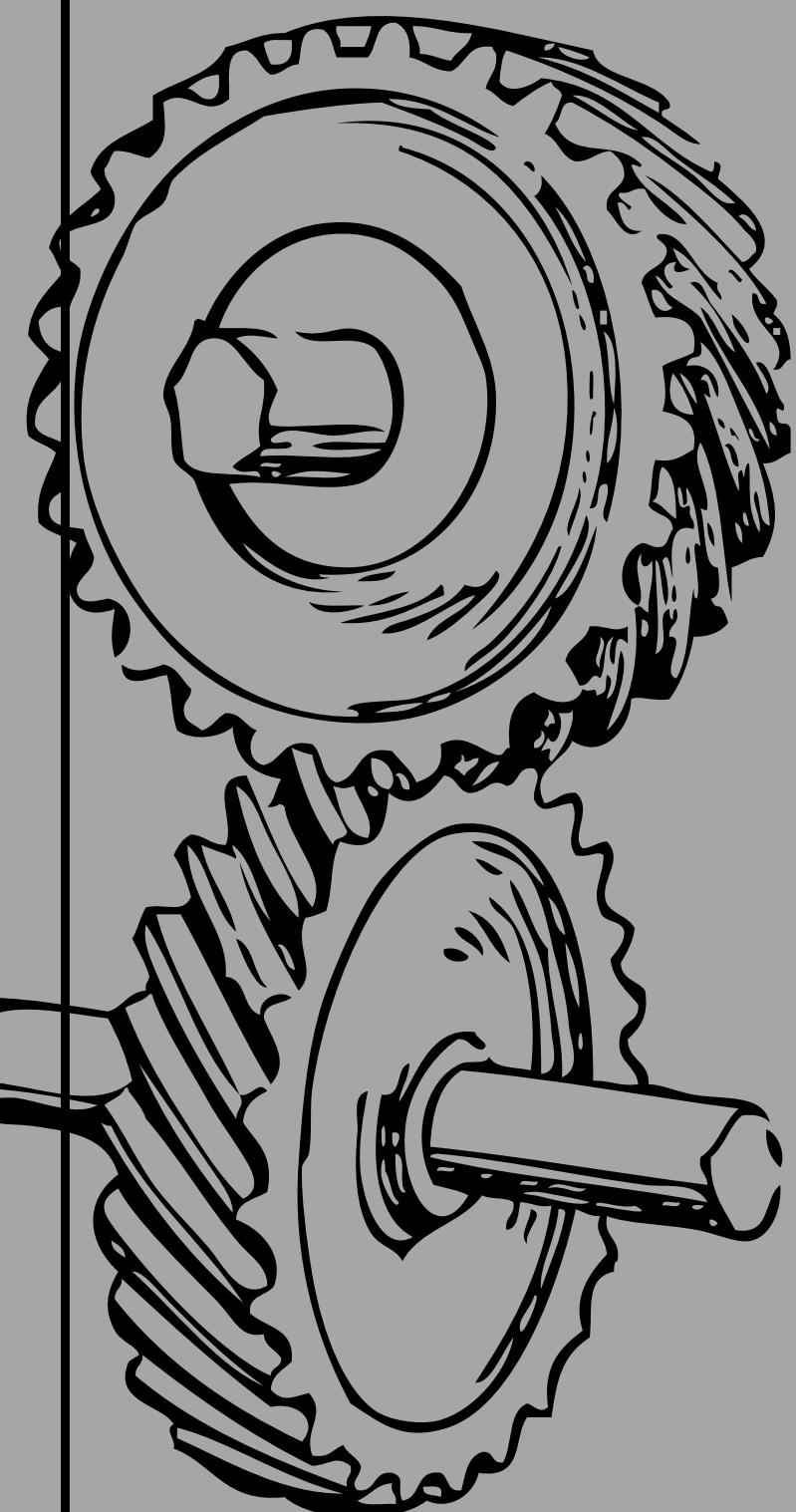


Borracha Vulcanizada

Cartilha - 1º edição 2023



**Seja apto dos três “erres”:
Reciclar, Reutilizar e Reduzir.**

O planeta agradece!

PROFESSORES:

MARTA ABAD
MARCELLO ZANFRA
DRÁUSIO DE CASTRO
SÂMELA WUTZKE

TABOÃO DA SERRA, 2023

PARTICIPANTES



GABRIELLE SOUZA DAMAZIO

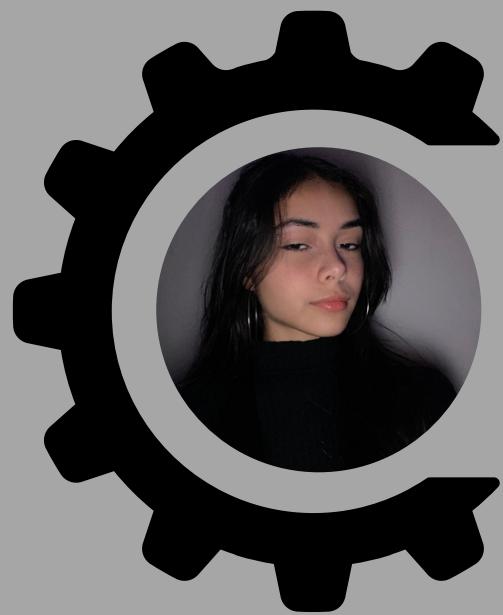


JOÃO PEDRO DE ALMEIDA

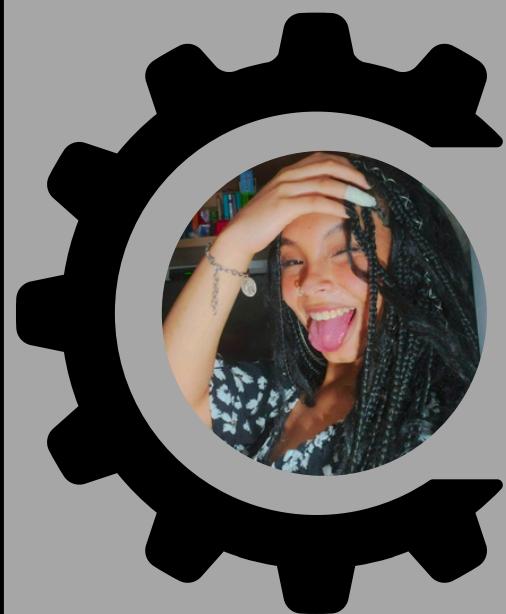


JÚLIA RIBEIRO DE LIMA

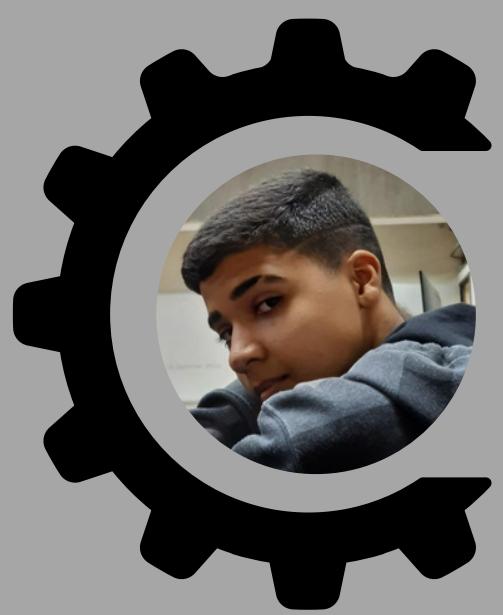
PARTICIPANTES



MONIQUE VITÓRIA COUTO

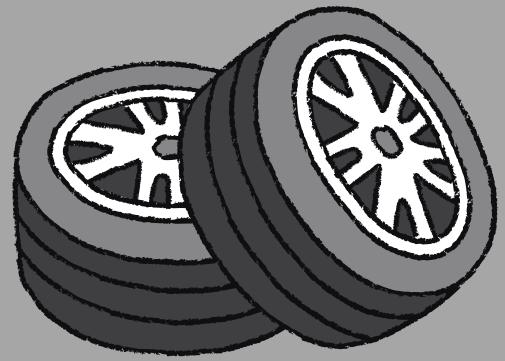


NICOLLY DA SILVA LOPES



WILLIAN MAURÍCIO

INTRODUÇÃO



A professora Marta Abad juntamente com outros docentes e suas respectivas áreas de ensino. propuseram uma intervenção para o ano letivo de 2023, com variados temas a serem escolhidos pelos estudantes. Com isso o tema escolhido pelo grupo, borracha vulcanizada, surgiu devido à insuficiente divulgação acerca da reciclagem desse material.,

A borracha vulcanizada é amplamente usada em nossa sociedade, em produtos como pneus e calçados, no entanto, seu uso levanta preocupações ambientais, abordando assim, o que o grupo queria atingir, com a intervenção.

Esta cartilha foca em conhecimento, conscientização e percepção. O objetivo é destacar a importância do descarte adequado de pneus vulcanizados e promover a consciencialização sobre seus impactos ambientais. O estudo analisa como o conhecimento da comunidade pode levar a práticas mais sustentáveis em relação à borracha e ao descarte de pneus.

Nessa cartilha você conhecerá os processos de fabricação da borracha, os tipos existentes, o porquê reciclar esse material. Haverá o processo que adotamos para a conscientização de como reciclar a borracha vulcanizada, fotos do processo e por fim terá também jogos como caça-palavra e palavra cruzada.





APROFUNDANDO-SE NO ASSUNTO

AFINAL QUEM CRIOU A BORRACHA VULCANIZADA?

Esse processo foi descoberto por Charles Goodyear (1800-1860) em 1838. Ele percebeu que uma mistura de borracha e enxofre que caiu sobre o fogão quente não chegou a derreter, mas apenas queimou um pouco. Com isso, ele percebeu que com a adição de enxofre, a borracha tornava-se mais resistente.

Goodyear deu o nome para esse processo de vulcanização, em homenagem ao deus grego do fogo, Vulcano.

COMO FUNCIONA ESTE PROCESSO?

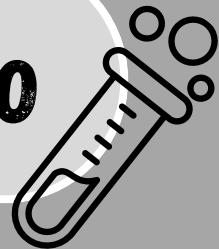


A vulcanização da borracha é a adição de enxofre sob aquecimento e na presença de catalisadores. Durante esse processo, os átomos de enxofre quebram as ligações duplas e formam ligações unindo as moléculas da borracha, que são os poli-isoprenos. E quanto mais enxofre for adicionado à borracha, maior será a sua dureza.

TEOR DE ENXOFRE

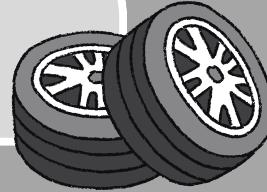
- Borrachas comuns: 2% a 10% de teor de enxofre;
- Borrachas usadas em pneus: 1,5% a 5% de teor de enxofre;
- Borrachas empregadas em revestimentos protetores de máquinas e aparelhos de indústrias químicas: cerca de 30% de teor de enxofre.

OS TIPOS DE VULCANIZAÇÃO



Como já foi explicado o tipo mais comum de vulcanização, que é adicionando o elemento enxofre, iremos explicar abaixo os demais existentes.

VULCANIZAÇÃO COM ÓXIDOS METÁLICOS



Este tipo de vulcanização utiliza óxidos metálicos como o óxido de zinco e óxido de magnésio que então reage com o halogênio e permite que haja uma reação para formar o halogeneto de zinco e o oxigênio, o que então estabelecerá as pontes entre os átomos de carbono. A força de ligação entre os átomos de carbono e oxigênio é considerada alta e até superior a ligação entre os átomos de carbono com enxofre.

Esta característica explica a alta resistência da borracha de policloropreno enquanto ao seu envelhecimento quando é comparada a outros tipos de borracha. Isso também permite que se crie borrachas específicas para algumas aplicações.

A VULCANIZAÇÃO COM PERÓXIDOS ORGÂNICOS



Já a vulcanização com os peróxidos orgânicos permite que sejam utilizadas borrachas consideradas como saturadas ou que não possuem um grupo reativo e que seja capaz de formas reticulações. Diferente dos outros tipos de vulcanização de borracha, quando se utiliza um peróxido ele não entra na cadeia, mas sim produz radicais livres que formam ligações entre os carbonos, criando cadeias adjacentes ao polímero e que restringe o movimento das suas moléculas.

Este tipo de vulcanização permite vantagens frente ao processo tradicional com enxofre que são uma maior simplicidade na sua formulação e melhores propriedades como resistência ao envelhecimento por calor, melhor resistência a compressão até em altas temperaturas e uma boa flexibilidade em baixas temperaturas de utilização.

PROCESSO DE FABRICAÇÃO DA BORRACHA

A borracha natural é extraída de vegetais tropicais, mais comumente da seringueira (*Hevea brasiliensis*). O processo de extração ocorre ao remover o látex dessas árvores, a partir de incisões no caule, que provocam o escorramento da substância até um recipiente. Após a extração, a substância segue para um processamento químico, onde é coada e ao produto é adicionado a amônia (NH_3).

Nesta etapa, ainda há apenas o látex como substância. A borracha natural é obtida após ácidos e sais serem adicionados ao látex, provocando uma coagulação, que separa a borracha do líquido. Poucas etapas depois e pronto, ela está pronta para ser comercializada. Elementos como cor, resistência e odor são definidos posteriormente, conforme a fórmula de cada empresa que irá trabalhar em cima da borracha bruta.

A borracha natural se destaca por ser um elastômero natural. Ou seja, sua principal característica é possuir bastante elasticidade, além de ser um material resiliente (possui a capacidade de voltar à sua forma original) e flexível.

COMO A BORRACHA VULCANIZADA PODE SER REUTILIZADA?

Este produto pode ser reaproveitado na sua totalidade, sendo transformado em:

- combustível para algumas indústrias, como a de cimento e no aquecimento de caldeiras;
- aplicação para fabricação do asfalto ecológico, solado de calçados e pisos industriais;
- construção de pisos para quadras poliesportivas.

Outra característica do processo de reciclagem dos pneus que tem impacto direto no tempo de decomposição da borracha é a produção de outros materiais em conjunto. 100 pneus derretidos podem se transformar em até 75 quilos de aço, 150 quilos de carvão mineral e 125 litros de óleo.

O TEMPO DE DECOMPOSIÇÃO DA BORRACHA



Os materiais podem variar bastante tratando dessa característica e o tempo de decomposição da borracha ainda é considerado indeterminado, com alguns especialistas estimando em 600 anos para a sua total degradação. Ou seja, este material causa inúmeros danos ao meio ambiente quando descartado da forma incorreta.

DADOS

Fizemos uma breve pesquisa a respeito de dados relevantes sobre a produção e descarte, dos pneus.

PRODUÇÃO:

Anualmente, no Brasil, são produzidos, em média, 40 milhões de pneus. Em 2020, entre janeiro e maio, foram vendidos 17 milhões de unidades pela indústria. Incrivelmente, esse número foi quase 30% menor do que o mesmo período em 2019.

DESCARTE:

Depende do fabricante, mas um pneu convencional pode ter entre 5 e 10 anos de utilidade. Na verdade, não há exatamente como prever o período exato, porque depende do usuário. Conforme o objeto começa a ficar “careca” ou com rachaduras, já não é mais seguro.

DADOS

Por ano, no mundo todo, são descartadas 800 milhões de unidades. Só no Brasil, isso representa 450 mil toneladas de pneus. É um número bastante grande e que gera real impacto, visto que esse objeto demora cerca de 600 anos para se decompor. Sem contar a perda de eficiência que os pneus causam em aterros sanitários, por conta de seus volumes.



Segundo dados da organização Reciclanip, o descarte correto de pneus evitou, em uma década, que mais de 3,7 milhões de toneladas desse material fossem parar em locais errados, prejudicando a natureza.



A INTERVENÇÃO E SEUS PROCESSOS

O tema escolhido pelo grupo, borracha vulcanizada, surgiu devido à insuficiente divulgação acerca da reciclagem desse material, um material diferenciado e com processos químicos envolvidos, para sua formação. Com isso, a intervenção teve vários processos:



1º processo: Foi realizado a pesquisa, o grupo dedicou-se à exploração aprofundada do tema da borracha vulcanizada: As pesquisas desempenham um papel fundamental para um entendimento sólido e o conhecimento relevante, antes de realizarmos a parte prática deste projeto. Através dessa fase, fomos capazes de reunir informações essenciais e assim, trabalhar de maneira mais fácil com o material.

2º processo: Foi dedicado à busca dos materiais, uma etapa que se revelou mais trabalhosa. A busca pelo material principal, os pneus, mostrou-se difícil, uma vez que não se encontram em qualquer lugar. Além disso, selecionar plantas resistentes para o projeto foi importante. Optamos por cactos e hortaliças, pois são plantas capazes de sobreviver em condições mais secas e não demandam um excesso de luz solar. Isso as tornou ideal para o ambiente escolar, onde planejamos o projeto. Além disso, adquirimos tintas e pincéis para que os estudantes pudessem deixar sua marca nos pneus, tornando-o um projeto em conjunto, que envolveu toda a escola.



3º Processo: Foi a etapa do planejamento, como funcionaria nossa horta? foi um dos planejamentos que mais de modificou. Inicialmente, havíamos idealizado uma horta horizontal, mas devido às restrições da escola quanto à instalação do projeto, tivemos que repensar nossa abordagem. Optamos, então, por uma horta vertical, uma alternativa mais flexível e fácil de remover. Então começamos a montagem da horta, penduramos os pneus e plantamos as plantinhas. . Essa adaptação no planejamento demonstrou a nossa capacidade de sermos ágeis e flexíveis na execução do projeto.

4º processo: Nesse processo foi a aplicação do projeto, a apresentação para os estudantes e professores, a etapa que se mostrou um pouco mais fácil de realiza-lá, pois todos os processos anteriores contribuíram para isso.

IMAGENS DO PROCESSO





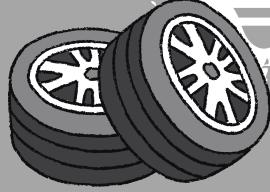
PESQUISA DE CAMPO

Para finalizar fizemos uma pesquisa de campo para saber como estava o conhecimento daqueles que convivemos, sobre o assunto dos pneus. Nossa pesquisa de campo obteve 52 respostas, com a maioria delas sendo de pessoas de 15-19 anos.

Foi apresentado repostas positivas em torno de algumas perguntas feitas, sendo elas sobre a origem da borracha, como utilizar de outras maneiras os pneus e sobre a poluição que trazem, grande parte respondeu que sabiam da sua origem, sabiam como utilizar os pneus de outras maneiras e que conheciam a causa da sua poluição. Porém quando foi perguntado a respeito de como descartar, as respostas foram negativas, pois a maioria respondeu que não sabiam aonde e como descartar corretamente.



MODELO DE APLICAÇÃO



A maneira que o grupo aplicou a intervenção, foi pela “Horta Vertical”, que os pneus foram suspensos verticalmente, e dentro deles foi colocado a terra e as plantas para assim formar a horta.



Desse modo, a horta vertical além de ser bonita visualmente, também possui alguns benefícios como o fato de que demanda “pouco espaço”, pode ser utilizado materiais recicláveis, como fizemos da utilização dos pneus, além de possibilitar uma alimentação “saudável”, caso plantado plantas frutíferas.



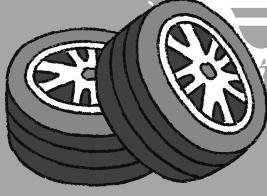
RESULTADOS

O resultado do nosso trabalho foi algo gratificante, pois conseguimos atingir a nossa meta com o resultado da nossa horta vertical.



Desse modo, a nossa apresentação que ocorreu para todos os alunos da Etec de Taboão, foi um momento de mostrar a dedicação e foco durante todo o processo de planejamento deste trabalho, e conseguimos boas repostas e elogios por aprofundar em um tema pouco conhecido, mas muito interessante. E especialmente tivemos a ideia, de incluir os alunos para fazerem parte da intervenção, que puderam desenhar, escrever, e pintar os pneus, para ter um "pouquinho" de cada aluno na horta.

NOTAS



"Gostei de realizar o trabalho, porém tivemos uma pequena dificuldade em achar os materiais da intervenção, mesmo assim foi divertido colocar a mão na massa para pintar os pneus. No dia da apresentação eu tive um pouco de dificuldade para apresentar o trabalho para os alunos que eu não convivia."

— Willian Maurício



"Em minha opinião, foi um trabalho em que todos nós nos esforçamos ao máximo, mesmo o tema sendo bem controverso com as temáticas que gostamos de trabalhar anteriormente, sendo assim, confirmo que foi um trabalho desgastante mas gratificante ao mesmo tempo."

— João Pedro



"Achei um trabalho muito interessante de se fazer, pois descobrimos novas coisas muito relevantes sobre a borracha vulcanizada, além disso fizemos um projeto cujo o objetivo e proposta de intervenção, apesar de simples, foi muito divertido de fazer."

— Monique Vitória



NOTAS



"Em minha opinião, o tema escolhido foi de grande relevância para o grupo trabalhar, pois foi um tema que fugiu de todos os outros trabalhos realizado pelos participantes. Foi um trabalho muito prático, saímos de nossa zona de conforto, de apenas pesquisar sobre o tema, e realmente colocamos nossa proposta em prática e realizamos o protótipo, foi cansativo porém muito legal."

— Gabrielle Damazio



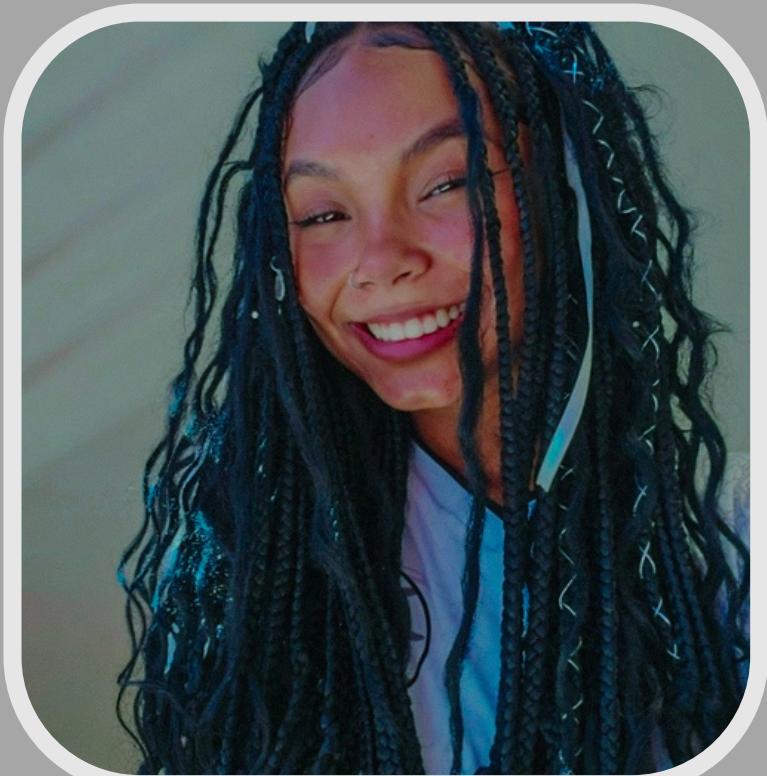
"Assim quando vi a sugestão do tema no início do ano, e após pesquisar um pouco, tive certeza que era esse na qual eu queria trabalhar. Por mais cansativo que tenha sido algumas partes do processo, e algumas dificuldades que enfrentamos como a baixa demanda de resposta na pesquisa de campo, foi incrível trabalhar em cima da intervenção e fiquei muito feliz pelo resultado que tivemos."

— Nicolly Lopes

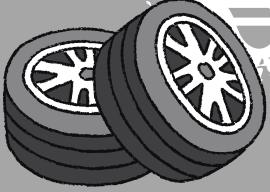


"O trabalho foi interessante por nos tirar da zona de conforto e trazer uma ação além das que estamos acostumados, fomos atrás de itens recicláveis para poder trazer o melhor trabalho possível, demos, nosso máximo na intervenção e acredito que nos saímos bem. Com tudo foi um trabalho interessante é trouxe novos aprendizados a nossa equipe."

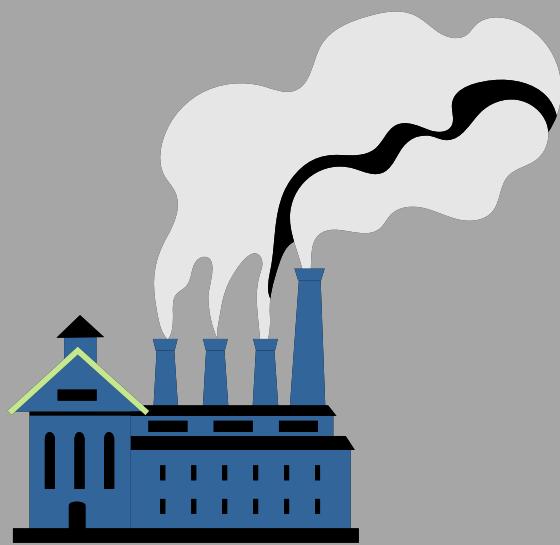
— Júlia Ribeiro



PALAVRA CRUZADA



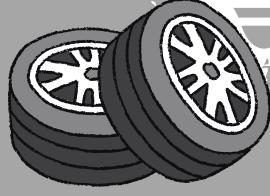
Para fortalecer os conhecimentos vistos a cima pensamos em uma maneira divertida de fazer isso! Complete a cruzadinha a baixo com as palavras que apareceram durante a leitura da cartilha!



	1						
	2						
3							
4							

- 1- São organismos vivos, que possui caule, folhas e raiz;
- 2- Única parte do carro que possui contato com o solo;
- 3- Plantio de frutos dedicado a sua cultivação;
- 4- Responsável pela estrutura do pneu.

CAÇA-PALAVRAS



As palavras deste caça palavras estão escondidas na horizontal, vertical e diagonal, sem palavras ao contrário.

Palavras citadas ao longo da cartilha ;)

Y	Y	U	W	L	A	S	F	A	L	T	O	I	O	C	N	I	W
I	P	E	I	W	O	M	A	H	X	L	V	S	H	C	P	I	H
A	E	C	E	H	L	R	M	D	S	U	S	A	S	N	N	S	I
E	N	O	B	H	A	A	T	L	L	E	C	N	E	B	R	S	R
E	A	P	N	S	D	Y	K	C	R	T	E	U	E	O	U	N	O
M	G	O	O	D	Y	E	A	R	E	D	U	Z	I	R	F	E	H
B	I	N	U	S	P	N	N	T	S	E	O	Y	C	R	T	N	T
H	H	T	R	O	I	I	N	D	Ú	S	T	R	I	A	S	X	A
A	T	O	T	Z	A	S	F	W	I	I	N	U	S	C	I	O	R
T	L	I	A	B	D	R	E	C	I	C	L	A	R	H	E	F	H
H	E	D	E	C	O	M	P	O	S	I	Ç	Ã	O	A	S	R	D
N	A	R	E	U	T	I	L	I	Z	A	R	D	H	H	A	E	T

Palavras:

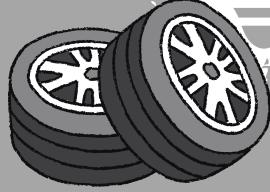
ASFALTO
BORRACHA
DECOMPOSIÇÃO

ECOPONTO
ENXOFRE
GOODYEAR

INDÚSTRIAS
PNEU
RECICLAR

REDUZIR
REUTILIZAR
VULCANIZADA

RESULTADOS DOS JOGOS



Caça-palavras

A	S	F	A	L	T	O								
E					V		P							
C					U		N							
O				L		E	B							
P			C		U	O								
G	O	O	D	Y	E	A	R	E	D	U	Z	I	R	E
N				N					R		N			
T			I	I	N	D	Ú	S	T	R	I	A	S	X
O	Z								C		O			
A			R	E	C	I	C	L	A	R	H		F	
D	E	C	O	M	P	O	S	I	Ç	Ã	O	A	R	
A	R	E	U	T	I	L	I	Z	A	R			E	

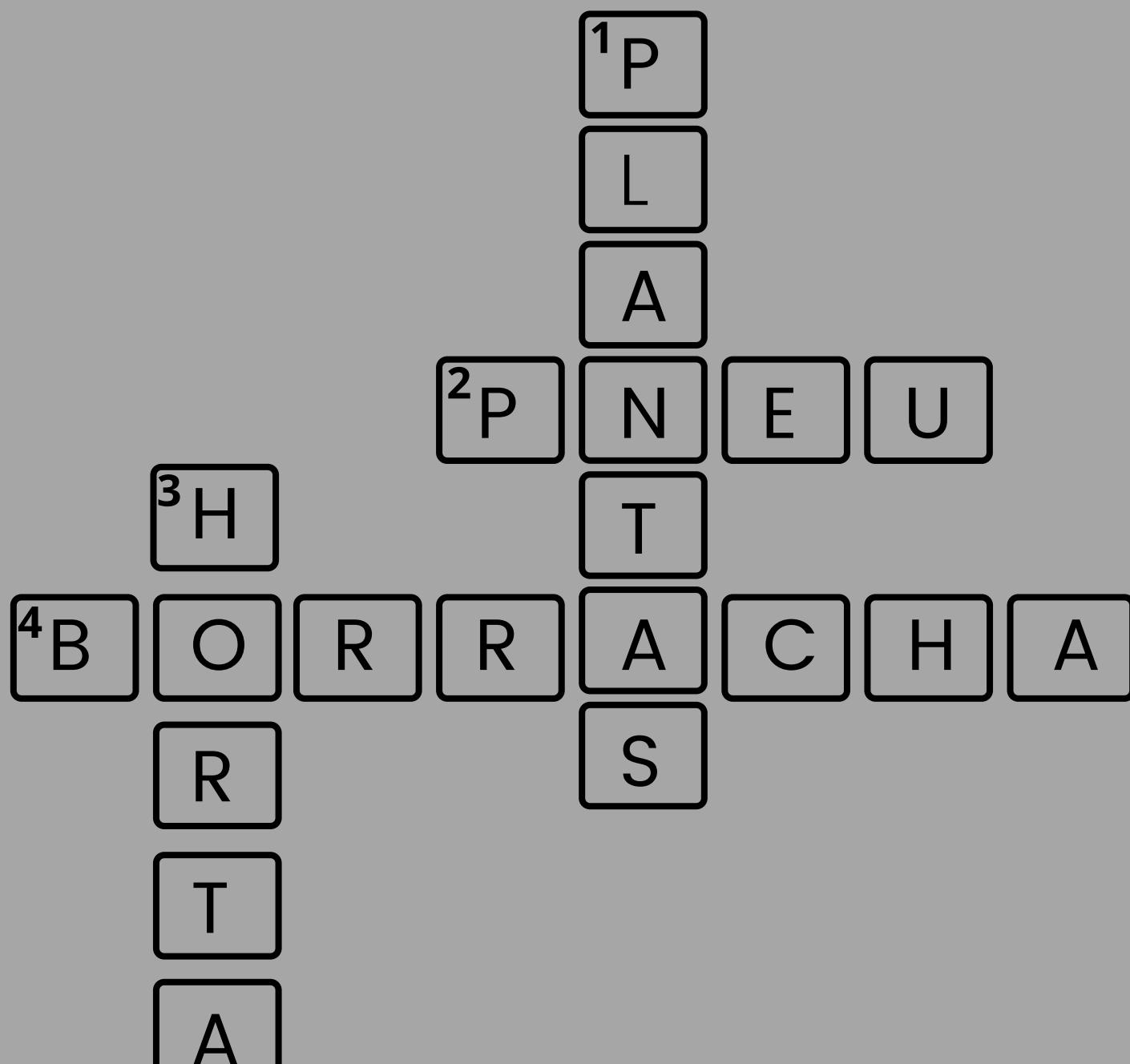
ASFALTO
BORRACHA
DECOMPOSIÇÃO

ECOPONTO
ENXOFRE
GOODYEAR

INDÚSTRIAS
PNEU
RECICLAR

REDUZIR
REUTILIZAR
VULCANIZADA

Palavra - cruzada



CONCLUSÃO

O resultado da nossa intervenção foi extremamente gratificante, pois conseguimos atingir a meta como planejado. Sendo ela como principal, a criação de uma horta, a qual inicialmente havia sido idealizada na forma horizontal. No entanto, devido a problemas técnicos que surgiram, optamos por implementar a horta vertical. Isso tornou o projeto muito mais visual e demonstrativo, de acordo com a visão inicial da equipe.

A proposta do grupo foi cumprida conforme foi idealizado, e todos os processos foram executados dentro do prazo estabelecido. Além disso, adquirimos um conhecimento aprofundado sobre o tema, estudando cada etapa desde da fabricação da borracha até a sua decomposição. Nosso objetivo era garantir que todos os envolvidos no projeto, estudantes e professores, adquirissem um entendimento abrangente sobre o assunto, destacando assim, como um material específico pode ser extremamente útil no dia a dia.



REFERÊNCIAS

RONACOM. Você sabe qual é o tempo de decomposição da borracha e como esse processo funciona? Publicado em: 21 de outubro de 2021. Disponível em: <https://poleflex.com.br/tempo-de-decomposicao-da-borracha/#:~:text=Como%20o%20tempo%20de%20decomposi%C3%A7%C3%A3o,necess%C3%A1rias%20para%20otimizar%20o%20process> Último acesso em: 30 de outubro de 2023.

COOPERLINK. O que é e para que serve vulcanizar os pneus? Publicado em: [s.d] Disponível em: [https://cooperlink.com.br/o-que-e-e-para-que-serve-vulcanizar-os-pneus/#:~:text=Todo%20este%20processo%20demora%20em,calor%20\(temperatura\)%20e%20press%C3%A3o](https://cooperlink.com.br/o-que-e-e-para-que-serve-vulcanizar-os-pneus/#:~:text=Todo%20este%20processo%20demora%20em,calor%20(temperatura)%20e%20press%C3%A3o) Último acesso em: 30 de outubro de 2023.

CANALGOV. No Brasil, 85% dos pneus descartados são destinados a reciclagem. Youtube, Publicado em: 20 de setembro de 2012. Disponível em: <https://youtu.be/2R4xhhYDUIAsi=0txsiOsGGgDH0EfL> Último acesso em: 30 de outubro de 2023.

AUBICON. 450 mil toneladas de pneus são descartados no brasil por ano. entenda o papel da aubicon para minimizar esse processo. Publicado em: 29 de Novembro de 2021. Disponível em: <https://www.aubicon.com.br/450-mil-toneladas-de-pneus-sao-descartados-no-brasil-por-ano-entenda-o-papel-da-aubicon-para-minimizar-esse-processo/#:~:text=Produ%C3%A7%C3%A3o%20de%20pneu&text=J%C3%A1%20os%20pneus%20de%20caminh%C3%B5es,milh%C3%B5es%20de%20unidades%20pela%20ind%C3%BAstria.> Último acesso em: 30 de outubro de 2023.

FOGAÇA, Jennifer. Vulcanização da Borracha. Publicado em: [s.d]. Disponível em: <https://mundoeducacao.uol.com.br/quimica/vulcanizacao-borracha.htm>. Último acesso em: 30 de outubro de 2023.