65	\$ 2,57
Laranja Pera	casca de 1/4 laranjas	\$ 1,25	\$ 1,25
Cetona	0.1 litros	\$ 63,93	\$ 6,39
Essência Concentrada de Capim-limão	0.00025 litros	extração por arraste	
total			\$ 12,51

Fonte: autoria própria das integrantes – 2024

k. Custos fixos operacionais mensais

A tabela abaixo representa o calculo dos custos fixos operacionais mensais.

Tabela 13 - Custos fixos operacionais mensais

CUSTOS FIXOS OPERACIONAIS MENSAIS													
MESES	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	TOTAL
CONTA DE ÁGUA	R\$ 500,00	R\$ 500,00	R\$ 500,00	R\$ 500,00	R\$ 500,00	R\$ 500,00	R\$ 500,00	R\$ 500,00	R\$ 500,00	R\$ 500,00	R\$ 500,00	R\$ 500,00	R\$ 6.000,00
ENERGIA ELÉTRICA	R\$ 2.000,00	R\$ 2.000,00	R\$ 2.000,00	R\$ 2.000,00	R\$ 2.000,00	R\$ 2.000,00	R\$ 2.000,00	R\$ 2.000,00	R\$ 2.000,00	R\$ 2.000,00	R\$ 2.000,00	R\$ 2.000,00	R\$ 24.000,00
SEGURO	R\$ 2.000,00	R\$ 2.000,00	R\$ 2.000,00	R\$ 2.000,00	R\$ 2.000,00	R\$ 2.000,00	R\$ 2.000,00	R\$ 2.000,00	R\$ 2.000,00	R\$ 2.000,00	R\$ 2.000,00	R\$ 2.000,00	R\$ 24.000,00
INTERNET	R\$ 400,00	R\$ 400,00	R\$ 400,00	R\$ 400,00	R\$ 400,00	R\$ 400,00	R\$ 400,00	R\$ 400,00	R\$ 400,00	R\$ 400,00	R\$ 400,00	R\$ 400,00	R\$ 4.800,00
SERVIÇOS DE VIGILÂNCIA E SEGURANÇA	R\$ 1.000,00	R\$ 1.000,00	R\$ 1.000,00	R\$ 1.000,00	R\$ 1.000,00	R\$ 1.000,00	R\$ 1.000,00	R\$ 1.000,00	R\$ 1.000,00	R\$ 1.000,00	R\$ 1.000,00	R\$ 1.000,00	R\$ 12.000,00
PRÓ - LABORE	R\$ 24.000,00	R\$ 24.000,00	R\$ 24.000,00	R\$ 24.000,00	R\$ 24.000,00	R\$ 24.000,00	R\$ 24.000,00	R\$ 24.000,00	R\$ 24.000,00	R\$ 24.000,00	R\$ 24.000,00	R\$ 24.000,00	R\$ 288.000,00
ALUGUEL	R\$ 3.000,00	R\$ 3.000,00	R\$ 3.000,00	R\$ 3.000,00	R\$ 3.000,00	R\$ 3.000,00	R\$ 3.000,00	R\$ 3.000,00	R\$ 3.000,00	R\$ 3.000,00	R\$ 3.000,00	R\$ 3.000,00	R\$ 36.000,00
SALÁRIOS	R\$ 232.390,00	R\$ 232.390,00	R\$ 232.390,00	R\$ 232.390,00	R\$ 232.390,00	R\$ 232.390,00	R\$ 232.390,00	R\$ 232.390,00	R\$ 232.390,00	R\$ 232.390,00	R\$ 232.390,00	R\$ 232.390,00	R\$ 2.788.680,00
DEPRECIÇÃO	R\$ 12.969,11	R\$ 12.969,11	R\$ 12.969,11	R\$ 12.969,11	R\$ 12.969,11	R\$ 12.969,11	R\$ 12.969,11	R\$ 12.969,11	R\$ 12.969,11	R\$ 12.969,11	R\$ 12.969,11	R\$ 12.969,11	R\$ 155.629,32
MANUTENÇÃO DE MÁQUINAS	R\$ 3.000,00	R\$ 3.000,00	R\$ 3.000,00	R\$ 3.000,00	R\$ 3.000,00	R\$ 3.000,00	R\$ 3.000,00	R\$ 3.000,00	R\$ 3.000,00	R\$ 3.000,00	R\$ 3.000,00	R\$ 3.000,00	R\$ 36.000,00
TOTAL	R\$ 281.259,11	R\$ 281.259,11	R\$ 281.259,11	R\$ 281.259,11	R\$ 281.259,11	R\$ 281.259,11	R\$ 281.259,11	R\$ 281.259,11	R\$ 281.259,11	R\$ 281.259,11	R\$ 281.259,11	R\$ 281.259,11	R\$ 3.375.109,32
RECEITA TOTAL	R\$ 23.000.000,00												
INVESTIMENTO TOTAL	R\$ 6.481.770,00												

Fonte: autoria própria das integrantes – 2024

I. Ponto de Equilíbrio

A tabela representa o resultado do cálculo do ponto de equilíbrio alcançado pela empresa.

Tabela 14 - Ponto de equilíbrio

PONTO DE EQUILÍBRIO	
R\$	15.985.896,70

Fonte: autoria própria das integrantes – 2024

m. Custos variáveis

Apresentação dos custos variáveis mensais da empresa ARP.

Tabela 15 - Custos variáveis

CUSTOS VARIÁVEIS													
MESES	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	TOTAL
MATÉRIA PRIMA	R\$ 552.000,00	R\$ 552.000,00	R\$ 552.000,00	R\$ 552.000,00	R\$ 552.000,00	R\$ 552.000,00	R\$ 552.000,00	R\$ 552.000,00	R\$ 552.000,00	R\$ 552.000,00	R\$ 552.000,00	R\$ 552.000,00	R\$ 6.624.000,00
EMBALAGEM	R\$ 960.000,00	R\$ 960.000,00	R\$ 960.000,00	R\$ 960.000,00	R\$ 960.000,00	R\$ 960.000,00	R\$ 960.000,00	R\$ 960.000,00	R\$ 960.000,00	R\$ 960.000,00	R\$ 960.000,00	R\$ 960.000,00	R\$ 11.520.000,00
TOTAL	R\$ 1.512.000,00	R\$ 1.512.000,00	R\$ 1.512.000,00	R\$ 1.512.000,00	R\$ 1.512.000,00	R\$ 1.512.000,00	R\$ 1.512.000,00	R\$ 1.512.000,00	R\$ 1.512.000,00	R\$ 1.512.000,00	R\$ 1.512.000,00	R\$ 1.512.000,00	R\$ 18.144.000,00

Fonte: autoria própria das integrantes – 2024

n. Lucratividade

Representação da tabela de lucratividade empresarial ARP

Tabela 16 - Lucratividade

LUCRATIVIDADE						
R\$						1.480.890,68
						6,44%
						23%
PRAZO DE RETORNO DE INVESTIMENTO						
						4,4

Fonte: autoria própria das integrantes – 2024

14. METODOLOGIA

Etapa1 - Levantamento bibliográfico

A primeira fase do projeto envolve a realização de um levantamento bibliográfico sobre o poliestireno expandido (EPS), um material amplamente utilizado, mas que apresenta desafios ambientais devido à sua difícil decomposição. Esta revisão incidirá nas propriedades físicas e químicas do poliestireno, tais como a sua estrutura molecular, resistência e isolamento térmico, bem como no estudo dos métodos existentes de reciclagem e reutilização. Também será fundamental analisar estudos relativos à redução do impacto ambiental causado pelo EPS, incluindo as práticas sustentáveis que têm sido adotadas para reduzir o acúmulo deste material no meio ambiente. A pesquisa deverá incluir artigos científicos, livros, relatórios técnicos, teses e dissertações, bem como outro material relevante que possa fornecer base sólida para as etapas subsequentes do estudo. Esta investigação será essencial para identificar lacunas de conhecimento, tecnologias já implementadas e melhores práticas disponíveis no domínio da sustentabilidade e gestão de resíduos plásticos.

Etapa 2 - Extração do D'limoneno

O limoneno (C₁₀H₁₆) é um monoterpeno que possui uma série de propriedades interessantes, incluindo seu desempenho como solvente natural e sua biodegradabilidade. É amplamente extraído de resíduos cítricos, principalmente da casca de laranja, uma vez que a indústria de processamento de frutas cítricas gera grandes volumes desses subprodutos, que muitas vezes não são aproveitados de forma eficiente. O limoneno surgiu como um composto versátil com aplicação em diversas áreas, inclusive na extração de substâncias do poliestireno. A extração do limoneno será uma das etapas iniciais do processo, uma vez que tem demonstrado potencial na dissolução de materiais poliméricos, como o EPS. A utilização do limoneno como agente de dissolução visa não só otimizar a recuperação do poliestireno, mas também contribuir para a utilização de fontes naturais e renováveis, alinhando-se com os princípios da sustentabilidade e da economia circular.

Etapa 3 – Extração por arraste

A extração por arraste é um método clássico para separar voláteis de misturas líquidas e sólidas. Nesse processo, o vapor d'água é utilizado para evaporar os compostos presentes na planta, como os óleos essenciais, que depois são condensados e separados. Esse método será utilizado para separar o limoneno da casca de laranja e outros resíduos cítricos, por meio de uma técnica de destilação a vapor, amplamente utilizada nas indústrias de fragrâncias e cosméticos. A escolha deste método justifica-se pela sua eficiência, baixo custo e utilização de calor e vapor de água, tornando-o uma alternativa mais amiga do ambiente em comparação com outros processos que dependem de solventes químicos. Além disso, a destilação a vapor permite a obtenção de um produto relativamente puro, essencial para garantir a qualidade do limoneno extraído e sua posterior aplicação no processo de dissolução do EPS.

Etapa 4 - Desenvolvimento de técnicas de reutilização

Uma vez extraído o limoneno e adquirido conhecimento útil sobre o poliestireno expandido, o próximo passo é desenvolver novas técnicas de reciclagem e reutilização de EPS. A reutilização do material é um desafio devido à sua estrutura química e resistência à degradação, mas ao combinar o limoneno como solvente natural com outros métodos de transformação, como a termofusão e a moldagem por compressão, será possível otimizar o processo. O objetivo desta fase é encontrar soluções inovadoras que possam permitir a extração eficiente de EPS, tanto em termos de custo como de impacto ambiental. Serão analisadas técnicas que permitam a refabricação dos materiais, promovendo a sua reutilização em novos produtos, em vez de simplesmente despejá-los em aterros ou no ambiente natural.

Etapa 5 - Elaboração de produtos reutilizados

Após técnicas de reaproveitamento, a próxima fase do projeto será a criação de protótipos de produtos reaproveitados a partir de poliestireno expandido recuperado. A ideia é utilizar o EPS reciclado em combinação com o limoneno para desenvolver novos produtos que agreguem valor e atendam às necessidades do mercado. Entre as possibilidades, destacamos a produção de materiais de construção como blocos ou painéis isolantes que podem ser utilizados em obras de infraestrutura, além de produtos sustentáveis como embalagens e isolamento térmico. A criação destes protótipos inclui o estudo de viabilidade técnica e económica, bem como a realização de testes de desempenho para garantir que os novos produtos cumprem os requisitos de durabilidade e funcionalidade sem comprometer a sustentabilidade e o respeito pelo ambiente.

Etapa 6 – Resultados

A fase final exige a elaboração de relatórios detalhados sobre os resultados alcançados em todas as fases do projeto, incluindo análise de dados e discussão de conclusões. O objetivo destes relatórios é apresentar as inovações que surgiram durante o processo, bem como os benefícios e desafios associados. São criados diagramas e tabelas comparativas para ilustrar a eficácia das técnicas de reciclagem desenvolvidas, a qualidade dos produtos reutilizados e o impacto ambiental da solução proposta. Além disso, são fornecidas recomendações para implementação das soluções em larga escala e sugeridas possíveis melhorias no processo. As conclusões serão cruciais para determinar a viabilidade prática das técnicas desenvolvidas e fornecer informações sobre a contribuição do projeto para a promoção de práticas mais sustentáveis na gestão de resíduos plásticos.

15. CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS

A ARP se compromete com a redução do impacto ambiental por meio da adoção de um solvente sustentável e da utilização de material reciclável em nossos processos.

O uso de um solvente sustentável é crucial, pois os solventes tradicionais frequentemente contêm substâncias tóxicas que podem causar danos ao meio ambiente e à saúde humana. Optar por um solvente sustentável reduzirá significativamente o impacto negativo de nossas operações no meio ambiente, além de contribuir para a preservação dos recursos naturais e a mitigação das mudanças climáticas. Essa escolha também reflete nosso compromisso com a responsabilidade social e ambiental, demonstrando que estamos ativamente buscando alternativas mais seguras e ecológicas em nossos processos produtivos.

Além disso, o compromisso da nossa empresa com a reciclagem do poliestireno expandido (EPS), também conhecido como isopor, é o cerne da nossa missão ambiental e constitui uma parte essencial do nosso modelo de negócios sustentável. Ao reciclarmos o EPS, estamos fazendo uma contribuição significativa para a preservação do meio ambiente de várias maneiras:

Redução de resíduos: A reciclagem do EPS evita que toneladas desse material sejam enviadas para aterros sanitários, onde ocupariam espaço e contribuiriam para a poluição do solo.

Conservação de recursos: Ao reciclar o EPS, estamos desviando recursos valiosos do desperdício, uma vez que o poliestireno é feito de petróleo, um recurso não renovável. Isso reduz a necessidade de extrair mais petróleo e minimiza o impacto ambiental associado à produção de novos materiais.

Redução das emissões de carbono: A reciclagem do EPS consome menos energia do que a produção de EPS virgem, o que resulta em uma redução das emissões de gases de efeito estufa e contribui para a mitigação das mudanças climáticas.

Estímulo à economia circular: Ao reciclar o EPS, estamos participando ativamente da economia circular, onde os materiais são continuamente reutilizados e reciclados. Isso não apenas reduz o desperdício, mas também cria oportunidades econômicas e empregos na indústria de reciclagem.

Portanto, a reciclagem do EPS é mais do que uma prática comercial para nós; é uma forma de honrar nosso compromisso com a sustentabilidade ambiental e de contribuir positivamente para o bem-estar do planeta e das gerações futuras.

16. CONCLUSÃO FINAL

O plano de negócio para a fabricação de telhas de poliestireno expandido com solvente sustentável representa não apenas uma oportunidade de empreendimento, mas também uma resposta estratégica às crescentes demandas por soluções sustentáveis na indústria da construção civil. Ao adotar uma abordagem proativa e visionária, a empresa se posiciona para não apenas atender, mas superar as expectativas do mercado. A qualidade dos produtos será o pilar fundamental, garantindo durabilidade e eficiência no uso das telhas, ao mesmo tempo em que a sustentabilidade será um diferencial competitivo, destacando o compromisso da empresa com o meio ambiente e as gerações futuras.

Além disso, o marketing desempenhará um papel crucial na promoção dos produtos, destacando não apenas suas características técnicas e ambientais, mas também os benefícios tangíveis que oferecem aos clientes e à comunidade em geral. Estratégias de comunicação eficazes serão implementadas para conscientizar e educar o público sobre os benefícios das telhas de poliestireno expandido com solvente sustentável, consolidando a marca como uma líder no setor de construção civil sustentável.

Ao se estabelecer como uma referência neste nicho de mercado em ascensão, a empresa não apenas alcançará o sucesso financeiro, mas também contribuirá significativamente para a construção de um futuro mais sustentável e consciente. Através da inovação contínua, do compromisso com a qualidade e da responsabilidade ambiental, a empresa estará na vanguarda da transformação positiva no setor, inspirando outras empresas a seguirem seu exemplo e promovendo uma mudança significativa em direção a práticas mais sustentáveis.

REFERÊNCIAS

AZIM, K., et al. (2020). Environmental Impacts of Expanded Polystyrene (EPS) Foam Production. In: Environmental Challenges of Polystyrene Wastes. Springer, Singapore. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2073-4360/14/22/5010>

Acessado em: 07/06/2023

CASTRO-AGUIRRE, E., et al. (2020). Recycling of Expanded Polystyrene Waste: A Review. Pol

Disponível em:

https://www.researchgate.net/publication/353065543_Recycling_of_bioplastic_waste_A_review

w Acessado em: 07/06/2023

LI, L., Zou, L., & Li, T. (2017). Extraction techniques of essential oil from plants. In Natural Products(pp. 197-225). Springer, Singapore.

Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/aabc/a/x9Y74GcRLJkLpyGTqpqdNQN/?lang=en>

Acessado em: 07/06/2023

SOARES, Pedro. MICROPLÁSTICOS: O QUE SÃO, DE ONDE VÊM, IMPACTOS, Mundo Educação.

Disponível em: <https://mundoeducacao.uol.com.br/amp/quimica/microplasticos.htm>

Acesso: 10/11/2024

LIMA, Mathias. RELATÓRIO DA ONU APONTA SOLUÇÕES PARA REDUZIR A POLUIÇÃO PLÁSTICA, Nações Unidas Brasil.

Disponível em:

<https://brasil.un.org/pt-br/231688-relat%C3%B3rio-da-onu-aponta-solu%C3%A7%C3%B5es-para-reduzir-polui%C3%A7%C3%A3o-pl%C3%A1stica>

Acesso em 15/09/2024