

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO AMAPÁ  
CURSO SUPERIOR DE LICENCIATURA EM FÍSICA

JÉSSICA DA SILVA GONÇALVES LOPES

**EDUCAÇÃO CIENTÍFICA NO CLUBE DE DESBRAVADORES:** um caso de Aplicação  
da Gamificação no Ensino de Física

MACAPÁ-AP  
2025

JÉSSICA DA SILVA GONÇALVES LOPES

**EDUCAÇÃO CIENTÍFICA NO CLUBE DE DESBRAVADORES:** um caso de Aplicação  
da Gamificação no Ensino de Física

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a  
coordenação do curso de Licenciatura em  
Física, como requisito avaliativo para obtenção  
do título de Licenciado em Física.

Orientador: Prof. Me. Emanuel Thiago de  
Oliveira Sousa

MACAPÁ-AP  
2025

**Biblioteca Institucional - IFAP**  
**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**

- 
- L864    Lopes, Jéssica da Silva Gonçalves  
Educação científica no clube de desbravadores: a gamificação no ensino de física / Jéssica da Silva Gonçalves Lopes - Macapá, 2025. 62 f.: il.
- Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) -- Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá, Campus Macapá, Licenciatura em Física, 2025.
- Orientador: Me. Emanuel Thiago de Oliveira Souza.
1. Clube de desbravadores. 2. Gamificação. 3. Foguetes recicláveis.  
I. Souza, Me. Emanuel Thiago de Oliveira , orient. II. Título.

---

Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica do IFAP com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

JÉSSICA DA SILVA GONÇALVES LOPES

**EDUCAÇÃO CIENTÍFICA NO CLUBE DE DESBRAVADORES:** Um caso de  
Aplicação da Gamificação no Ensino de Física

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a  
coordenação do curso de Licenciatura em  
Física, como requisito avaliativo para obtenção  
do título de Licenciado em Física.

BANCA EXAMINADORA



---

Prof. Me. Emanuel Thiago de Oliveira Sousa (Orientador)

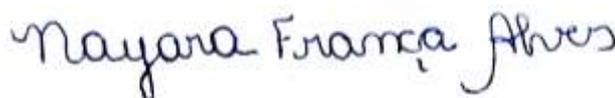
Escola Estadual Santa Inês – SEED



---

Prof. Ma. Astrogecildo Ubaiara Brito

Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Amapá



---

Prof. Dra. Nayara França Alves

Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Amapá

Apresentado em: 21 / 03 / 2025

Conceito/Nota: 10,00 (DEZ)

Este trabalho é todo dedicado ao meu Deus, o Deus de Abraão, Isaque e de Jacó; que em meio a todas as minhas dificuldades nunca me desamparou, pois sem ele eu jamais teria capacidade para produzir este trabalho.

## AGRADECIMENTOS

Sou imensamente grata a todos que me ajudaram a chegar aonde estou, é com grande euforia que escrevo esta seção. O curso de Licenciatura em Física nunca foi uma opção por nota, sempre quis estar aqui, portanto, não posso deixar de agradecer a Deus, por estar me ajudando a realizar esse grande sonho da minha adolescência. Tenho orgulho de ter sido aprovada numa Instituição de Ensino Superior Federal, e senti durante todo o curso a ansiedade de chegar no meu último semestre. Contudo, não posso deixar de agradecer a algumas pessoas que sempre foram importantes nesta caminhada, apoiando e contribuindo diretamente com a realização desse sonho.

Sou extremamente grata ao meu Deus, que entre tantas dádivas, colocou em meu caminho o Lucas Viana Gonçalves Lopes, um esposo amável e cuidadoso, ajudando-me com apoio físico, mental e espiritual, sendo o meu aconchego em momentos de dúvidas e agonias, pois sei que através de suas orações estou aqui.

Agradeço ao meu pai, o Sr. José Ronildo do Carmo Gonçalves, que me ensinou a ler e escrever, sempre incentivando a seguir a carreira que desejava, enfatizando sobre a necessidade de ser a mais dedicada possível nos estudos, e como um pai coruja que é, fez de tudo para que eu pudesse ter o melhor ensino possível, culminando neste momento especial.

A minha querida mãe Jucideia Gomes da Silva, que por ter uma profissão de cuidar das pessoas todos os dias, dando-me apoio de me fazer sorrir, me deu apoio emocional e conforto em dias que eram extremamente difíceis, pois sei que ela como mãe sabe onde curar as feridas de sua filha.

Agradeço imensamente as amigas que ganhei durante o curso, Adriane de Jesus Guimarães e Samya Fernanda Rocha Gonçalves, que durante o curso não soltaram a minha mão, e foram o meu consolo, ajudando-me em tudo que podiam, porque sabíamos que os desafios eram grandes, porém, sempre me incentivaram para não desistir, sou extremamente grata por Deus me abençoar com elas na minha vida.

Aos meus avós Amor Antônio da Silva e Maria Gomes da Silva, que incansavelmente me ajudavam através de orações e palavras de incentivo, e mesmo que eu não estivesse precisando de qualquer valor financeiro eles me davam, pois para eles não se estuda bem se eu não comer bem, me sinto muito amada e querida por eles.

Aos meus Tios Luís Ademar dos Santos Silva e Maria da Conceição Gomes da Silva, que oram intensamente por minhas conquistas, incentivando-me e me dando apoio para estudar e familiar,

pois são pessoas que me amam e sempre querem o meu melhor, pessoas que posso contar para conselhos e consolo.

Sou grata a Igreja Adventista do Sétimo Dia, da cidade de Santana-AP, por ter me oportunizado em realizar minha pesquisa com o Ministério Clube de Desbravadores, com o nome Horizonte do Equador, da qual, com muito carinho acolheram a ideia e me deram todo suporte de como realizar a pesquisa.

Meus sinceros agradecimentos aos professores do IFAP, Campus Macapá, que durante a minha graduação, de forma encantadora, seja nas disciplinas específicas da Física ou pedagógicas, me ensinaram sobre como ser uma excelente profissional, através da empatia, o modo de ensinar e como cativar.

Por fim, a pessoa que abraçou está ideia e me ajudou para chegar até aqui, ao meu professor orientador Me. Emanuel Thiago de Oliveira Sousa, da qual tenho uma grande admiração pela didática que possui. Sou grata pela paciência, direcionamento, ensinamentos ao longo do curso, e pelas grandes contribuições para que este trabalho pudesse ser aperfeiçoado. Muito grata por suas contribuições.

## RESUMO

As metodologias ativas são alternativas inovadoras para a educação. Deste modo, este trabalho utilizou a aplicação de uma Gamificação em um Clube de Desbravadores, de modo que, consiste em técnicas de contexto, com a participação de voluntários. Na qual, foi realizado a construção de foguetes com materiais recicláveis para dar ênfase ao ensino de Física, com a instrução da construção dos foguetes, avaliando os membros que participaram com a faixa etária entre 10 a 52 anos. O engajamento do Clube de Desbravadores que participaram voluntariamente, foi avaliado o aprendizado por meio da atividade prática, aula teórica, atividade e aplicação de questionários. A pesquisa possibilitou em todas suas etapas, a conexão entre teoria e prática de forma envolvente, estimulando o engajamento e a participação ativa do Clube de Desbravadores. A experiência destacou a eficácia da gamificação no ensino, promovendo maior participação e assimilação dos conteúdos, destacando a diferença no aprendizado das meninas e dos meninos.

Palavras-chaves: clube de desbravadores; ensino de física; foguetes recicláveis; gamificação.

## **ABSTRACT**

Active methodologies are innovative alternatives for education. Thus, this work used the application of a Gamification in a Pathfinder Club, so that it consists of context techniques, with the participation of volunteers. In which, the construction of rockets with recyclable materials was carried out to emphasize the teaching of Physics, with the instruction of the construction of the rockets, evaluating the members who participated with the age group between 10 and 52 years. The engagement of the Pathfinder Club that participated voluntarily, learning was evaluated through practical activity, theoretical class, activity and application of questionnaires. The research made it possible in all its stages, the connection between theory and practice in an engaging way, stimulating the engagement and active participation of the Pathfinder Club. The experience highlighted the effectiveness of gamification in teaching, promoting greater participation and assimilation of content, highlighting the difference in the learning of girls and boys.

Keywords: pathfinder club; physics teaching; recyclable rockets; gamification.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Modelo de foguete finalizado .....	29
Figura 2 – Moldes para a construção dos foguetes .....	30
Figura 3 – Base de lançamento .....	32
Figura 4 – Realização do lançamento do foguete .....	33
Figura 5 – Realização da atividade e do questionário .....	34
Figura 6 – Reação dos membros do CD .....	43

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Etapas realizadas .....	28
Quadro 2 – Dados dos membros para a pesquisa .....	35
Quadro 3 – O que você acha que é necessário para lançar um foguete?.....	39
Quadro 4 – O que você espera aprender com essa atividade?.....	40
Quadro 5 – Você acredita que essa atividade ajudará a entender melhor conceitos de física? Por quê? .....	41
Quadro 6 – Dados da atividade das meninas.....	44
Quadro 7 – Dados da atividade dos meninos .....	44
Quadro 8 – Você recomenda essa atividade para outros? Justifique.....	50
Quadro 9 – O que você sugeriria para melhorar essa atividade no clube?.....	51
Quadro 10 – Você gostou da atividade realizada? Justifique.....	51

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Você já estudou ou ouviu falar sobre foguetes e como eles funcionam?.....	37
Gráfico 2 - Qual desses conceitos você conhece? (marque todos os que se aplicam).....	38
Gráfico 3 - Qual é o seu nível de interesse na atividade de construir um foguete?.....	39
Gráfico 4 - Qual é o seu nível de interesse na atividade de construir um foguete?.....	46
Gráfico 5 - Qual foi o seu nível de envolvimento na construção do foguete?.....	47
Gráfico 6 - Você se sentiu motivado(a) para aprender mais sobre física depois dessa atividade?.....	48
Gráfico 7 - Quais conceitos de física foram mais claros para você após a construção do foguete? .....	49

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>14</b>
<b>2</b>	<b>FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....</b>	<b>16</b>
<b>2.1</b>	<b>Ensino de física.....</b>	<b>16</b>
<b>2.2</b>	<b>Educação científica.....</b>	<b>17</b>
<b>2.3</b>	<b>Gamificação.....</b>	<b>19</b>
<b>2.4</b>	<b>Contextualização da educação não formal.....</b>	<b>21</b>
<b>2.5</b>	<b>Igreja adventista do sétimo dia.....</b>	<b>22</b>
2.5.1	Clube de desbravadores.....	25
2.5.2	Unidade em um clube de desbravadores.....	26
<b>2.6</b>	<b>Foguetes de garrafa pet.....</b>	<b>26</b>
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA.....</b>	<b>28</b>
<b>3.1</b>	<b>Primeiro encontro com clube de desbravadores.....</b>	<b>29</b>
<b>3.2</b>	<b>Segundo encontro com clube de desbravadores.....</b>	<b>31</b>
<b>4</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÕES.....</b>	<b>35</b>
<b>4.1</b>	<b>Análises e discussões quanto ao questionário.....</b>	<b>36</b>
4.1.1	Você já estudou ou ouviu falar sobre foguetes e como eles funcionam?.....	36
4.1.2	Qual desses conceitos você conhece? (marque todos os que se aplicam).....	37
4.1.3	Qual é o seu nível de interesse na atividade de construir um foguete?.....	38
4.1.4	O que você acha que é necessário para lançar um foguete?.....	39
4.1.5	O que você espera aprender com essa atividade?.....	40
4.1.6	Você acredita que essa atividade ajudará a entender melhor conceitos de física? Por quê? .....	41
<b>4.2</b>	<b>Observações durante o lançamento do foguete.....</b>	<b>42</b>
<b>4.3</b>	<b>Atividade.....</b>	<b>44</b>
<b>4.4</b>	<b>Análises e discussões quanto ao questionário 2.....</b>	<b>46</b>
4.4.1	O que você achou da atividade de construção de foguetes?.....	46
4.4.2	Você se sentiu motivado(a) para aprender mais sobre física depois dessa atividade?.....	46
4.4.3	Quais conceitos de física foram mais claros para você após a construção do foguete?.....	47

4.4.4 Qual foi o maior desafio na construção do foguete?.....	48
4.4.5 A atividade ajudou você a entender a importância do trabalho em equipe?.....	50
4.4.6 Você recomenda essa atividade para outros? Justifique.....	50
4.4.7 O que você sugeriria para melhorar essa atividade no clube?.....	50
4.4.8 Você gostou da atividade realizada? Justifique.....	51
<b>5 CONSIDRAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>53</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>55</b>
<b>APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO 1.....</b>	<b>58</b>
<b>APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO 2.....</b>	<b>59</b>
<b>APÊNDICE C - ATIVIDADE.....</b>	<b>60</b>
<b>APÊNDICE D – REGISTROS FOTOGRÁFICOS.....</b>	<b>62</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Muitas instituições de ensino, enfrentam dificuldades para motivar seus alunos utilizando apenas os recursos educacionais tradicionais. Em uma sociedade inundada de informações e possibilidades, torna-se necessário empregar novas abordagens para superar as limitações dos métodos educacionais convencionais. Nesse contexto, é fundamental adotar estratégias que despertem o interesse e estimulem os estudantes em suas atividades educacionais.

Um dos principais obstáculos é a desmotivação dos alunos, que dificulta o aprendizado da Física. O modelo tradicional de ensino, marcado por uma abordagem passiva e centrada no professor, onde o aluno é tratado apenas como um receptor de informações, contribui para essa desmotivação. Assim, é imperativo explorar novas metodologias ativas que promovam o envolvimento dos alunos no processo de aprendizagem. Segundo Studart (2019, p.2) sobre metodologias ativas: “Metodologias ativas são, portanto, aquelas em que, durante a ensinagem, os alunos participam ativamente do processo, ao invés de apenas escutar de modo passivo o professor”.

As metodologias ativas em seu benefício têm como garantia a motivação, incitação e participação dos educandos em atividades escolares. Portanto, surge a questão: como ensinar Física para um público diferente do ambiente escolar, de maneira envolvente e motivadora? A resposta está na construção e utilização de foguetes recicláveis para o ensino de Física, onde podem ser integrados em sala de aula para aumentar o engajamento dos estudantes e promover uma participação mais ativa em seu processo de aprendizagem.

Neste contexto, será avaliado a eficácia das aulas de Física no Clube de Desbravadores (CD) da Igreja Adventista do Sétimo Dia. Segundo Gohn (2006), enquanto a educação formal é estruturada em conteúdos e regulamentações específicas, o CD foca na aprendizagem interativa, utilizando manuais e promovendo a formação integral de seus participantes.

O CD atende juvenis e adolescentes com idade de 10 anos a 15 anos. É importante destacar que muitos desses jovens podem não ter tido contato direto com o ensino da Física ou, se tiveram, podem não ter desenvolvido interesse pela matéria durante a escola. Muitas vezes, a Física é abordada de forma integrada a outras disciplinas, como o sistema solar em Geografia, e não de forma isolada. Como transmitir a importância da prática pedagógica em um espaço não formal no CD, especialmente ao explorar temas como foguetes, de uma forma atraente e diferenciada.

A prática pedagógica em espaços não escolares visa direcionar conhecimentos de forma social e cultural. Os ambientes de aprendizagem vão além das paredes da escola, abrangendo grupos culturais, hospitalares, associações religiosas e espaços de ressocialização (Moreira; Oliveira, 2022). Assim, a educação formal, ao construir situações interativas, complementa a transmissão e troca de saberes.

Dessa forma, considerando a relevância do tema, este estudo tem como objetivo geral avaliar a eficácia da aplicação da Gamificação, na atividade experimental de construção de foguetes recicláveis, baseando-se nos conceitos da disciplina de Física em um Clube de Desbravadores, com o intuito de promover o engajamento e a motivação dos desbravadores para o ensino de Física.

Para alcançar esse propósito, foram definidos os seguintes objetivos específicos: investigar o nível de interesse e motivação dos estudantes através do aprendizado dos conteúdos de física selecionados; organizar uma atividade no CD para avaliar o desempenho dos Desbravadores na construção de foguetes, avaliando sua eficácia através do maior alcance e seu índice de interesse na atividade; desenvolver e aplicar um planejamento didático, baseado nas Metodologias Ativas da Aprendizagem através da Gamificação, com o uso de foguetes recicláveis; aplicar pré e pós questionário para identificar as dificuldades enfrentadas pelos Desbravadores e a compreensão dos conceitos de Física, buscando melhorias nas estratégias pedagógicas utilizadas.

Este trabalho está dividido em 5 partes, sendo: (1) introdução, (2) fundamentação teórica (ensino aprendizagem; educação científica; gamificação no ensino; educação não formal; contextualização da educação não formal; igreja adventista do sétimo dia; Clube de Desbravadores; unidade no Clube de Desbravadores; foguetes de garrafa pet), (3) metodologia, (4) resultados e discussões, (5) conclusão.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste tópico será discorrido sobre o ensino aprendizagem, educação científica, gamificação no ensino, educação não formal, contextualização da educação não formal, igreja adventista do sétimo dia; Clube de Desbravadores, unidade no Clube de Desbravadores e foguetes de garrafa pet.

### 2.1 Ensino de física

A importância da interação dinâmica entre professor e aluno, abrange o ensino, que tem como foco a estruturação de aprendizado e progresso de habilidades. Esse dinamismo envolve várias abordagens e maneiras que tem como objetivo promover conhecimento, seja para a compreensão, reflexão e estudo em situações práticas. Deste modo, a educação tem o papel fundamental de incentivar a erudição e focar na qualificação individual do aluno. Relata Da Silva (2023, p.870):

Ao incentivar os alunos a assumirem a responsabilidade por sua própria aprendizagem, a colaborar e a aplicar o conhecimento de maneiras criativas e inovadoras, a aprendizagem ativa pode ajudar a equipar os alunos com as habilidades e conhecimentos necessários para prosperar em uma economia global cada vez mais competitiva.

Segundo Garcia et al. (2021 p. 288), o fato de o professor não realizar práticas pedagógicas interativas, afetam o desinteresse do aluno na sala de aula. Deste modo, o professor acaba tendo dificuldades pela apatia dos alunos em relação ao conteúdo, e isso acaba se tornando uma barreira na construção educacional. O despertar nos estudantes é um obstáculo quando não se tem o interesse ativo dos alunos. Garcia, *et al.* (2021, p.283) ainda comenta sobre o papel do professor:

No que diz respeito ao papel do professor diante do desinteresse escolar, há, muitas vezes, a compreensão de que a desmotivação dos estudantes está única e diretamente relacionada com as metodologias adotadas pelos docentes. Sob essa perspectiva, caberia ao professor pensar estratégias de ensino para a superação do desinteresse.

Conseqüentemente, é necessário que se construa aulas dinâmicas para que se obtenha êxito no processo de aprendizagem, e isso de certa forma ajuda na eficácia do aprendizado intelectual do aluno, que o transforma em um ser pensante em prol da sociedade. Dessa maneira,

isso pode acarretar no melhoramento entre aluno e professor, dando estímulos para a compreensão e caminhar para além de estratégias tradicionais de ensino.

Em conformidade com os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio, a Física deve ser ensinada com a melhor possibilidade de compreensão, para que o aluno obtenha a formação apropriada. A Física deve ser desenvolvida de uma maneira que o aluno aprenda, os conteúdos podem ser trabalhados de forma interdependentes e condicionados aos assuntos a serem abordados. Essa perspectiva possibilita uma melhor compreensão na educação, trazendo para si, a interpretação sobre o conteúdo, possibilitando a fundamentação para o desenvolvimento acadêmico e pessoal, o fazendo refletir sobre o ensino de forma prática.

É preciso rediscutir qual Física ensinar para possibilitar uma melhor compreensão do mundo e uma formação para a cidadania mais adequada. Sabemos todos que, para tanto, não existem soluções simples ou únicas, nem receitas prontas que garantam o sucesso. Essa é a questão a ser enfrentada pelos educadores de cada escola, de cada realidade social, procurando corresponder aos desejos e esperanças de todos os participantes do processo educativo, reunidos através de uma proposta pedagógica clara. É sempre possível, no entanto, sinalizar aqueles aspectos que conduzem o desenvolvimento do ensino na direção desejada. (BRASIL, 2000, p.23)

Diante disto, há uma ênfase na Física no que diz respeito ao estudo, cabendo ao professor buscar meios que possam abranger os conteúdos de forma clara e coesiva. O estudo da Física tem importância significativa para o avanço da ciência e tecnologia, mas, para que isso se torne algo eficaz, é necessário estar disposto a vencer o obstáculo existente do desinteresse na sala de aula, a Física trás para todos aprendizado da vida cotidiana, mas nem sempre isso é essencial para chamar atenção do aluno. E por este meio, é necessário transmitir o conhecimento através de práticas inovadoras, para que se obtenha o pilar essencial na educação atual.

## **2.2 Educação científica**

A educação científica, conforme Silva (2020), propõe uma reformulação da maneira como a ciência é ensinada. Ao integrar práticas pedagógicas críticas, busca-se não apenas a aquisição de conhecimentos, mas também o desenvolvimento de habilidades investigativas. O letramento científico, como parte fundamental desse processo, visa tornar os alunos mais preparados para analisar e refletir sobre questões científicas e sociais, promovendo uma educação que vai além do ensino tradicional e se torna mais inclusiva e contextualizada. A

educação científica, portanto, está diretamente ligada à formação de cidadãos críticos e preparados para o mundo atual.

No cenário contemporâneo, onde o avanço tecnológico ocorre de forma acelerada e impacta todas as esferas da sociedade, a necessidade de uma população cientificamente letrada torna-se ainda mais evidente. Respalda Mometti (2022, p.7) sobre o avanço tecnológico:

O século XXI, desde seu início, vem se desenvolvendo em torno da tecnologia e inovação. A cada dia surgem novos aparatos tecnológicos, novas formas de fazer tarefas relacionadas ao trabalho e, num sentido ontológico puro, um novo modo de estar no mundo. [...] Contudo, sabemos que não há evolução tecnológica sem conhecimento científico de base, que sustente e dê suporte, nos moldes epistemológicos, para uma transformação da prática humana por meio da tecnologia, isto é, para um movimento praxiológico.

No entanto, a educação científica não se limita apenas à transmissão de conteúdos teóricos, ela deve promover a experimentação, a curiosidade e o desenvolvimento do pensamento lógico, aspectos fundamentais para a construção de cidadãos capazes de tomar decisões informadas e contribuir para o progresso social.

A ciência está presente em praticamente todos os aspectos da vida cotidiana, desde a forma como nos comunicamos até os avanços na medicina e na tecnologia. No entanto, a falta de uma educação científica de qualidade pode resultar em uma sociedade vulnerável à desinformação, ao pensamento dogmático e à rejeição do método científico. Segundo Sangiogo e Zanon (2014, p.159):

Se a ciência na escola for voltada ao contexto, o conhecimento escolar poderá ser compreendido pelos estudantes com um sentido socialmente relevante. Quando não ocorrem relações de diálogo entre conhecimentos científicos e cotidianos, sem entrecruzamentos entre os mesmos, não há construção do conhecimento escolar.

Por isso, o ensino de ciências precisa ir além da simples memorização de conceitos e fórmulas, deve-se incentivar o raciocínio crítico, a argumentação baseada em evidências e a capacidade de avaliar informações de forma criteriosa.

Além disso, a educação científica tem um papel fundamental na formação de futuros profissionais e pesquisadores. O incentivo ao ensino de ciências desde a educação básica pode despertar vocações e preparar os alunos para carreiras nas áreas de tecnologia, engenharia e inovação, que são setores estratégicos para o desenvolvimento econômico e social. Afirmam Pieroni e Zancul (2021, p.3):

As crianças, movidas pela curiosidade e pelo entusiasmo com relação a conhecimentos relacionados à ciência e à tecnologia, devem ser encorajadas a buscar respostas, levantar hipóteses e fazer explorações para descobrir o mundo a sua volta.

É necessário que se agreguem os conhecimentos prévios dos alunos nas atividades, que se reconheça o caráter social da construção do fazer científico e que haja uma aproximação do ensino e aprendizagem em Ciências com este processo.

Nesse sentido, é essencial que as metodologias de ensino adotadas nas escolas sejam dinâmicas e envolventes, utilizando recursos como experimentos, jogos educativos, atividades interdisciplinares e o uso de tecnologias digitais para tornar a aprendizagem mais significativa e acessível.

### **2.3 Gamificação**

O jogo é a recreação, com um ou mais jogadores, que tem como objetivo final um ganhador ou um perdedor, mas que transmite também entretenimento e distração. Em cada jogo há regras a serem seguidas, assim como, obstáculos a serem enfrentados pelo competidor. Diante disso, Souza (2021, p. 33) reforça:

O jogo é um momento em que crianças, adolescentes e adultos lidam com regras e conflitos, com o ganhar e perder, analisam situações, pensam em como agir, trabalham em equipe, expressam emoções, entre outros. O jogo é uma brincadeira que envolve regras estipuladas pelos próprios participantes ou por mediadores, que definem o que pode ou não ser feito, determinam ações para atingir o objetivo do jogo. São as práticas lúdicas e instigantes que despertam a alegria e o bem-estar.

Assim, os jogos ao serem jogados prendem as pessoas tanto no individual como em grupos através da motivação. Independentemente do tipo do jogo, ele pode atrair motivando a jogar mais e mais. Souza (2021, p.33) relata ainda que: “Ao jogar e brincar, o sujeito interage com o outro e com o mundo, constrói o conhecimento a partir de vivências prazerosas, possibilitando assim, um aprendizado significativo”.

Desta forma, surge a gamificação, que é a forma aplicada na dinâmica dos jogos em outros ambientes, na qual tem os objetivos principais: a participação voluntária, a motivação e o ensinamento real. Referindo-se ao ensino, ou seja, na educação, está sendo utilizado constantemente para treinamento de alunos e outros grupos de jovens fora da escola. Conforme Raguze e Silva (2016, p. 2): “Gamificação não está relacionado a jogar. O principal ponto da gamificação está em atingir o objetivo usando lições aprendidas a partir dos jogos e não jogando propriamente dito”.

A gamificação tem emergido como uma estratégia pedagógica inovadora, transformando práticas educacionais tradicionais e promovendo um ambiente de aprendizagem mais dinâmico e envolvente. Ao incorporar elementos característicos de jogos, como desafios,

recompensas e competição, a gamificação visa aumentar a motivação e o engajamento dos estudantes, facilitando a assimilação de conteúdos e o desenvolvimento de habilidades essenciais. Ressalta Raguze e Silva (2016, p. 3 apud Busarello et al., 2014) sobre gamificação:

A gamificação tem como princípio a apropriação dos elementos dos jogos, aplicando-os em contextos, produtos e serviços que não são necessariamente focados em jogos, mas que possuam a intenção de promover a motivação e o comportamento do indivíduo.

A aplicação de conceitos de jogos em não-jogos, num determinado campo, para ensinar tanto no individual, quanto em grupos de pessoas, bem como, observar as mudanças de seus comportamentos, com o intuito de alcançar a finalidade que é o tripé da gamificação, ao qual se resume em ensinar, informar e divertir.

Para Kapp (2012) no âmbito educacional, a gamificação é definida como a aplicação de mecânicas, estéticas e lógicas de jogos em contextos não relacionados a jogos, com o propósito de envolver pessoas, motivar ações, promover a aprendizagem e resolver problemas. Essa abordagem não se limita ao uso de jogos digitais, mas abrange a integração de elementos lúdicos em diversas atividades pedagógicas, criando experiências de aprendizagem mais divertidas e contextualizadas.

A implementação da gamificação no ambiente educacional traz uma série de benefícios dentre os principais, destacam-se o aumento do engajamento e motivação, uma vez que a introdução de elementos lúdicos torna as atividades mais atraentes, incentivando a participação ativa dos estudantes e despertando seu interesse pelos conteúdos abordados. Ressalta Rodrigues e Straub (2023, p.432): “[...] gamificação significa utilizar os elementos dos jogos em ambientes distintos, para que o indivíduo tenha prazer e se sinta engajado em realizar determinada atividade”.

Além disso, a gamificação contribui para o desenvolvimento de habilidades cognitivas e sociais, estimulando o pensamento crítico, a resolução de problemas e a criatividade, ao mesmo tempo em que promove a colaboração e o trabalho em equipe, essenciais para o desenvolvimento integral dos alunos. Respalda Cecílio, Araújo e Pessoa (2019, p.2):

A gamificação, enquanto metodologia ativa, incorpora os aspectos de jogo que passam a ser utilizados no processo de aprendizagem. O objetivo é tornar este processo mais atrativo ao aluno, tornando-o mais participativo pela incorporação de aspectos como interatividade, resolução de problemas, trabalho de equipe, competição, desafios e outras características da jogabilidade, mas agora utilizados na aprendizagem.

A gamificação representa uma abordagem pedagógica promissora, capaz de revitalizar práticas educacionais e tornar o processo de aprendizagem mais envolvente. Ao inserir elementos de jogos nas atividades educativas, os professores podem criar ambientes que estimulam a curiosidade, a motivação e o desenvolvimento dos estudantes, preparando-os para os desafios acadêmicos futuros.

Diante dos benefícios da gamificação no ensino, este trabalho propõe a aplicação dessa abordagem na construção de foguetes recicláveis dentro de um espaço não formal de aprendizagem: um Clube de Desbravadores da Igreja Adventista do Sétimo Dia. Através de desafios lúdicos e atividades interativas, pretende-se estimular o interesse dos participantes pela física, tornando conceitos como as Leis de Newton mais acessíveis e envolventes. Dessa forma, a gamificação se apresenta como um recurso didático capaz de fortalecer o aprendizado em ambientes além da sala de aula tradicional, promovendo uma experiência prática e inovadora.

## **2.4 Contextualização da educação não formal**

A educação é um dos pilares fundamentais para o desenvolvimento de uma sociedade, sendo responsável por promover o conhecimento, a formação cidadã e o crescimento econômico de um país. No Brasil, a educação é reconhecida como um direito fundamental e um dever do Estado e da sociedade, esse compromisso está assegurado pela Constituição Federal do Brasil de 1988, art. 205:

A educação, direito de todos e dever do Estado e da família, será promovida e incentivada com a colaboração da sociedade, visando ao pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho.

A educação tradicional, centrada na escola, tem sido historicamente a principal via de ensino. No entanto, ela não é a única forma de aprendizado, nem sempre é suficiente para atender às diversas necessidades dos indivíduos. A educação não formal surge como uma alternativa essencial, oferecendo oportunidades de aprendizagem em ambientes diversos, sendo em ambiente institucionalizados como museus ou em ambientes não institucionalizados como espaços comunitários. Definem Rodrigues e Almeida (2020, p.227):

Os espaços institucionalizados possuem estruturas e regras definidas para o funcionamento e atividades para a recepção do público. Encaixam-se nesta definição os Museus, Zoológicos, Aquários, Planetários, Jardins Botânicos, entre outros. Já os espaços não institucionalizados são aqueles que, embora não apresentem uma estrutura definida para a disseminação de determinado conteúdo científico, podem ser usados como local de realização de uma prática educativa que fuja do ensino formal.

Ambientes urbanos e naturais como, por exemplo, praças, praias, rios, cinemas e parques são exemplos desses espaços.

Esses espaços favorecem o desenvolvimento de habilidades socioemocionais, como trabalho em equipe, comunicação e resolução de problemas. O contato com diferentes formas de aprendizado e interação social estimula o desenvolvimento de competências, valores e normas essenciais para o convívio em sociedade e para o futuro profissional dos indivíduos. Confirmam Souza, Rocha e Santos (2024, p.730): “Esses elementos são cruciais para a formação social, psicossocial e emocional do sujeito inserido em uma sociedade complexa e exigente”.

Um dos grandes diferenciais da educação não formal é a liberdade metodológica, enquanto o ensino tradicional segue normas e padrões fixos, essa abordagem permite moldar conteúdos e metodologias de acordo com o público-alvo, seus interesses e necessidades. Isso possibilita um aprendizado mais envolvente, pois os alunos não apenas absorvem informações, mas também as vivenciam e aplicam na prática. Ela complementa a formação escolar ao despertar o interesse dos participantes de maneira natural e prazerosa. Relata Quadra e D’ávila (2016, p.22.) sobre a educação não-formal:

A educação não-formal organiza o processo de ensino e aprendizagem sem seguir vários requisitos formais, como por exemplo, pode ser realizada em qualquer ambiente, desde que apresente uma dinâmica diferente de aulas expositivas, não priorize a memorização e utilize ferramentas didáticas diversificadas e atrativas. Ela não aparece para substituir a educação formal, e sim, para complementá-la. Os espaços não-formais devem ser locais prazerosos, que valorizem as emoções e motivações.

Outro diferencial dos espaços de ensino não formal é a possibilidade de explorar temas que muitas vezes não recebem a devida atenção no currículo escolar. O ensino não formal representa uma alternativa inovadora e necessária para a educação contemporânea, a sua flexibilidade, potencial para despertar o interesse dos estudantes e capacidade de inclusão social fazem dele um campo essencial para a promoção do conhecimento em diversas áreas.

## **2.5 Igreja adventista do sétimo dia**

A história da fundação da Igreja Adventista, se inicia nos Estados Unidos, através do pregador batista Guilherme Miller, ele liderou um movimento significativo relacionado ao retorno de Cristo. Através dos seus estudos, compartilhava com as pessoas sobre suas

descobertas, para que se preparassem para o retorno de Jesus. Conforme escrito em White (2020, .229-230):

Com tremor, Guilherme Miller começou a desvendar ao povo os mistérios do reino de Deus, transportando seus ouvintes através das profecias até o segundo advento de Cristo. Com cada esforço que fazia adquiria força. [...] Guilherme Miller e os que com ele se ajuntaram proclamaram o segundo advento do Filho de Deus.

Através de seus estudos, Guilherme Miller acreditava que o retorno de Jesus estava relacionado a "purificação do santuário". Para ele este evento estava prestes a acontecer, pois, conforme registrado em White (1983, p.324):

A profecia que mais claramente parecia revelar o tempo do segundo advento, era a de Daniel 8:14: "Até duas mil e trezentas tarde e manhãs; e o santuário será purificado". Seguindo sua regra de fazer as escrituras o seu próprio interprete, Miller descobriu que um dia na profecia simbólica representa um ano (Números 14:34; Ezequiel 4:6); [...]. Miller aceitou a opinião geralmente acolhida, de que na era cristã a Terra é o santuário, e, portanto, compreendeu que a purificação da Terra pelo fogo, à segunda vinda de Cristo.

Segundo o site, "como tudo começou", é relatado que ao estudar a Bíblia, Miller concluiu que Jesus voltaria entre a primavera de 1843 e a de 1844. A mensagem se espalhou rapidamente, atraindo um grande número de seguidores, conhecidos como mileritas. Em agosto de 1844, Samuel Snow sugeriu uma nova interpretação. Com base no calendário judaico, ele afirmou que a profecia se cumpriria em 22 de outubro, durante o Dia da Expição, cujo, seria a volta de Jesus. Contudo, essa data também passou sem a esperada volta de Jesus, e o evento ficou conhecido como o Grande Desapontamento. Quando o período passou sem o cumprimento esperado, muitos ficaram desiludidos. De acordo com o Manual do Ministério Jovem Adventista (2019, p.7):

Após o "Grande desapontamento" das suas esperanças em 1844, os crentes no advento se dividiram em diferentes grupos menores. Um dos grupos permaneceu estudando a Bíblia para entender o porquê de Jesus não ter voltado em 22 de outubro de 1844. Enquanto estudavam as profecias bíblicas, eles reconheceram o sétimo dia (sábado) como o dia bíblico determinado para adoração.

Após o Grande Desapontamento, o movimento milerita se dividiu em grupos, mas dentre esses grupos, apenas um optou por aprofundar o estudo bíblico. Esse grupo concluiu que a data estava correta, mas que a interpretação da profecia estava equivocada. Segundo eles, a "purificação do santuário" referia-se ao santuário celestial, e não à Terra. Nessa ocasião, Cristo teria iniciando sua obra como intercessor e juiz, foi desse grupo de fiéis dedicados ao estudo

das Escrituras que surgiu, oficialmente em 1863, a Igreja Adventista do Sétimo Dia. Relatado no livro Nisto Cremos (2018 p.391):

Há um santuário no céu, o verdadeiro tabernáculo que o senhor erigiu, não seres humanos. Nele Cristo ministra em nosso favor, tornando acessíveis aos crentes os benefícios de seu sacrifício expiatório oferecido uma vez por todas na cruz. Em sua ascensão, ele foi empossado como nosso grande Sumo Sacerdote e começou seu ministério intercessório, que foi tipificado pela obra do sumo sacerdote no lugar santo do Santuário Terrestre em 1844.

A Igreja Adventista do Sétimo Dia carrega em seu nome um significado teológico e histórico. O termo "Adventista" faz referência ao "Advento", que simboliza a esperança da segunda vinda de Jesus Cristo, enquanto "Sétimo Dia" remete à guarda do sábado, considerado o mandamento esquecido por muitos, conforme registrado na passagem em Êxodo 20:8 (Bíblia, 2011), "Lembra-te do dia do Sábado, para o santificar". Juntos, esses termos revelam a base da fé adventista: a expectativa do retorno de Cristo e a observância fiel do sábado, como ordenado na Bíblia. O nome da igreja reflete, portanto, a missão de manter viva a esperança na volta de Jesus e viver de acordo com os princípios bíblicos. Segundo Rossi (2025):

Adventista indica a segurança do breve retorno (advento) de Jesus a esta terra. Sétimo Dia se refere ao sábado bíblico de descanso que foi graciosamente dado por Deus para a humanidade na criação e observado por Jesus durante a Sua encarnação. Juntos, os dois termos falam do evangelho, que é a salvação em Jesus Cristo.

A essência da Igreja como missão principal está em compartilhar o evangelho de Cristo ao redor do mundo, e essa missão permanece constante, não importa onde seus membros estejam. Desde sua organização, a igreja foi fundada com um forte propósito missionário, buscando espalhar a mensagem de salvação e esperança. Segundo o manual da Igreja Adventista (2022, p. 29): "Nossa missão permanece a mesma onde quer que nos encontremos no mundo. A Igreja Adventista do Sétimo Dia foi organizada com o propósito missionário". Essa missão reflete o compromisso da igreja em levar o amor de Deus a todas as nações, mantendo um foco firme na evangelização e no serviço ao próximo.

### 2.5.1 Clube de Desbravadores

O Clube dos Desbravadores (CD) é um departamento promovido pela Igreja Adventista do Sétimo Dia - IASD, de forma mundial, que reúne meninos e meninas entre 10 a 15 anos na sociedade, também tem pessoas voluntárias da Igreja a partir de 16 anos, que estão no clube

para ajudar nas programações. O seu foco está no desenvolvimento físico, mental e espiritual, por meio de programas que incluem atividades ao ar livre, acampamentos, pernoites, momentos de lazer, esportes, união, projetos sociais e desenvolvimento cognitivo. O Clube incentiva o amor a Deus, à pátria e ao próximo, além de desenvolver habilidades físicas, espirituais e mentais entre crianças, adolescentes, jovens e adultos. De acordo com Burigatto, *et al.* (2020, p. 52):

A filosofia cristã adventista sempre será o serviço. A meta sempre será a salvação. Essa é bandeira do Ministério de Desbravadores, salvar do pecado e guiar em uma vida de crescimento físico, mental, espiritual, cognitivo, de caráter social que leve a servir antes de ser servido, a dar antes de receber, a dividir antes de ganhar, a empatia pelo ser humano e pela necessidade que o mesmo tem de ser redimido.

Segundo Burigatto, *et al.* (2020), o desenvolvimento físico, está relacionado a atividades recreativas, ou seja, trazem contribuições educacionais para o desbravador, nesta área, o foco é ensinar de uma forma criativa, e por isso a importância do CD planejar os encontros semanais, para que o Desbravador tenha o desejo de voltar no CD. O desenvolvimento mental, tem como destaque o aprimoramento pela parte cognitiva, cujo no Clube, o desbravador pode aperfeiçoar suas aptidões de pensar, compreender e raciocinar através de cadernos de classe, que são trabalhados pelas idades de 10 a 15 anos.

Essa área abrange curiosidades que pode trazer para o desbravador um interesse de compreensão maior, tal como, instruir sobre foguetes, que será utilizada como proposta de pesquisa, que pode trazer uma excelente oportunidade para aplicar conceitos de Física de forma prática e estimulante. O desenvolvimento espiritual, conforme Burigatto, *et al.* (2020) se fundamenta no estudo da Bíblia, o desbravador aprende sobre: boas maneiras, cuidado com o próximo, respeitar os pais e os mais velhos, aprendem a ter disciplina e a serem corrigidos seguindo a natureza bíblica.

Dessa forma, é fundamental para o Clube de Desbravadores uma metodologia de ensino eficiente, utilizando avaliações que podem ser feitas de forma escrita, oral ou prática. Essa diversidade de métodos permite um processo de avaliação mais completo. Como afirma Burigatto *et al.* (2020, p. 112):

A avaliação é necessária para que o instrutor saiba se sua metodologia de ensino está sendo eficiente, verificando o quanto o Desbravador assimilou do conteúdo ensinado. As avaliações não necessariamente precisam ser escritas; elas podem ser práticas ou orais também. Às vezes, uma combinação dos métodos torna a avaliação mais completa.

Destarte, além dos desbravadores aprenderem a respeitar o próximo, ter zelo pela natureza, desenvolver o espírito de liderança e caráter, também devem aprender sobre ciências de modo geral na educação. O Clube de Desbravadores proporciona um aprendizado disciplinar, através da orientação de temas que muitas vezes crianças e adolescentes desconhecem, como por exemplo: drogas, vícios, namoro, profissão, temas relacionados ao ensino escolar e entre outros temas importantes para a idade destaque do clube. Essas programações têm como objetivo de consolidar a fé cristã dos meninos e meninas e formá-los para enfrentar os desafios da vida e o aprendizado necessário com temas relevantes, estimulando a ter um estilo de vida saudável e equilibrado.

### 2.5.2 Unidade em um Clube de Desbravadores

O sistema de Unidades é essencial para o funcionamento do Clube de Desbravadores, sendo a base de sua estrutura, programas e atividades. Conforme Burigatto, *et al.* (2020) para garantir o crescimento do Clube, é fundamental que o sistema seja aplicado corretamente. Se houver falhas na organização das Unidades, o Clube perderá seu foco. Os Desbravadores devem ser organizados em Unidades de 6 a 8 membros, divididos por sexo e faixa etária aproximada, já que esse número é ideal para o cumprimento dos objetivos do programa.

## 2.6 Foguetes de garrafa pet

Os foguetes de garrafa PET são uma forma criativa de aplicar conceitos científicos de física, como pressão e as Leis de Newton, de maneira prática e divertida. Através do uso de uma garrafa pet, uma base simples e uma bomba de ar (Figura 3), é possível simular o lançamento de um foguete. Este tipo de experimento é utilizado em atividades educativas, estimulando o interesse pela ciência e proporcionando um aprendizado prático sobre a interação entre forças e movimento. Segundo Xavier *et al.* (2022, p.7):

O foguete é feito basicamente de uma garrafa PET e aletas laterais (para dar estabilidade no voo). O foguete de garrafa PET é colocado sobre a base de lançamento com uma quantidade de água em seu interior. Para que ocorra o lançamento, com o auxílio de uma bomba de ar, é aumentada a pressão no interior da garrafa, proporcionando um acúmulo de energia potencial (energia armazenada) a ser utilizada para o lançamento do foguete. Ao liberar o foguete da base de lançamento, a pressão interna começa a empurrar a água para fora do foguete.

Segundo Xavier *et al.* (2022), o foguete de garrafa PET, que utiliza água e ar comprimido para gerar impulso, é um experimento simples e inovador. Comumente feito de garrafas PET de 2 litros, o foguete conta com aletas laterais, que pode ser fabricada de pastas de arquivo ou papelão, para garantir estabilidade durante o voo. A base de lançamento é composta por duas partes, uma delas construída com tubos e conexões de PVC e a outra parte com uma válvula de encher pneu de bicicleta. Este modelo de foguete é popular em atividades educacionais, proporcionando uma maneira prática e divertida de entender os conceitos de pressão e propulsão.

### 3 METODOLOGIA

A pesquisa realizada é de natureza aplicada, pois busca utilizar conceitos teóricos da educação científica e da gamificação para desenvolver e avaliar práticas pedagógicas em um espaço não formal de ensino. Relata Fleury e Werlang (2017, p.11) sobre pesquisa aplicada: “Assim, a pesquisa aplicada pode ser definida como conjunto de atividades nas quais conhecimentos previamente adquiridos são utilizados para coletar, selecionar e processar fatos e dados, afim de se obter e confirmar resultados, e se gerar impacto”.

Quanto à sua classificação, trata-se de um estudo descritivo e cronológico, pois tem como objetivo analisar e relatar os impactos da aplicação da gamificação no ensino de Física dentro do contexto do Clube de Desbravadores. A abordagem adotada é quali-quantitativa, uma vez que os dados foram coletados por meio de questionários e analisados estatisticamente. O estudo foi conduzido em duas etapas principais para a realização deste projeto presente no quadro 1.

Quadro 1 – Etapas realizadas.

Etapas	Descrição
<b>Levantamento Bibliográfico</b>	Foi feito um levantamento de artigos e publicações acadêmicas relacionadas a Metodologias Ativas, Gamificação, Clube de Desbravadores e ao ensino de Física. Esse levantamento forneceu o embasamento teórico necessário para a definição e a elaboração da metodologia proposta.
<b>Atividade Prática</b>	Foi realizado uma atividade prática que emprega a construção do foguete e ensinar conceitos específicos de Física. Esta atividade permitiu a aplicação direta dos princípios teóricos adquiridos e a avaliação da eficácia da metodologia em um contexto real.

Fonte: Da autora, 2025

A intervenção ocorreu em dois momentos distintos, sendo o primeiro realizado na casa de um membro do CD, e o segundo realizado no Batalhão da Polícia Militar, na cidade de Santana-AP. No primeiro momento foram apresentados os objetivos da atividade, fundamentos da gamificação e as regras do desafio, incentivando o engajamento dos participantes, seguindo os princípios da igreja adventista. Em seguida, iniciou-se a construção dos foguetes utilizando materiais recicláveis, proporcionando um aprendizado prático e lúdico. No segundo momento,

realizado no Batalhão da Polícia Militar, os foguetes foram testados e aprimorados antes do lançamento em um espaço adequado para a atividade experimental. Após os lançamentos, os participantes discutiram os resultados obtidos, relacionando-os aos conceitos físicos estudados.

Para avaliar a eficácia da intervenção, foram aplicados dois questionários (apêndice A e B), um antes e outro depois da atividade. O primeiro, o pré-teste, teve o objetivo de medir o conhecimento prévio dos participantes sobre os conceitos abordados, enquanto o segundo, o pós-teste, buscou identificar possíveis avanços no aprendizado após a realização da atividade. Os dados coletados foram analisados quantitativamente, comparando os resultados de ambos os questionários para verificar a efetividade da abordagem gamificada.

A escolha da gamificação como estratégia metodológica visou tornar o aprendizado mais envolvente e significativo, estimulando a participação ativa dos alunos. Além disso, a utilização de um espaço não formal, como o Clube de Desbravadores, permitiu explorar o ensino da Física de forma prática e acessível, proporcionando uma experiência diferenciada e enriquecedora para os participantes.

### **3.1 Primeiro encontro com o clube de desbravadores**

Este encontro foi realizado no dia 27 de outubro de 2024, na casa de um dos membros do CD, localizada na cidade de Macapá, com a participação de 30 membros do CD de diferentes faixas etárias. Neste encontro foi apresentado os objetivos da atividade e as informações necessárias para a construção dos foguetes. Para facilitar a compreensão dos participantes foi apresentado um modelo de foguete finalizado, conforme ilustrado na figura 1.

Figura 1 – Modelo de um foguete finalizado



Fonte: Da autora, 2025.

Além do modelo de foguete pronto e das orientações fornecidas sobre a montagem dos foguetes, foi repassado o passo a passo da construção dos foguetes, sendo:

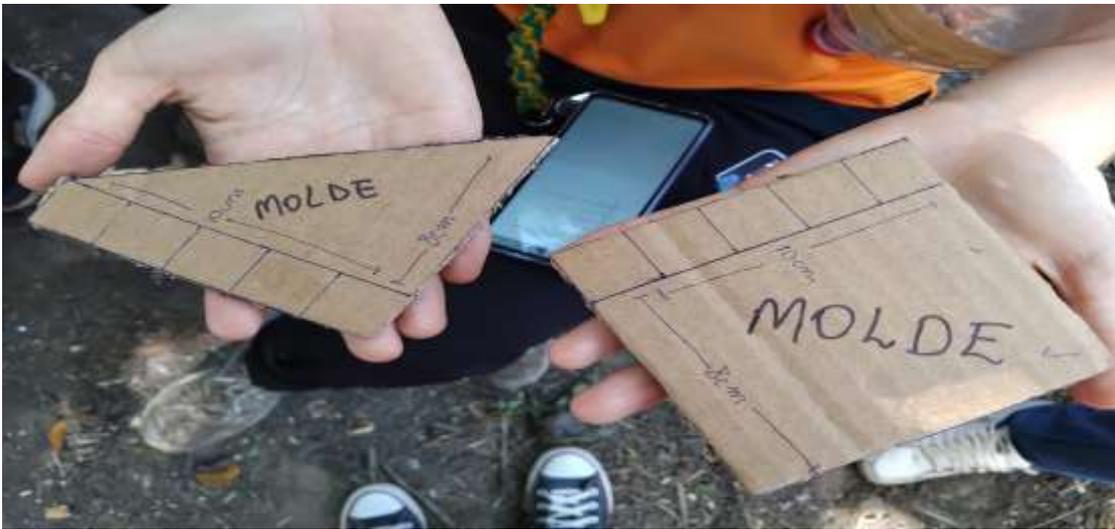
**1º passo:** corte uma garrafa pet com auxílio de uma tesoura até 3cm ao meio;

**2º passo:** com uma fita adesiva, você deve unir a parte que foi cortada com a outra garrafa pet, unindo a parte cortada com o fundo da outra garrafa pet;

**3º passo:** você deve cortar com auxílio de uma tesoura os moldes, conforme ilustra a figura 2;

**4º passo:** após tirar as medidas do molde e cortar, as partes de baixo devem ser colocadas com a fita adesiva na parte que não foi adicionada a fita adesiva.

Figura 2 – Moldes para a construção dos foguetes



Fonte: Da autora, 2025.

O objetivo dessa abordagem foi possibilitar uma análise comparativa entre os moldes durante o lançamento, ressaltando os aspectos aerodinâmicos do foguete reciclável. Os participantes tiveram a oportunidade de observar detalhadamente o processo de construção, a fim de replicá-lo posteriormente.

O Clube de Desbravadores em que a pesquisa foi realizada é composto por quatro unidades, sendo: unidade águia dourada, unidade albatroz, unidade falcão e unidade harpia. Dentre essas unidades, citadas acima, as unidades Harpia e Albatroz são unidades Femininas e as unidades Falcão e Águia Dourada são unidades masculinas. Foi estabelecida como meta que cada unidade entregasse dois foguetes finalizados no segundo encontro. Assim, cada unidade deveria trazer um foguete construído com cada tipo de molde, promovendo maior engajamento e participação no projeto. Adicionalmente, para fomentar a motivação dos participantes, foi

instituído um sistema de pontuação, no qual cada foguete entregue contribuiria para a pontuação final das respectivas unidades.

O primeiro encontro, portanto, desempenhou um papel fundamental na preparação teórica e prática dos participantes, garantindo a segurança e a compreensão das etapas necessárias para a realização das atividades do segundo encontro.

### **3.2 Segundo encontro com o clube de desbravadores**

Este encontro foi realizado no dia 20 de novembro de 2024, em um espaço aberto cedido pelo 4º Batalhão de Polícia Militar, localizado na cidade de Santana, com a participação dos mesmos membros que estavam no primeiro encontro. Esta etapa consistiu na aplicação dos questionários, lançamento dos foguetes, explicação do conteúdo relacionando a Física e o lançamento de foguetes, e pôr fim a aplicação da atividade.

Antes do lançamento dos foguetes, foi aplicado um questionário inicial, cujo modelo encontra-se no apêndice A. O objetivo deste instrumento foi avaliar o conhecimento prévio dos participantes sobre os tópicos abordadas durante a atividade. Ainda foi fornecido orientações detalhadas sobre o procedimento de lançamento dos foguetes para garantir a segurança dos participantes, tais como: Não lançar o foguete contra ventos fortes, perto de fios de eletricidade, árvores altas, locais que possa trazer perigos as pessoas ou propriedades, soltar o foguete em locais abertos e não ficar na frente do foguete no momento que for feito o lançamento, para que não ocorra acidentes.

Os participantes utilizaram uma base (figura 3) fornecida pela autora do projeto para a atividade, sendo instruídos sobre a quantidade de água necessária dentro da garrafa para o funcionamento do foguete e o método de lançamento a partir da base.

Figura 3 - Base de Lançamento



Fonte: Da autora, 2025.

Para facilitar a compreensão das instruções, foram realizadas duas demonstrações práticas: uma na posição horizontal e outra na posição vertical, para que durante a explicação do conteúdo fosse ressaltado a diferença dos lançamentos baseado nos temas da Física propostos no projeto.

Posteriormente, com um total de quatro unidades, sendo elas denominadas: Águia Dourada, Albatroz, Falcão e Harpia, participaram ativamente do lançamento dos foguetes. Foi estabelecido um sistema de pontuação, no qual as unidades que trouxessem os foguetes, conforme solicitado, receberiam uma pontuação correspondente. Observou-se que apenas uma unidade feminina, denominada Harpia, não conseguiu fazer os dois foguetes, a justificativa se deu pelo fato de, apenas uma pessoa da unidade ter construído o foguete, enquanto as demais meninas da unidade, não se desempenharam para a atividade. Para fomentar o engajamento, foi instituída uma pontuação adicional para a unidade cujo foguete alcançasse a maior distância horizontal. Durante essa etapa, conforme ilustrado na figura 4, a equipe de liderança do CD, prestou suporte contínuo aos participantes, assegurando a execução adequada da atividade e incentivando a participação de todos.

Figura 4 – Realização do lançamento do foguete.



Fonte: Da autora, 2025.

Após a conclusão do lançamento do foguete, foi realizada uma explicação teórica sobre os foguetes, destacando conceitos básicos de física relacionados ao lançamento, tais como: Leis de Newton, Peso, Atrito, Lançamento Obliquo, Lançamento Vertical, Energia Potencial Gravitacional, Energia Cinética, Quantidade de Movimento, Impulso de uma Força, Teorema de Impulso e Princípio da Conservação da Quantidade de Movimento de um Sistema. A abordagem teórica, embora simplificada, foi complementada pela participação ativa dos membros do clube. Na sequência, foi aplicada uma atividade complementar, também disponível no apêndice C, na qual contribuiu para a pontuação geral das unidades.

Por fim, os participantes responderam a um questionário final (figura 5), disponível no apêndice B, que visou avaliar a assimilação dos conteúdos apresentados e a experiência vivenciada durante o encontro.

Figura 5 - Realização da atividade e questionário



Fonte: Da autora, 2025.

Dessa forma, o segundo encontro com o Clube de Desbravadores foi encerrado, permitindo o cumprimento dos objetivos propostos e a coleta de dados essenciais para a pesquisa.

#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os questionários utilizados nesta pesquisa foram elaborados com base no objetivo do projeto: avaliar a eficácia da aplicação da metodologia geral. Segundo Gil (2002, p. 114), “entende-se um conjunto de questões que são respondidas por escrito pelo pesquisado”. A análise dos dados coletados por meio dos questionários, observação dos membros na atividade prática e a atividade permitiu identificar elementos relevantes para a discussão dos resultados e reflexões, acerca da eficácia da metodologia proposta na promoção do aprendizado e engajamento dos participantes, de modo que, através dos gráficos e quadros, será dado ênfase se a pesquisa obteve êxito em seu objetivo proposto.

Nesse contexto, os questionários foram compostos por questões objetivas e subjetivas (apêndice A e B), permitiram coletar informações sobre o nível de conhecimento prévio, as percepções e os desafios enfrentados pelos participantes. Os questionários serão avaliados através das perguntas individuais para avaliar o resultado da pesquisa.

O quadro 2, apresenta-se a caracterização dos participantes da pesquisa, incluindo informações sobre idade, gênero, nível de escolaridade ou formação acadêmica e profissão. Esses dados são fundamentais para compreender como as variáveis individuais podem influenciar as respostas e os resultados obtidos, possibilitando uma análise mais aprofundada de cada aspecto investigado.

Quadro 2 – Dados dos membros para a pesquisa.

<b>IDADE</b>	<b>GÊNERO</b>	<b>SÉRIE ESCOLAR OU ENSINO ACADÊMICO</b>	<b>PROFISSÃO</b>
10	Masculino	4º ano	X
10	Masculino	5º ano	X
11	Masculino	5º ano	X
11	Feminino	5º ano	X
12	Feminino	6º ano	X
12	Masculino	6º ano	X
13	Feminino	7º ano	X
13	Feminino	7º ano	X
13	Feminino	7º ano	X
13	Masculino	7º ano	X
14	Masculino	8º ano	X
14	Masculino	9º ano	X
14	Masculino	9º ano	X
15	Masculino	8º ano	X
15	Masculino	9º ano	X
16	Feminino	1º Ano Ensino Médio	X
16	Feminino	1º Ano Ensino Médio	X
16	Feminino	1º Ano Ensino Médio	X
16	Masculino	2º Ano Ensino Médio	X
17	Masculino	2º Ano Ensino Médio	X
17	Feminino	2º Ano Ensino Médio	X

18	Masculino	Ensino Médio Completo	X
21	Feminino	Enfermagem – 3º Semestre	X
22	Masculino	Educação Física – 5º Semestre	Agente de Portaria
24	Masculino	Licenciatura em Física – 6º Semestre	X
25	Masculino	Ensino Médio Completo	Gesseiro
30	Masculino	Ensino Médio Completo	Repositor
38	Masculino	Técnico em Rede de Computadores	Designer
51	Masculino	Ensino Médio Completo	Motorista Carreteiro
52	Feminino	Pós-graduada	Professora

Fonte: Da autora, 2025.

A faixa etária dos participantes variam de 10 a 52 anos, abrangendo tanto juvenis e adolescentes em idade escolar, quanto adultos com diferentes níveis de formação acadêmica e experiências profissionais. Houve uma maior participação de indivíduos do gênero masculino, em comparação as meninas, pois o CD, da qual, foi realizada a pesquisa, possui mais meninos do que meninas, conforme o Quadro 2. A maioria dos participantes está cursando o ensino fundamental ou médio. Já entre os adultos, há uma diversificação no nível de escolaridade, com destaque para alguns em ensino superior e apenas uma com pós-graduação. Os adultos participantes apresentam profissões diversas, como agente de portaria, gesseiro, repositor, designer e motorista carreteiro. A diversidade de áreas de atuação sugere um grupo heterogêneo, enriquecendo as perspectivas na atividade prática.

#### 4.1 Análises e discussões quanto ao questionário 1

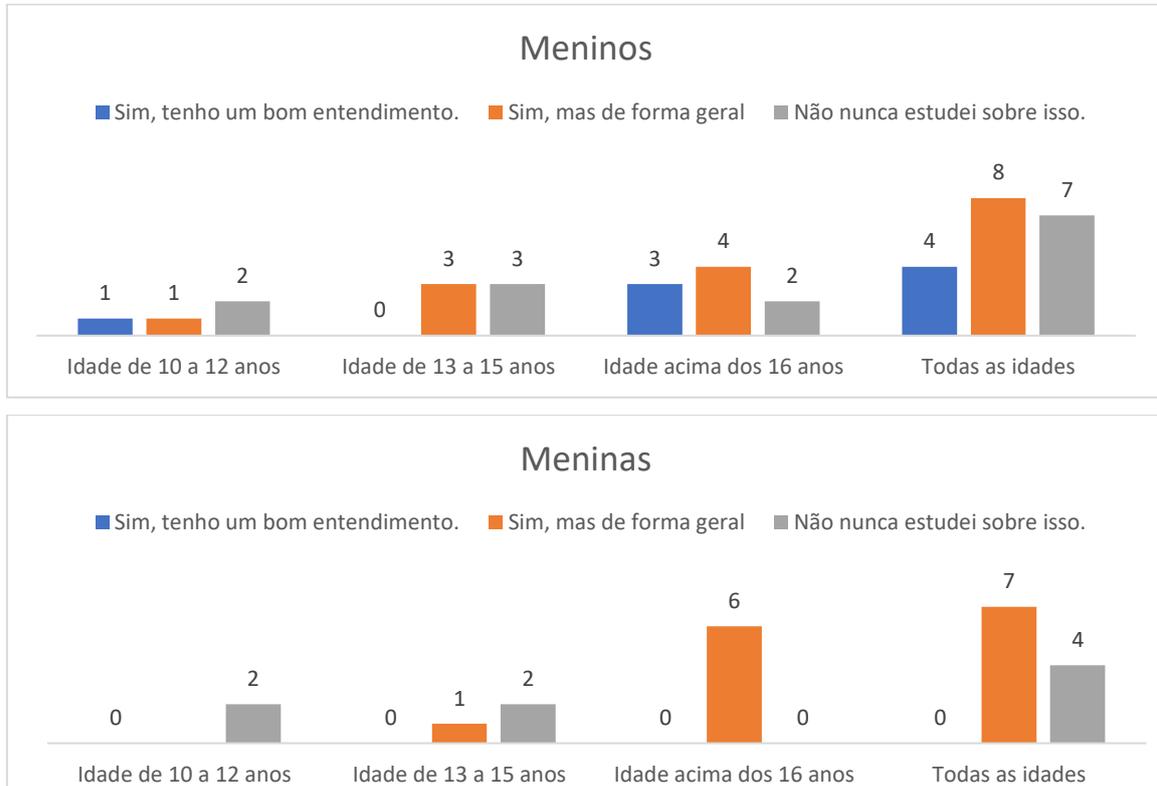
##### 4.1.1 Você já estudou ou ouviu falar sobre foguetes e como eles funcionam?

Na análise da primeira pergunta do questionário, observou-se que os meninos demonstraram maior familiaridade com o tema "foguetes" em comparação com as meninas. No entanto, ao considerar as faixas etárias dos participantes, identificou-se que a maioria dos indivíduos com idades entre 10 e 15 anos, independentemente do gênero, não apresentou conhecimento prévio significativo sobre a temática abordada no projeto. Esse dado sugere que, nessa faixa etária, os conceitos relacionados a foguetes e suas aplicações físicas não são amplamente explorados no contexto educacional regular.

Por outro lado, os participantes com idade superior a 16 anos demonstraram um maior nível de conhecimento sobre o tema, indicando que, possivelmente, tiveram contato prévio com conteúdos relacionados à Física e ao funcionamento de foguetes, seja em suas experiências acadêmicas ou em contextos externos. Essa diferença entre as faixas etárias reforça a

necessidade de adaptar a abordagem metodológica às diferentes realidades educacionais dos participantes, garantindo que o projeto atenda às necessidades de aprendizado de todos os envolvidos.

Gráfico 1 - Você já estudou ou ouviu falar sobre foguetes e como eles funcionam?



Fonte: Da autora, 2025.

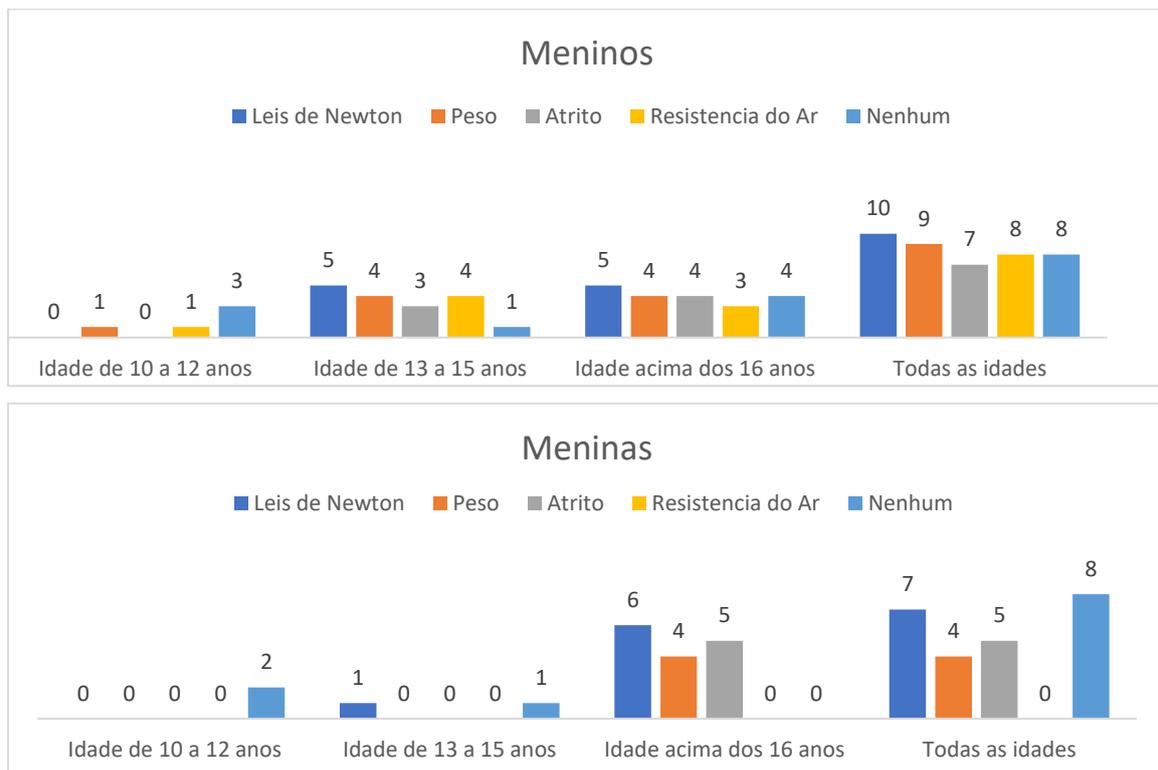
#### 4.1.2 Qual desses conceitos você conhece? (marque todos os que se aplicam)

Na análise da segunda pergunta do questionário, observou-se que a grande maioria dos participantes marcou mais de uma alternativa, indicando conhecimento prévio sobre alguns dos conceitos abordados. No entanto, foi registrado um caso em que o participante não selecionou nenhuma das alternativas, o que pode refletir a ausência de familiaridade com os conceitos ou a falta de atenção ao responder à questão. Foi possível identificar diferenças no nível de conhecimento dos conceitos propostos na atividade entre os participantes, considerando o recorte de gênero e faixa etária. Os meninos a partir dos 13 anos demonstraram maior familiaridade com os conceitos abordados, quando comparados às meninas da faixa etária entre 10 e 15 anos. Esse resultado sugere que os meninos dessa faixa etária tiveram um contato maior,

seja por meio de experiências escolares ou extracurriculares, com os temas relacionados à atividade.

Por outro lado, as meninas com idade acima de 16 anos relataram ter conhecimento de alguns dos conceitos trabalhados, o que evidencia um aumento no nível de compreensão à medida que avançam em idade e, possivelmente, em seu percurso acadêmico. Vale destacar que, entre os conceitos apresentados, as Leis de Newton foram a alternativa mais marcada por ambos os gêneros, indicando maior reconhecimento ou familiaridade com este tema em comparação aos demais. Esse dado pode refletir a predominância desse conteúdo nos currículos escolares do ensino fundamental e médio, o que reforça sua importância como base para a compreensão dos fenômenos físicos abordados no projeto.

Gráfico 2 - Qual desses conceitos você conhece? (marque todos os que se aplicam).



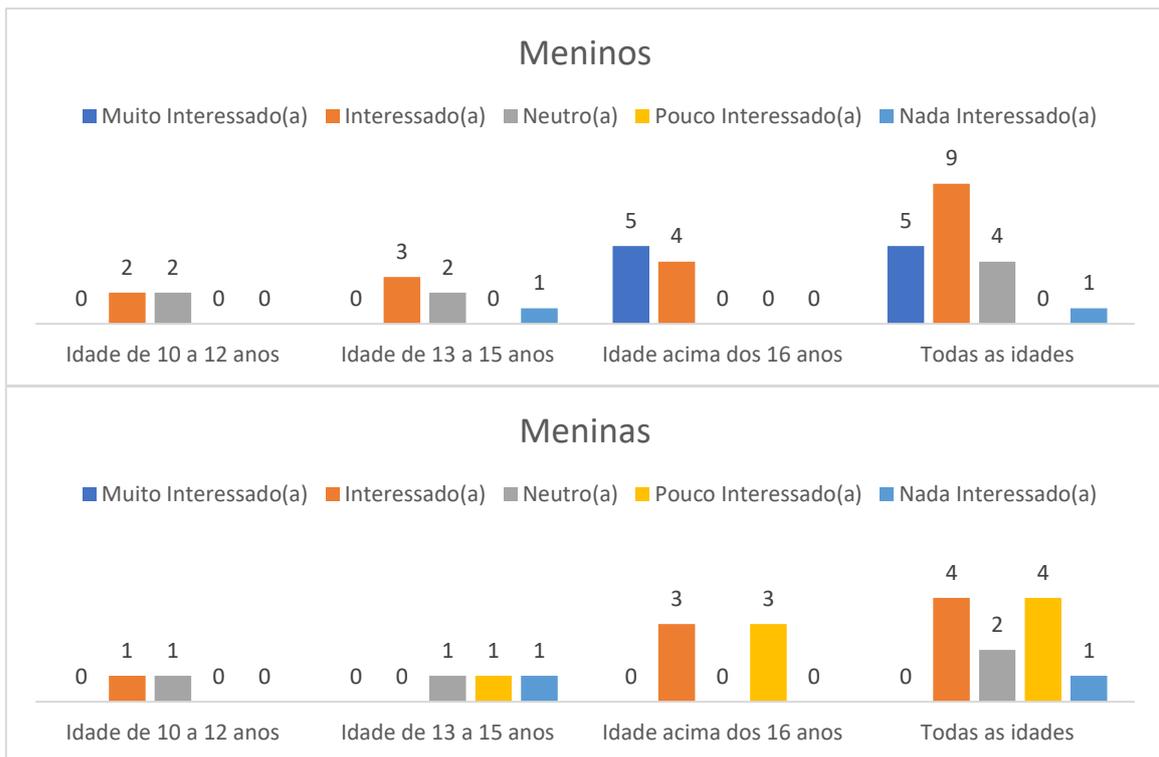
Fonte: Da autora, 2025.

#### 4.1.3 Qual seu nível de interesse na atividade de construir um foguete?

Na análise da terceira alternativa do questionário, foi perceptível uma diferença de interesse entre os gêneros, especialmente entre os meninos e as meninas. Observou-se que as meninas demonstraram um interesse menor em relação aos meninos. Particularmente na faixa etária acima de 16 anos, por sua vez, os meninos, expressaram um maior interesse pela

construção de foguetes, indicando que, provavelmente, possuem uma percepção mais positiva ou motivadora em relação à atividade. Esse dado pode sugerir que os meninos, dentro dessa faixa etária, se sentem mais motivados ou engajados com atividades que envolvem a construção e a aplicação prática de conceitos científicos, como o caso do lançamento de foguetes.

Gráfico 3 - Qual é o seu nível de interesse na atividade de construir um foguete?



Fonte: Da autora, 2025.

#### 4.1.4. O que você acha que é necessário para lançar um foguete?

As respostas obtidas na quarta pergunta do questionário mostraram-se, em sua maioria, coerentes como podemos ver no quadro 3 abaixo da questão. Embora algumas respostas apresentassem menor clareza ou ausência de nexos lógicos, foi possível perceber que os participantes do Clube de Desbravadores possuem uma base de conhecimento sobre o tema lançamento de foguetes.

Quadro 3 – O que você acha que é necessário para lançar um foguete?

Idade	Gênero (F/M)	Resposta
10 a 12 anos	F	Óleo, gasolina, petróleo, pulso, ar, água, cano, garrafa, força e vento.
10 a 12 anos	M	Combustível, água e pressão.

<b>13 a 15 anos</b>	F	Ter um foguete; Um foguete que voe a resistência do foguete, tempo, vontade, sanidade; Combustível, água e pressão.
<b>13 a 15 anos</b>	M	Pressão do Ar; Pressão do foguete, peso, resistência do ar e atrito; Potencia e força gravitacional que ele suporta; Pressão e resistência do ar; Resistencia e pressão do ar; O recipiente que possua as qualificações para ser lançada, o emissor de pressão para a partida no lançamento, e o gatilho para a dispersão de pressão.
<b>&gt;&gt; 16 anos</b>	F	Combustível, água e pressão; Água e pressão; Local seguro e os materiais necessários; Pressão de ar, a base e o conhecimento sobre; Do foguete e do material necessário; Água, ar, porque o ar da pressão para sair o foguete.
<b>&gt;&gt; 16 anos</b>	M	Utilizar a pressão da água para fazer o foguete voar; Foguete, pressão no foguete para lançar; Eu usei bicarbonato de sódio e vinagre de álcool; Propulsão e condições para qual o foguete tenha uma evasão orbital; Combustível; Ter uma boa dinâmica do ar, saber se o dia vai ter ventos fortes e de onde eles vêm. A base deve funcionar de maneira eficiente para um bom lançamento; Montar primeiramente, pois só assim você vai observar se o foguete vai funcionar; Que o foguete tenha uma boa aerodinâmica.

Fonte: Da autora, 2025.

#### 4.1.5 O que você espera aprender com essa atividade?

Na análise da quinta pergunta do questionário, as respostas indicaram que os participantes associaram diretamente a atividade à aprendizagem sobre a construção de foguetes, com especial ênfase no entendimento dos aspectos relacionados ao seu lançamento.

Quadro 4 – O que você espera aprender com essa atividade?

Idade	Gênero (F/M)	Resposta
<b>10 a 12 anos</b>	F	Aprender a construir o foguete e a lançar o foguete.
<b>10 a 12 anos</b>	M	Conhecimento; Aprender mais sobre física; Eu espero que eu aprenda muito com essa atividade e aprender mais do que eu já sei; Gravidade.
<b>13 a 15 anos</b>	F	Como fazer um foguete e como faze-lo voar; Nada; Como funciona o foguete.
<b>13 a 15 anos</b>	M	Melhor entendimento sobre aerodinâmica; Como o foguete vai tão alto; Como que funciona o foguete a base da pressão do ar; Os materiais necessários e como lança-lo; Alguma coisa; Como lançar um foguete.

> 16 anos	F	A construir um bom foguete; Como fazer um foguete, aprender um pouco mais sobre física; Sobre a trajetória que ele faz durante o seu lançamento; Com a construção do foguete conseguimos aprender mais conceitos de física; Aprender a construir um foguete e aprender sobre física; Fazendo foguete aprendo mais o conceito da física.
> 16 anos	M	Funcionamento da parte de um foguete; Funcionamento da parte aerodinâmica de um foguete; Entender mais um pouco sobre o uso da física nesse experimento; Lançar um foguete; Como eu gosto de aprender coisas novas, isso é só um desafio pra mim; Ter um conhecimento básico sobre o tema; Como eu já fiz outras vezes, a sensação é sempre a mesma, dá uma tensão, mas como eu só lancei com a reação química de vinagre e bicarbonato, espero aprender dessa maneira com pressão e água; Bom, eu espero aprender como as leis da física se aplicam nesta atividade; Formas novas de montar e lançar foguete.

Fonte: Da autora, 2025.

#### 4.1.6 Você acredita que essa atividade ajudará a entender melhor conceitos de física? Por quê?

Na análise da sexta pergunta do questionário, a maioria dos membros respondeu afirmativamente, justificando sua escolha pelo fato de considerarem o tema interessante. Esse resultado sugere que, para a grande maioria dos participantes, a atividade despertou o interesse pela temática abordada, evidenciando uma conexão positiva entre os conceitos de Física e o engajamento dos participantes.

No entanto, uma minoria de membros manifestou uma resposta negativa, apontando como justificativas a falta de estudo prévio de Física ou a percepção de que não necessitariam estudar sobre Física. Esses participantes parecem não ver a relevância imediata do tema para suas atividades ou futuros acadêmicos, o que pode indicar uma falta de percepção sobre a aplicabilidade dos conceitos científicos no cotidiano ou em outros contextos educacionais.

Quadro 5 – Você acredita que essa atividade ajudará a entender melhor conceitos de física? Por quê?

Idade	Gênero (F/M)	Resposta
10 a 12 anos	F	Aprender mais e achar mais interessante.
10 a 12 anos	M	Sim, porque voa; Espaço tempo e Força gravitacional; Sim, pois iremos fazer mais movimentação; Não sei, nunca estudei nada sobre física.

13 a 15 anos	F	Sim, pois tem tudo a haver com física; Sim, porque ensina sobre como fazê-lo voar usando a física; Sim, a gente tem que aprender o conceito de física.
13 a 15 anos	M	Sim, por conta da pressão do ar; Sim, pela prática aerodinâmica e a prática de pressão gerando força oposta; Sim, por causa da pressão de ar e como saber como funciona um foguete brevemente; Sim, pois tem a ver com gravidade, tempo e espaço; Não, porque não vou estudar sobre isso; Sim, porque nós vamos aprender mais sobre pressão, para poder lançar o foguete.
> 16 anos	F	Sim, pois não se aprende só na teoria, mais sim também com a prática; Sim, porque o lançamento dele envolve a física; Sim, pois a observação prática facilita mais o aprendizado; Sim, com certeza; Sim, pois quando aprendemos sobre foguete, aprendemos mais sobre os conceitos de física; Sim, porque ajuda a conhecer o espaço aonde eu vivo.
> 16 anos	M	Sim, querendo ou não a física faz parte da nossa vida; Sim, pois os conceitos estudados, são princípios básicos; Sim. Pois acredito que possamos aprender mais sobre a pressão e a forma de lançamento; Sim, nos ensina a aprender a física de um jeito divertido; Sim. Porque eu não lembro muito do ensino médio; Acredito que sim, acho que entender como realmente um foguete funciona ajuda a entender conceitos como força gravitacional, aerodinâmica, velocidade e posição dos ventos, impulsão, resistência do ar e etc; Sim, porque não vivemos sem a física e esse projeto vai ajudar a entender como funciona as leis da física; Sim, pois vamos querer fazer mais foguetes em casa;

Fonte: Da autora, 2025.

#### 4.2 Observações durante o lançamento do foguete

Após a orientação inicial, foi perceptível uma diferença no engajamento entre meninos e meninas durante a atividade prática de construção e lançamento de foguetes. Os meninos demonstraram maior entusiasmo e iniciativa, destacando-se pela curiosidade em manusear os materiais e pela disposição em participar ativamente do processo. Essa postura reflete uma maior confiança e interesse na execução prática da atividade.

Por outro lado, as meninas apresentaram maior receio ao longo da atividade, mesmo com o suporte e incentivo oferecido pela liderança do clube e apoio da autora do projeto. Apesar disso, foi possível notar que, embora estivessem menos empenhadas na realização da atividade prática, elas demonstraram interesse em observar o processo, particularmente durante os

lançamentos dos foguetes. Esse comportamento evidencia que, mesmo com uma participação prática reduzida, as meninas estavam engajadas como espectadoras, curiosas sobre os resultados obtidos pelos colegas.

A liderança do clube desempenhou um papel fundamental durante o desenvolvimento da atividade, oferecendo suporte contínuo e buscando garantir que todos os membros participassem e tivessem uma experiência equitativa. Cada unidade teve a oportunidade de realizar dois lançamentos de foguetes, com exceção de uma unidade que levou apenas um foguete pronto. Esse aspecto logístico foi bem gerido, proporcionando um ambiente organizado e inclusivo.

Além disso, foi perceptível que o lançamento dos foguetes despertou a atenção de todos os participantes, independentemente do nível de engajamento na construção prática. As reações observadas demonstraram admiração e curiosidade por parte dos membros do clube, evidenciando o impacto positivo da atividade na promoção de interesse pelos conceitos científicos envolvidos, relacionando a Física com o foguete. A análise de imagens registradas durante o lançamento reforça essa percepção, pois todos os participantes demonstraram entusiasmo e envolvimento emocional no momento do evento conforme está na figura 6. Por fim, a curiosidade e o entusiasmo gerados pela atividade prática, especialmente durante os lançamentos, indicam que projetos desse tipo são eficazes para estimular o interesse pela ciência.

Figura 6 - Reação dos membros do CD



Fonte: Da autora, 2025.

### 4.3 Atividade

Em conformidade com os quadros 6 e 7, os dados demonstraram que a média geral de acertos das meninas foi superior à dos meninos, com a média total das meninas sendo 5,90, enquanto a dos meninos foi 4,93. Esta diferença pode ser atribuída a diversos fatores, como a motivação pessoal de cada grupo ou até mesmo o desempenho específico de cada unidade dentro de cada faixa etária, que por mais que as meninas durante o processo de atividade prática não apresentaram um engajamento tão relevante quanto aos meninos, que foi o lançamento dos foguetes, elas apresentaram maior interesse em prestar atenção na instrução teórica sobre a Física relacionada com o lançamento dos foguetes, da qual, através dessa perspectiva possa ter contribuído com a média geral.

Quadro 6 – Dados da atividade das meninas.

<b>GÊNERO</b>	<b>IDADE</b>	<b>ACERTOS</b>
<b>Feminino</b>	11 anos	6
<b>Feminino</b>	12 anos	5
<b>Feminino</b>	13 anos	5
<b>Feminino</b>	13 anos	5
<b>Feminino</b>	13 anos	6
<b>Feminino</b>	16 anos	7
<b>Feminino</b>	16 anos	7
<b>Feminino</b>	16 anos	7
<b>Feminino</b>	17 anos	5
<b>Feminino</b>	21 anos	7
<b>Feminino</b>	52 anos	5

Fonte: Da autora, 2025.

- Média com idades de 10 a 12 anos: 5,5.
- Média com idades de 13 a 15 anos: 5,33.
- Média com idades acima de 16 anos: 6,33.
- Média com todas as idades da pesquisa: 5,90.

Quadro 7 – Dados da atividade dos meninos.

<b>GÊNERO</b>	<b>IDADE</b>	<b>ACERTOS</b>
<b>Masculino</b>	10 anos	5
<b>Masculino</b>	10 anos	5

<b>Masculino</b>	11 anos	5
<b>Masculino</b>	12 anos	6
<b>Masculino</b>	13 anos	7
<b>Masculino</b>	14 anos	5
<b>Masculino</b>	14 anos	6
<b>Masculino</b>	15 anos	4
<b>Masculino</b>	15 anos	5
<b>Masculino</b>	16 anos	4
<b>Masculino</b>	17 anos	3
<b>Masculino</b>	18 anos	5
<b>Masculino</b>	22 anos	5
<b>Masculino</b>	24 anos	6
<b>Masculino</b>	38 anos	3

Fonte: Da autora, 2025.

- Média com idades de 10 a 12 anos: 5,25
- Média com idades de 13 a 15 anos: 5,4
- Média com idades acima de 16 anos: 4,33
- Média com todas as idades da pesquisa: 4,93

Observando as médias por faixa etária e gênero, é possível identificar alguns padrões interessantes. As meninas, especialmente na faixa etária acima de 16 anos, apresentaram a maior média geral, com 6,33 pontos, superando as demais faixas etárias e também os meninos. Este desempenho pode indicar uma maior familiaridade com os conceitos abordados ou um maior engajamento com o tema, provavelmente devido à experiência escolar ou ao interesse maior em tópicos relacionados à Física. Por outro lado, os meninos, especialmente na faixa etária de acima de 16 anos, apresentaram a menor média geral de 4,33 pontos. Esse resultado pode ser explicado por fatores como a dificuldade em compreender os conceitos de Física envolvidos ou por um possível desinteresse no conteúdo abordado.

Embora as médias indicam um desempenho superior das meninas no geral, é importante considerar que, para ambos os gêneros, a faixa etária acima de 16 anos demonstrou uma maior variação nas pontuações. Esse fenômeno pode ser atribuído ao fato de que, em idades mais avançadas, os participantes já possuem uma bagagem prévia maior em termos de educação formal, mas, ao mesmo tempo, podem ter enfrentado desafios maiores ao tentar aplicar os conceitos de Física em um contexto prático, como o lançamento de foguetes.

Além disso, a presença de uma pessoa de 38 anos, que não estava vinculada a nenhuma unidade, e a decisão de três membros do clube de não participar da atividade, pode ter influenciado a composição das médias e sua interpretação. Esses dados indicam que a atividade foi mais voltada para o público mais jovem, o que pode ter impactado a variabilidade nas respostas e na performance geral.

#### 4.4 Análises e discussões quanto ao questionário 2

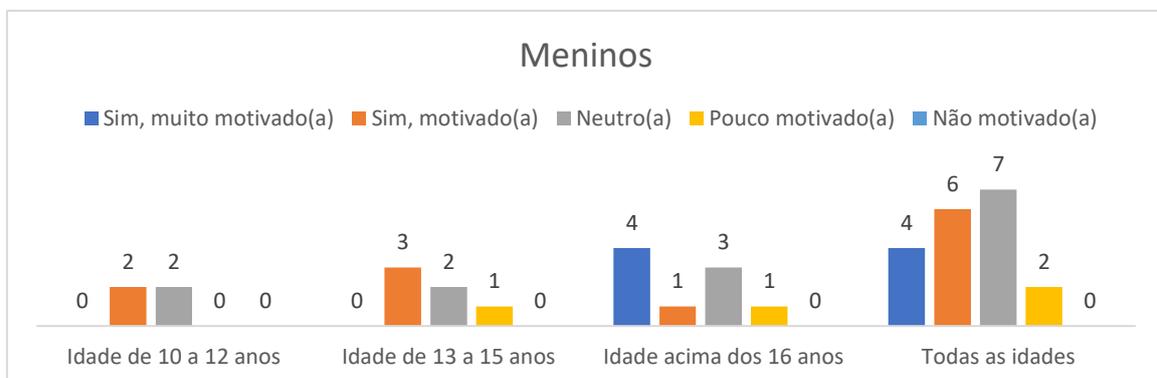
##### 4.4.1 O que você achou da atividade de construção de foguetes?

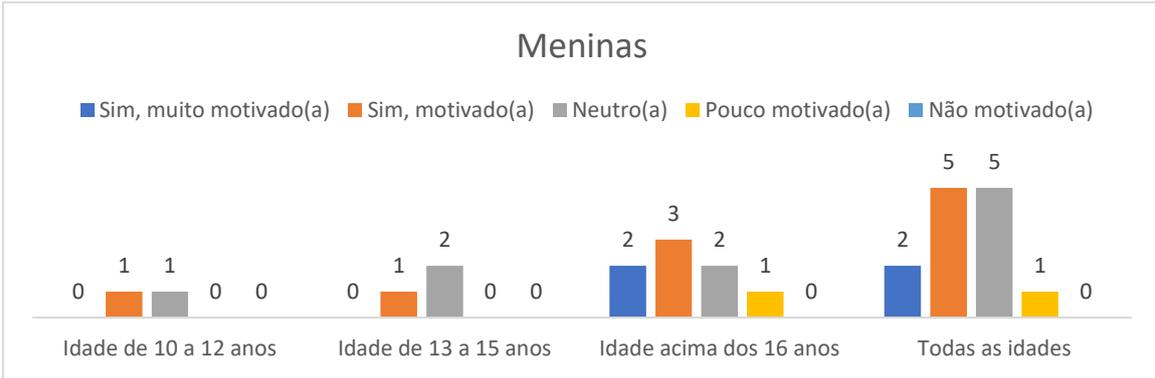
Os meninos, independentemente da faixa etária, demonstraram um alto nível de interesse pela atividade. Nenhum deles mencionou desinteresse ou insatisfação com a proposta. As meninas também relataram interesse, mas, ao compararmos os gêneros, percebeu-se uma diferença significativa no nível de engajamento.

##### 4.4.2 Você se sentiu motivado(a) para aprender mais sobre física depois dessa atividade?

Na segunda pergunta (gráfico 4), de forma geral, a atividade de construção e lançamento de foguetes foi capaz de despertar ou manter o interesse pela física em grande parte dos participantes. Contudo, ainda há uma minoria que não se sentiu suficientemente motivada, sugerindo a necessidade de ajustes ou complementos à atividade para engajar todos os participantes.

Gráfico 4 – Você se sentiu motivado(a) para aprender mais sobre física depois dessa atividade?



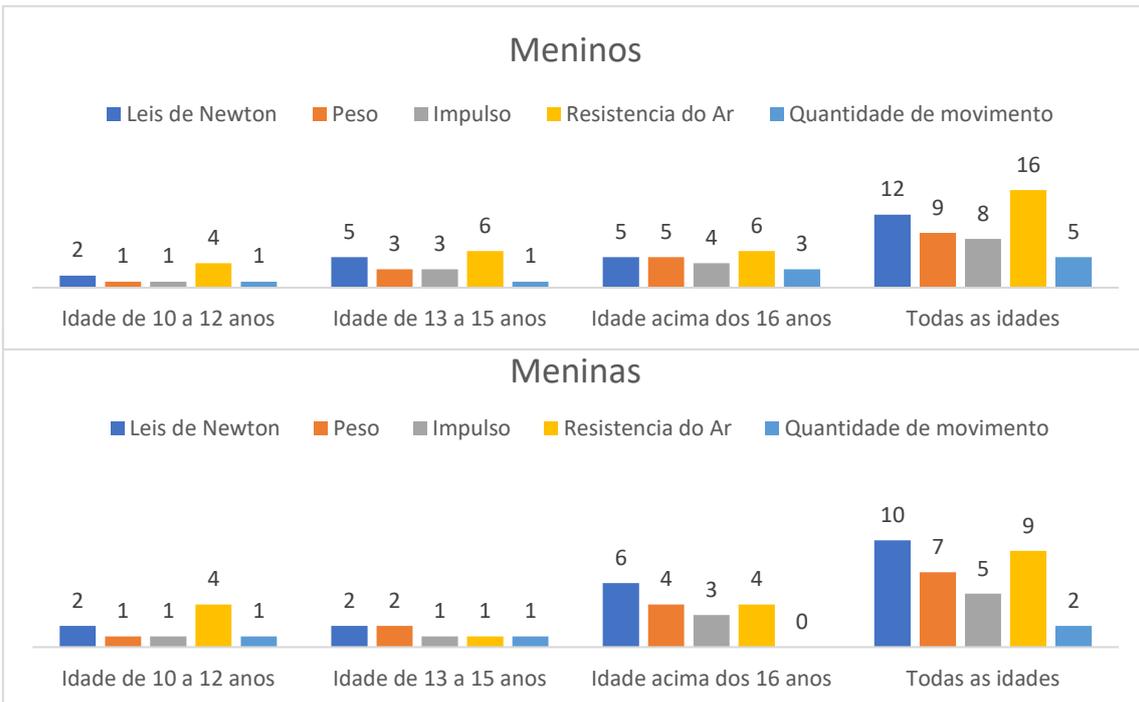


Fonte: Da autora, 2025.

#### 4.4.3 Quais conceitos de física foram mais claros para você após a construção do foguete?

Na quinta pergunta (gráfico 5), os meninos apontaram resistência do ar como o conceito mais claro, seguido pelas Leis de Newton. Por outro lado, as meninas relataram maior clareza em relação às Leis de Newton, seguidas pela resistência do ar. Esses resultados evidenciam diferenças na percepção e assimilação dos conceitos apresentados durante a atividade. Em comparação a pergunta do questionário 1 “Qual desses conceitos você conhece? (marque todos os que se aplicam), em sua maioria marcaram Leis de Newton, e as meninas não marcaram resistência do ar, dando ênfase, que durante a atividade os membros aprenderam sobre um conceito da física, principalmente as meninas.

Gráfico 5 – Quais conceitos de física foram mais claros para você após a construção do foguete?

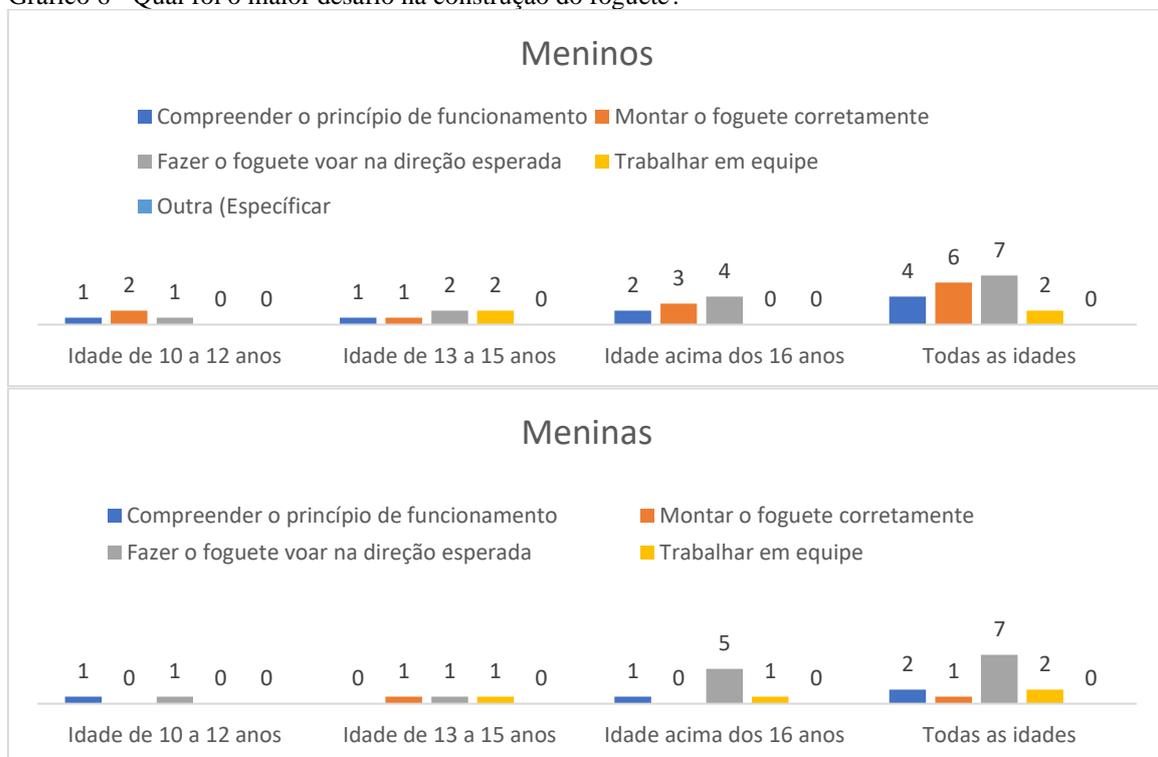


Fonte: Da autora, 2025.

#### 4.4.4 Qual foi o maior desafio na construção do foguete?

Na quinta pergunta (gráfico 6), a maioria dos participantes, de ambos os gêneros, indicou que fazer o foguete voar na direção correta foi o maior desafio enfrentado. Entre os meninos, embora em menor quantidade em relação à última questão, muitos também apontaram que montar o foguete corretamente foi uma dificuldade significativa. Por outro lado, as meninas destacaram como principais desafios compreender o funcionamento do foguete e trabalhar em equipe durante o processo de construção.

Gráfico 6 - Qual foi o maior desafio na construção do foguete?



Fonte: Da autora, 2025.

#### 4.4.5 A atividade ajudou você a entender a importância do trabalho em equipe?

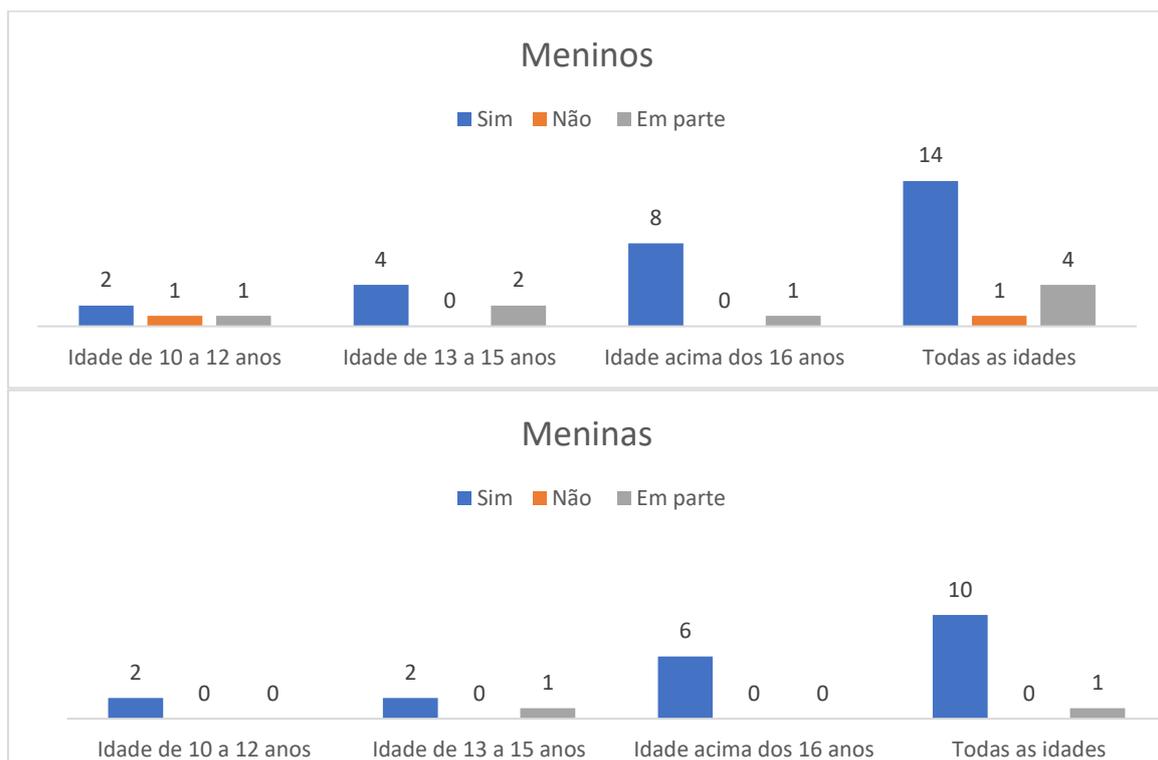
Na quinta pergunta (gráfico 7), as respostas dos participantes indicam que, em sua maioria, a atividade ajudou a compreender a importância do trabalho em equipe. A grande maioria dos participantes respondeu positivamente, destacando que a dinâmica do projeto envolvia colaboração, comunicação e coordenação entre os membros do grupo, essenciais para o sucesso da atividade. Essas respostas indicam que o trabalho coletivo foi um aspecto fundamental do processo de construção e lançamento dos foguetes, e que os participantes

reconheceram a necessidade de contribuir com suas habilidades e ideias para o bom andamento da tarefa.

Uma minoria dos participantes afirmou que entendeu parcialmente a importância do trabalho em equipe, sugerindo que, para esses indivíduos, a experiência pode não ter sido tão marcante ou clara quanto para os demais. Talvez essa percepção esteja relacionada ao grau de envolvimento de cada um nas interações do grupo ou à forma como as tarefas foram distribuídas durante a atividade.

Porém, apenas uma pessoa respondeu negativamente, marcando que a atividade não ajudou a entender a importância do trabalho em equipe. Essa resposta isolada pode refletir uma experiência particular de desconexão com os colegas ou um envolvimento mínimo com as etapas colaborativas do projeto.

Gráfico 7 – A atividade ajudou você a entender a importância do trabalho em equipe?



Fonte: Da autora, 2025.

#### 4.4.6 Você recomenda essa atividade para outros? Justifique.

De modo geral, a maioria dos participantes, independentemente da idade ou gênero, recomendaria essa atividade a outros, destacando o prazer de aprender de maneira prática e divertida, a importância do trabalho em equipe e a oportunidade de compreender conceitos de

Física de forma tangível. Embora algumas variações de opinião tenham sido observadas, como a percepção de que a atividade pode ser trabalhosa para alguns, a recomendação geral aponta para a eficácia e o valor educacional da atividade.

Quadro 8 – Você recomenda essa atividade para outros? Justifique.

Idade	Gênero (F/M)	Resposta
10 a 12 anos	F	Sim; Sim, pois aprendemos a trabalhar em equipe.
10 a 12 anos	M	Sim, pois ajuda a entender um pouco a física; Sim, porque os outros podem aprender mais ainda; Sim, para aprender sobre física; Sim, pois é muito bacana.
13 a 15 anos	F	Sim, porque além de brincar, ajuda no aprendizado; Sim pois ajuda aprender mais; Sim, porque eu achei muito interessante.
13 a 15 anos	M	Sim, já que é uma forma simples e prática de compreender a física instaurada no projeto; Sim, porque você aprende muita coisa; Sim, é muito bom para o trabalho em equipe e entender sobre a física; Sim, muito interessante e aprendemos sobre a física; Sim, é interessante; Não, trabalhosa demais.
> 16 anos	F	Sim, pois é bom aprender; Sim, pois é uma forma de aprender sobre física; Sim, porque isso é em equipe e aprende mais sobre física; Sim, porque é uma experiência tanto para aprender sobre física quanto a montar o foguete; Sim, porque ela trabalha a atenção, cooperação, a paciência; Sim, para aprendermos mais.
> 16 anos	M	Sim, é uma atividade imperativa; Sim, o prazer do conhecimento somado a adrenalina da montagem e do disparo do foguete e muito satisfatório; Sim, ajuda a entender sobre a física; Sim, é satisfatório repassar os ensinamentos de física para outras pessoas; Sim, é possível aprender muitas coisas; Sim, motiva a trabalhar o conhecimento e a criatividade; Sim, é sempre bom ter novas experiências, mesmo que não seja como o esperado, pois fica de aprendizado.

Fonte: Da autora, 2025.

#### 4.4.7 O que você sugeriria para melhorar essa atividade no clube?

Essas sugestões evidenciam um desejo de melhorias nas áreas de organização, recursos (como mais lançadores e foguetes), espaço físico e maior colaboração entre os membros do clube. Além disso, a ideia de realizar atividades semelhantes com mais frequência e com elementos de competição também foi mencionada, o que pode contribuir para um ambiente

mais dinâmico e engajado. Implementar essas sugestões pode aprimorar a experiência dos participantes e otimizar o aprendizado durante as atividades práticas relacionadas à Física.

Quadro 9 – O que você sugeriria para melhorar essa atividade no clube?

Idade	Gênero (F/M)	Resposta
10 a 12 anos	F	Ter mais lançadores; Se organizar mais.
10 a 12 anos	M	Ter paraquedas; Nada; Ter mais foguetes ajudaria mais; Deixar todos fazerem.
13 a 15 anos	F	Paciência; Nada; Mais trabalho em equipe.
13 a 15 anos	M	Um espaço mais amplo para praticar; Fazer mais vezes; Mais envolvimento dos integrantes; Ter menos construção com materiais.
> 16 anos	F	Fazer mais foguetes nas atividades do clube; Todo mundo ajudar e colaborar em grupo; Se unir mais para fazer.
> 16 anos	M	Ter mais tempo para fazer durante as reuniões, mais participação e motivação dos demais; Nenhuma, gostei por completo da atividade; Promover mais atividades como está; Nada, foi tudo muito bom; Ter mais competições; Ter mais vezes.

Fonte: Da autora, 2025.

#### 4.4.8 Você gostou da atividade realizada? Justifique.

Para esta pergunta as respostas indicam, de forma geral, uma aceitação positiva da atividade, com diferentes níveis de interesse e satisfação dependendo da faixa etária e gênero dos participantes conforme apresentado no Quadro 10.

Quadro 10 – Você gostou da atividade realizada? Justifique.

Idade	Gênero (F/M)	Resposta
10 a 12 anos	F	Sim; sim, pois achei interessante.
10 a 12 anos	M	Sim, pois gosto de coisas que voam; sim, porque eu aprendi muito mais; sim, é bom assistir.
13 a 15 anos	F	Sim, foi muito legal e interessante; mais ou menos, foi meio difícil trabalhar em equipe; sim, foi legal.
13 a 15 anos	M	Sim, foi bom ver o foguete; sim, eu gostei muito; sim, achei interessante e intendi mais sobre física; sim, porque é muito legal ver o foguete subindo; sim, pois foi uma nova experiência realizada é bem entretida.
> 16 anos	F	Sim, mas também não, pois a minha unidade não ajudou muito; sim, porque eu queria que voasse mais alto e foi bem divertido; sim, foi legal,

		porque eu aprendi bastante; sim, desperta expectativa do lançamento, a distância percorrida; sim aprendi muita coisa.
> 16 anos	M	Sim, algo novo interessante usando coisas básicas; Sim, gostei; Sim, aprendi muito; Sim, pois sempre é bom mostrar para outras pessoas como a física se aplica no dia a dia; Sim, aprendi muitas coisas; Sim, muito interessante para criar novos foguetes; Sim, gostei. Sempre gosto de participar dessas atividades, dá trabalho, mas depois a gente se sente bem, e ver a felicidade dos desbravadores, participando, não tem preço.

Fonte: Da autora, 2025.

O aprendizado prático e o prazer em ver os foguetes lançados foram aspectos frequentemente destacados, embora também tenha sido mencionada a importância do trabalho em equipe e a colaboração dentro das unidades.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A aplicação da metodologia ativa, por meio da gamificação e utilizando a construção de foguetes recicláveis como estratégia didática, demonstrou-se eficaz na promoção do engajamento e da motivação dos desbravadores para a aprendizagem de conceitos de Física no Clube de Desbravadores. Os resultados obtidos a partir de questionários, observações e atividades práticas indicam que a abordagem foi capaz de estimular o interesse pela ciência, proporcionar aprendizado teórico e prático, além de promover o trabalho em equipe entre os participantes.

Com base nos objetivos específicos, constatou-se que, antes da atividade, a maioria dos participantes, especialmente na faixa etária de 10 a 15 anos, possuía pouco conhecimento prévio sobre o tema, sendo as Leis de Newton o conceito mais reconhecido. Durante e após a atividade, os desbravadores relataram maior clareza em relação a diversos conceitos físicos, como resistência do ar e energia potencial gravitacional, evidenciando a capacidade da metodologia em facilitar a assimilação dos conteúdos. Além disso, as respostas dos participantes mostraram que a construção dos foguetes proporcionou uma experiência prática que conectou os conceitos teóricos de Física à realidade de forma significativa e envolvente.

O engajamento variou entre os gêneros e faixas etárias. Os meninos, especialmente acima de 16 anos, demonstraram maior interesse e envolvimento na construção e lançamento dos foguetes, enquanto as meninas, embora menos participativas na execução prática, mostraram-se curiosas e interessadas como espectadores. Apesar dessas diferenças, as meninas obtiveram, em média, um desempenho ligeiramente superior nas avaliações teóricas, reforçando que o aprendizado não esteve restrito apenas à prática.

A atividade também revelou a importância do trabalho em equipe. A maioria dos participantes reconheceu a colaboração como essencial para o sucesso da tarefa, destacando a necessidade de comunicação e coordenação no grupo. Entretanto, uma minoria enfrentou dificuldades em compreender a dinâmica coletiva, o que sugere a necessidade de um suporte ainda maior para incluir todos de forma equitativa.

Entre os desafios relatados, a montagem correta do foguete, o alinhamento para o lançamento e o entendimento dos conceitos físicos foram os mais mencionados. Esses pontos ressaltam a importância de oferecer orientações mais detalhadas e recursos adicionais para superar essas dificuldades. Além disso, as sugestões para melhorias, como maior organização,

inclusão de elementos competitivos e aumento da frequência de atividades semelhantes, apontam para ajustes que podem potencializar ainda mais os resultados.

De forma geral, a experiência proporcionou aos desbravadores uma oportunidade enriquecedora de aprender Física de maneira prática, contextualizada e motivada. A acessibilidade positiva da atividade pela maioria dos participantes, que recomendariam a iniciativa para outros, reforça a eficácia da metodologia proposta. Assim, conclui-se que a gamificação aplicada à construção de foguetes recicláveis é uma estratégia válida e promissora para o aprendizado de conceitos de Física.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, João Ferreira de. **Bíblia Sagrada: êxodo**. São Paulo – SP: ACF, 2011.
- ANGHER, Anne J. **Vade Mecum Acadêmico de Direito**. 30. ed. São Paulo: Rideel, 2020.
- BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. Parte III, 2000. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf>. Acesso em: 13 set. 2024.
- BURIGATTO, Harley Souza Costa; et al. **Manual Administrativo do Clube de Desbravadores**. [S.I.]: Sobre Tudo, 2020.
- CECÍLIO, Ana Rosa Lago; ARAÚJO, Marcelo Pereira de; PESSOA, Romilianne Cavalcante. **Metodologias Ativas: Gamificação no Processo de Aprendizagem**. VI Congresso Nacional de Educação, 2019.
- FLEURY, Maria Tereza Leme. WERLANG, Sergio R C. **Pesquisa Aplicada: Conceitos e Abordagens**. GV PESQUISA, 2017.
- GADELHA, Lieda Kellen Medeiros. **Clube de Desbravadores: Possíveis relações com o Ensino de Ciências em espaços não formais**. Universidade do Estado do Amazonas. Escola Normal Superior em Licenciatura em Ciências Biológicas, 2023.
- GARCIA, Ana Luiza Casasanta; HALMENSCHLAGER, Karine Raquel; BRICK, Elizandro Maurício. Desinteresse Escolar: Um Estudo Sobre o tema a partir de Teses e Dissertações. **Revista Contexto & Educação**, v. 36, n. 114, p. 280-300, 2021.
- GIL, A. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 4.ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- GOHN, Maria da Glória. Educação não formal na pedagogia social. In: 1 Congresso Interno. **Pedagogia Social**. São Paulo (SP) [online]. 2006b. Disponível em: <http://www.proceedings.scielo.br/scielo>. Acesso em: 12 set. 2024.
- IGREJA ADVENTISTA DO SÉTIMO DIA. **Como Tudo Começou**. Brasília – DF. Disponível em: <https://institucional.adventistas.org/pt/quem-somos/identidade/nossa-historia/>. Acesso em: 20 fev. 2025.
- IGREJA ADVENTISTA DO SÉTIMO DIA. **Manual da Igreja Adventista do Sétimo Dia**, 2022. Disponível em: <https://f000.backblazeb2.com/file/deptos/secretaria/manual-iasd/2022/manual-da-igreja-2022.pdf>. Acesso em: 24 jan. 2025.
- IGREJA ADVENTISTA DO SÉTIMO DIA. **Manual do Ministério Jovem Adventista**. Divisão Sul Americana, Casa Publicadora Brasileira, 2019.
- IGREJA ADVENTISTA DO SÉTIMO DIA. 10.ed. **Nisto Cremos**. Tatuí-SP: Casa Publicadora Brasileira, 2018.

KAPP, Karl M. **The Gamification of Learning and Instruction: Game-based Methods and Strategies for Training and Education**. 1.ed. San Francisco: Pfeiffer, 2012.

MOMETTI, Carlos. A prática científica no ensino médio como prática pedagógica incorporada: um estudo de caso com projetos de iniciação científica júnior. **Revista Ensino em Perspectivas, Fortaleza**, v. 3, n. 1, p. 1–25, 2022.

MOREIRA, Joelma Lima; OLIVEIRA, Jussara de Fátima Alves Campos. A Educação em ambientes não escolares: um relato de experiência. **Revista Educação Pública**, Rio de Janeiro, v. 22, n. 31, 2022.

PIERONI, Laís Goyos; ZANCUL, Maria Cristina de Senzi. Educação Científica por meio de uma perspectiva crítica e problematizadora na formação inicial de professores. **Revista Ciências em Foco**, Campinas, v. 14, n. 00, p.1-22, 2021

QUADRA, Gabrielle Rabello; D'ÁVILA, Sthefane. Educação Não-Formal: Qual a sua importância?. **Revista Brasileira de Zoociências**, v.17, n.2, p.22-27, 2016.

RODRIGUES, Juliana Cristina Schmidt Schons; STRAUB, Sandra Luzia Wrobel. Gamificação no ensino fundamental: metodologia ativa na perspectiva da educação inclusiva e da valorização das potencialidades de todos os estudantes. **Revista Eventos Pedagógicos**, Sinop, v.14, n.2, p.424-442, 2023.

RODRIGUES, Márcio Henrique Simião; ALMEIDA, Ana Cristina Pimentel Carneiro de. Espaços não formais de ensino: perspectivas para formação inicial e professores. **Revista Educação, Cultura e Sociedade**, Sinop-MT, v.10, n.2, p.224-239, 2020.

ROSSI, Rafael. **A formação da Igreja Adventista do Sétimo Dia**. Notícias Adventistas, 2025. Disponível em: <https://noticias.adventistas.org/pt/coluna/rafael.rossi/a-formacao-da-igreja-adventista-do-setimo-dia/>. Acesso em: 24 jan. 2025.

SANGIOGO, Fábio André; ZANON, Lenir Basso. Conhecimento cotidiano, científico e escolar: especificidades e inter-relações enquanto produção de currículo e de cultura. **Revista Cadernos de Educação**, n. 47, p.144-164, 2014.

SILVA, Silvio Luiz Rutz da; CRUZ, Hernani Batista da; SILVA, Sani de Carvalho Rutz da. Aprendizagem Baseada em Projetos: Mediando o Ensino de temas de Física. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 18, n. 4, p. 866-876, 2023.

SILVA, Wagner Rodrigues. Educação Científica Como Abordagem Pedagógica e Investigativa De Resistência. **Trabalhos em Linguística Aplicada**, v.59, n.3, 2020.

SOUZA, Francisca Alves de; ROCHA, Gabriel Kafure da; SANTOS, Debora Maria dos. A Educação não formal e sua contribuição para a comunicação e formação social do sujeito. **Boletim de Conjuntura (BOCA)**, Boa Vista, v. 17, n. 49, p. 723–740, 2024.

STUDART, Nelson. Inovando a Ensinagem de Física com Metodologias Ativas. **Revista do Professor de Física**, v. 3, n. 3, p. 1–24, 2021.

WHITE, Ellen G. **O Grande Conflito**. 28.ed. Santo André – SP: Casa Publicadora Brasileira, 1983.

WHITE, Ellen G. **Primeiros Escritos**. 10.ed. Tatuí – SP: Casa Publicadora Brasileira, 2020.

XAVIER, Agamenon P. et al. Foguete de Garrafa Pet como ferramenta para o Ensino de Física. **Revista Multidisciplinar do Vale do Jequitinhonha - ReviVale**, Minas Gerais, v. 2, n.1, 2022.

## APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO 1

Este questionário tem o objetivo de entender seu conhecimento prévio sobre conceitos de física relacionados ao lançamento de foguetes, além de conhecer suas expectativas para a atividade prática de construção de foguetes. Sua sinceridade nas respostas ajudará a adaptar melhor a experiência de aprendizado.

### QUESTIONÁRIO DE PRÉ-ATIVIDADE

Nome: \_\_\_\_\_ Idade: \_\_\_\_\_ Masculino ( ) Feminino ( )  
 Série escolar ou ensino acadêmica (Caso faça faculdade, coloque seu curso e o semestre atual): \_\_\_\_\_  
 Profissão: \_\_\_\_\_

- **Você já estudou ou ouviu falar sobre foguetes e como eles funcionam?**
  - ( ) Sim, tenho um bom entendimento
  - ( ) Sim, mas só de forma geral
  - ( ) Não, nunca estudei sobre isso
  
- **Qual desses conceitos você conhece?** (marque todos os que se aplicam)
  - ( ) Leis de Newton
  - ( ) Peso
  - ( ) Atrito
  - ( ) Resistência do ar
  - ( ) Nenhum
  
- **Qual é o seu nível de interesse na atividade de construir um foguete?**
  - ( ) Muito interessado(a)
  - ( ) Interessado(a)
  - ( ) Neutro(a)
  - ( ) Pouco interessado(a)
  - ( ) Nada interessado(a)
  
- **O que você acha que é necessário para lançar um foguete?**


---



---



---
  
- **O que você espera aprender com essa atividade?**


---



---



---
  
- **Você acredita que essa atividade ajudará a entender melhor conceitos de física? Por quê?**


---

## APÊNDICE B - QUESTIONÁRIO 2

- **O que você achou da atividade de construção de foguetes?**
  - Muito interessante
  - Interessante
  - Neutra
  - Pouco interessante
  - Não gostei
  
- **Você se sentiu motivado(a) para aprender mais sobre física depois dessa atividade?**
  - Sim, muito motivado(a)
  - Sim, motivado(a)
  - Neutro(a)
  - Pouco motivado(a)
  - Não motivado(a)
  
- **Quais conceitos de física foram mais claros para você após a construção do foguete?** (marque todas as que se aplicam)
  - Leis de Newton
  - Peso
  - Impulso
  - Resistência do ar
  - Quantidade de movimento
  
- **Qual foi o maior desafio na construção do foguete?**
  - Compreender o princípio de funcionamento
  - Montar o foguete corretamente
  - Fazer o foguete voar na direção esperada
  - Trabalhar em equipe
  - Outros (especificar): \_\_\_\_\_
  
- **A atividade ajudou você a entender a importância do trabalho em equipe?**
  - Sim
  - Não
  - Em parte
  
- **Você recomenda essa atividade para outros? Justifique.**


---



---
  
- **O que você sugeriria para melhorar essa atividade no clube?**


---



---
  
- **Você gostou da atividade realizada? Justifique.**


---



---

### APÊNDICE C - ATIVIDADE

1. Para um foguete ser lançado, a sua situação inicial é de repouso, até que uma força seja aplicada sobre ele. Essa situação é explicada por qual das Leis de Newton?
  - a) Primeira Lei de Newton (Lei da Inércia).
  - b) Segunda Lei de Newton (Princípio Fundamental da Dinâmica).
  - c) Terceira Lei de Newton (Ação e Reação).
  - d) Quarta Lei de Newton (Lei da Gravidade).
  
2. O peso de um astronauta na Terra é maior do que o peso do mesmo astronauta na Lua. Isso acontece porque:
  - a) A massa do astronauta é diferente em cada lugar.
  - b) A gravidade na Terra é maior do que na Lua.
  - c) O astronauta perde peso quando viaja para o espaço.
  - d) O astronauta não tem peso no espaço.
  
3. **(Verdadeiro ou Falso):** A resistência do Ar é a força que se opõe ao movimento de corpos no interior de fluidos – gases ou líquidos –, diminuindo a velocidade de queda e submersão.

---
  
4. O lançamento oblíquo ocorre quando um foguete é lançado formando um determinado ângulo com a horizontal. Esse tipo de lançamento resulta em qual tipo de trajetória?
  - a) Uma trajetória reta.
  - b) Uma trajetória circular.
  - c) Uma trajetória parabólica.
  - d) Uma trajetória elíptica.
  
5. Quando um foguete é lançado verticalmente para cima, num determinado momento, sua velocidade diminui até atingir a altura máxima e tornar-se zero. Após isso, o foguete começa a cair devido à gravidade. Esse tipo de movimento é descrito como:
  - a) Movimento uniformemente retardado.
  - b) Movimento harmônico simples.
  - c) Movimento de queda livre.
  - d) Movimento circular.
  
6. Quando o foguete sobe, sua energia potencial gravitacional aumenta. Essa forma de energia é associada à:
  - a) Velocidade do foguete
  - b) Altura do foguete em relação à Terra
  - c) Massa do foguete
  - d) Combustível do foguete
  
7. **(Verdadeiro ou Falso):** A Energia Cinética está relacionada ao choque, visto que, todo corpo que possui massa e se move, com velocidade em relação a um referencial

---

**8.** Matematicamente, sabemos que a quantidade de movimento de um foguete é dada pelo produto entre sua massa e a sua velocidade. Qual é a principal aplicação desse conceito em Física?

- a) Estudo de forças de atrito.
- b) Estudo de colisões e choques mecânicos de curta duração.
- c) Estudo de energia potencial.
- d) Estudo de Queda Livre.

**9. (Verdadeiro ou Falso):** “Impulso é a grandeza física que mede a mudança na quantidade de movimento de um corpo quando uma força atua sobre ele durante um intervalo de tempo.”

---

**10. (Verdadeiro ou Falso):** “O impulso altera a quantidade de movimento do foguete, aumentando sua velocidade ou mudando sua direção”.

---

### APÊNDICE D – REGISTROS FOTOGRÁFICOS





