

ORGANIZAÇÃO:



PARCEIRO:

PATROCÍNIO:



PROJETO AQUARRAD

Categoria: Ensino Fundamental – Anos Finais

Modalidade: Materiais Instrucionais

**CANOVA MOTTER, Antônio Augusto; CHITOLINA BEYER, Vitória; RECH, Betina;
PATIAS, Rita; ZORZI KELM, Caio; GIROTTI GARCIA, Kauã; COLDEBELLA
GASPARETTO, Arthur; DALL AGO, Bruno Rafael; KRAULICH, Felipe; SONZA DA
SILVA, Gustavo; ZOTTIS, Lucas Gabriel; HELLIMANN RESENER, Pedro Henrique;
Instituição participante: Escola Estadual de Educação Básica Yeté – Tuparendi/RS**



ORGANIZAÇÃO:



PARCEIRO:



PATROCÍNIO:



INTRODUÇÃO

O trabalho utiliza o conceito de energia mecânica para gerar energia elétrica, por meio de uma roda d'água, gerando energia para acender uma lâmpada numa casa. Este projeto foi produzido por 13 alunos da turma 7^aB1, no dia 23 de agosto de 2022, durante dois períodos de aula de Matemática.

Na história, os romanos foram os pioneiros em utilizar roda d'água. O primeiro registro encontrado foi feito por Vitruvius, um engenheiro que morreu em 14 d.C., e remonta a cerca de 4.000 a.C. como uma criação realizada e utilizada durante a época romana. Os aquedutos, para transferir água da fonte até o local destinado, também são uma invenção romana. Baseado nessas ideias surgiu o Aquarrad, que é a mistura das palavras "Aqueduto" em latim e "Roda d'Água" em alemão, Aquaeductus e Wasserrad respectivamente.

Os cálculos que podem ser feitos com o Aquarrad são muitos, como: quanto de energia a roda d'água produz, qual é a velocidade da água de acordo com a inclinação e a densidade, a força necessária para fazer a roda d'água girar, entre outros.

Esse projeto tem o objetivo de mostrar como funcionava a força de trabalho utilizada por serrarias, fábricas e moinhos antigamente, onde a roda d'água era muito eficiente, e era um dos motivos que as comunidades se formavam mais próximas de rios. Só que ao invés de a água girar a roda para gerar energia mecânica para movimentar máquinas, ela utilizava a força para movimentar um gerador, que no caso é um dínamo, que acende uma casa, gerando energia elétrica, ligando uma pequena lâmpada de 3 volts.

CAMINHOS METODOLÓGICOS, RESULTADOS E DISCUSSÃO

Tudo começa com uma bomba d'água, que leva a água por um tubo até um reservatório, que é um pote, e que funciona como um lago. Este reservatório (lago) está localizado acima de uma "montanha" feita com argila e tinta para decoração. Após a água chegar no reservatório, ela é transportada por gravidade pelo aqueduto, que é feito de metal, e leva a água até a roda d'água, fazendo girar a mesma. Após a água fazer a roda girar, ela cai em um segundo reservatório, que é outro pote, sendo enviada por um cano até a bomba novamente. Tornando-se um circuito infinito.



ORGANIZAÇÃO:



PARCEIRO:

PATROCÍNIO:



A construção da roda d'água, com elementos de transmissão de velocidade e torque, foi um desafio encontrado inicialmente no sentido teórico, uma vez que houve a necessidade de buscar e organizar conhecimentos sobre o tema. No sentido prático, o desafio identificado foi que a partir da relação de materiais, teve-se que, efetivamente, construir o equipamento.

O processo de construção da roda d'água constitui-se em uma atividade que foi necessário desenvolver/praticar habilidades como medir, comparar, analisar, relacionar entre outras. Para além disso, a compreensão/aplicação de alguns conceitos físicos e matemáticos foram fundamentais para o êxito na construção e funcionamento do equipamento. Conceitos da cinemática rotacional e translacional como velocidade linear, velocidade angular, e os diferentes modos da transmissão da velocidade. Também foram importantes os conceitos de dinâmica como forças, torques e sua transmissão e um entendimento sobre os diferentes tipos de energia e suas transformações. O modo como se deu a relação entre a teoria e a prática nesse processo de construção foi bastante enriquecedor no sentido pedagógico. Por exemplo, era sabido da relação matemática de transmissão de velocidade linear e torque em rodas dentadas (teoria), no entanto, foi indispensável outras relações e comparações para definir a construção da forma e número de “dentes” que seriam necessários em cada engrenagem. A imagem a seguir é uma ilustração do projeto.



Durante a pesquisa e a investigação sobre a roda d'água para a elaboração do trabalho vimos que os ensinamentos matemáticos estão presentes em todos os momentos, usamos alguns que são também importantes e onde do conhecimento dos alunos do 7º ano já trabalhados citamos alguns:



ORGANIZAÇÃO:



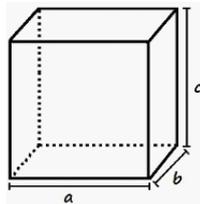
PARCEIRO:



PATROCÍNIO:



Podemos calcular o volume do reservatório:



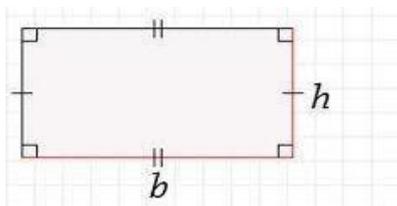
$$V = a \times b \times c$$

Podemos também calcular a energia gerada pela energia hidráulica obtida a partir da energia potencial de uma massa de água que corre através de um desnível ou queda d'água. A potência hidráulica máxima que pode ser obtida através de uma queda d'água pode ser calculada pela seguinte equação.

$$P = \rho \cdot Q \cdot h.$$

A área da residência e o perímetro. A área do retângulo é uma grandeza que mede a superfície desse paralelogramo. O retângulo é um caso particular de quadrilátero, fazendo parte do grupo daqueles que possuem todos os ângulos internos retos. Para calcular a área do retângulo, basta calcular o produto entre a sua base e a sua altura, ou seja, a área é dada pela fórmula. $A = b \cdot h$

Além da área, outra grandeza importante é o perímetro. Para calcular o perímetro de um retângulo, deve-se somar os seus quatro lados. Logo, o perímetro pode ser encontrado pela fórmula. $P = 2(b+h)$



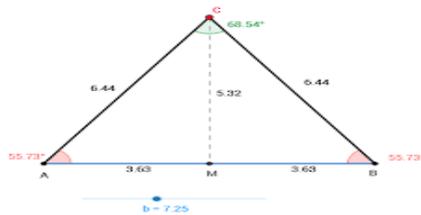
Podemos calcular o ângulo do aqueduto e do telhado:

ORGANIZAÇÃO:



PARCEIRO:

PATROCÍNIO:



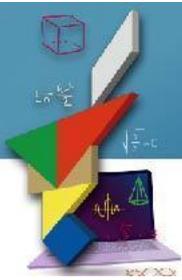
CONCLUSÕES

Com o nosso trabalho podemos aplicar diversos cálculos sobre engenharia, super úteis nessa área. Como dito anteriormente, os cálculos que podem ser aplicados no Aquarrad são: área, volume, energia gerada, ângulo e outros. Também tem história, onde podemos ensinar como os romanos abasteciam suas residências, e como eles faziam para movimentar seus moinhos e serrarias. Este trabalho foi criado pelo interesse da turma em cálculos mais focados nesta área de engenharia.

Em atividades dessa natureza, como foi a construção deste equipamento, requer por parte dos integrantes habilidades e atitudes nem sempre presentes em atividades de sala de aula ou em manuais didáticos. Saber compartilhar do trabalho coletivo, manipular corretamente uma ferramenta ou equipamento, a execução e a aferição, por exemplo de um “encaixe”, entre outras ações, estiveram presentes nesse processo com certeza, contribuindo para a formação dos alunos envolvidos. Esse equipamento também poderá ser utilizado em disciplinas de Física, do Núcleo Comum das Tecnologias, quando há necessidade, especificamente em Física I, quanto da abordagem do tópico de cinemática e dinâmica rotacional. Também existe uma pretensão de aprimoramento do equipamento no sentido de acoplar ao mesmo, outros mecanismos de transformação de energia e trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- (1) DEMOLINER, Bruno et al. RODA D'ÁGUA. 2007. Disponível em: <https://publicacoeseventos.unijui.edu.br>. física para todos: a construção de uma roda d'água1 Acesso em: 16/09/2022. Horas 9h30min
- (2) ECKERT, Jony Javorski. Desenvolvimento de um Manual para Construção de Rodas D'água. 2010. Disponível em: <https://publicacoeseventos.unijui.edu.br>. física para todos: a construção de uma roda d'água1 Acesso em: 16/09/2022. Horas 9h30min



FEIRAS DE MATEMÁTICA

IV Feira Regional de Matemática
II Feira Regional de Matemática

ORGANIZAÇÃO:



PARCEIRO:



PATROCÍNIO:



- (3) SOUZA, Jeferson Carneiro de. Desenvolvimento de Aplicativo de Análise Técnica e Econômica para Adaptação de Uma Roda D'água Acionada por Cima para Geração de Energia Elétrica no Meio Rural. 2011. Disponível em: <https://publicacoeseventos.unijui.edu.br>. física para todos: a construção de uma roda d'água1 Acesso em: 16/09/2022. Horas 9h30min
- (4) MUSEU WEG de Ciência e Tecnologia. História da roda d'água e sua importância para o nosso desenvolvimento. 2021. Disponível em site: <https://museuweg.net/blog/historia-da-roda-dagua-e-sua-importancia-para-nosso-desenvolvimento>; Acesso em:16/09/2022; Horas 10h15min.

Dados para contato:

Expositor: Antônio, antonio-acmotter@educar.rs.gov.br;

Expositor: Betina, betina-rech@educar.rs.gov.br;

Expositor: Pedro, pedro-hhresener@educar.rs.gov.br;

Expositor: Vitória, vitoria-cbeyer@educar.rs.gov.br

Professor Orientador: Eliana, **e-mail:** eliana-framarin@educar.rs.gov.br