

*UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO UNIVERSITÁRIO NORTE DO ESPÍRITO SANTO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO NA EDUCAÇÃO
BÁSICA*

SABRINNA JÉSSICA PEREIRA DE SOUZA

**PROJETO FOGUETE:
O USO DO ENSINO HÍBRIDO COMO FERRAMENTA
MOTIVACIONAL PARA O ENSINO DE FÍSICA**

*SÃO MATEUS
2020*

SABRINNA JÉSSICA PEREIRA DE SOUZA

**PROJETO FOGUETE:
O USO DO ENSINO HÍBRIDO COMO FERRAMENTA
MOTIVACIONAL PARA O ENSINO DE FÍSICA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino na Educação Básica da Universidade Federal do Espírito Santo, Centro Universitário Norte do Espírito Santo, como requisito final para a obtenção do título de Mestre em Ensino.

Orientação: Prof^a Dr^a Marcia Regina Santana Pereira

*SÃO MATEUS
2020*

Ficha catalográfica disponibilizada pelo Sistema Integrado de Bibliotecas - SIBI/UFES e elaborada pelo autor

S719p Souza, Sabrinna Jéssica Pereira de, 1989-
Projeto Foguete: O uso do Ensino Híbrido como ferramenta motivacional para o ensino de Física. / Sabrinna Jéssica Pereira de Souza. - 2020.
122 f. : il.

Orientadora: Marcia Regina Santana Pereira.

Dissertação (Mestrado em Ensino na Educação Básica) - Universidade Federal do Espírito Santo, Centro Universitário Norte do Espírito Santo.

1. Física (ensino médio). 2. Ensino Híbrido. 3. Motivação na educação.. I. Pereira, Marcia Regina Santana. II. Universidade Federal do Espírito Santo. Centro Universitário Norte do Espírito Santo. III. Título.

CDU: 37

SABRINNA JÉSSICA PEREIRA DE SOUZA

**PROJETO FOGUETE:
O USO DO ENSINO HÍBRIDO COMO FERRAMENTA
MOTIVACIONAL PARA O ENSINO DE FÍSICA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino na Educação Básica da Universidade Federal do Espírito Santo, Centro Universitário Norte do Espírito Santo, como requisito final para a obtenção do título de Mestre em Ensino.

Aprovada em 07 de outubro de 2020.

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof.^a Dr^a Marcia Regina Santana Pereira
Universidade Federal do Espírito Santo, Centro
Universitário Norte do Espírito Santo.
Orientadora

Prof. Dr. Gustavo Viali Loyola
Universidade Federal do Espírito Santo, Centro
Universitário Norte do Espírito Santo.

Prof. Dr. Franklin Noel dos Santos
Universidade Federal do Espírito Santo, Centro
Universitário Norte do Espírito Santo.

Este documento foi assinado digitalmente por MARCIA REGINA SANTANA PEREIRA.

Para verificar o original visite: <https://api.lepisma.ufes.br/arquivos-assinados/109721?tipoArquivo=0>

Este documento foi assinado digitalmente por FRANKLIN NOEL DOS SANTOS

Para verificar o original visite: <https://api.lepisma.ufes.br/arquivos-assinados/109714?tipoArquivo=0>

Este documento foi assinado digitalmente por GUSTAVO VIALI LOYOLA

Para verificar o original visite: <https://api.lepisma.ufes.br/arquivos-assinados/109689?tipoArquivo=0>



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITOSANTO

PROTOCOLO DE ASSINATURA

O documento acima foi assinado digitalmente com senha eletrônica através dos Protocolos



Web, conforme Portaria UFES nº 1.269 de 30/08/2018, por GUSTAVO VIALI LOYOLA - SIAPE 2256614
Departamento de Ciências Naturais - DCN/CEUNES Em
14/12/2020 às 07:55

Para verificar as assinaturas e visualizar o documento original acesse o link:
<https://api.lepisma.ufes.br/arquivos-assinados/109689?tipoArquivo=O>



Web, conforme Portaria UFES nº 1.269 de 30/08/2018, por FRANKLIN NOEL DOS SANTOS - SIAPE 1796571
Departamento de Educação e Ciências Humanas - DECH/CEUNES Em
14/12/2020 às 08:31

Para verificar as assinaturas e visualizar o documento original acesse o link:
<https://api.lepisma.ufes.br/arquivos-assinados/109714?tipoArquivo=O>



Web, conforme Portaria UFES nº 1.269 de 30/08/2018, por MARCIA REGINA SANTANA PEREIRA - SIAPE 2292813
Departamento de Educação e Ciências Humanas - DECH/CEUNES Em
14/12/2020 às 08:37

Para verificar as assinaturas e visualizar o documento original acesse o link:
<https://api.lepisma.ufes.br/arquivos-assinados/109721?tipoArquivo=O>

Este documento foi assinado digitalmente por MARCIA REGINA SANTANA PEREIRA.

Para verificar o original visite: <https://api.lepisma.ufes.br/arquivos-assinados/109721?tipoArquivo=O>

Este documento foi assinado digitalmente por FRANKLIN NOEL DOS SANTOS

Para verificar o original visite: <https://api.lepisma.ufes.br/arquivos-assinados/109714?tipoArquivo=O>

Este documento foi assinado digitalmente por GUSTAVO VIALI LOYOLA

Para verificar o original visite: <https://api.lepisma.ufes.br/arquivos-assinados/109689?tipoArquivo=O>

AGRADECIMENTOS

À DEUS, QUE ME DÁ FORÇAS E SABEDORIA PARA PROSSEGUIR;
À MINHA MÃE JANETE PEREIRA DE SOUZA, MINHA BASE;
AO MEU MARIDO RENATO MARRANE DE SOUZA PELOS INCENTIVOS;
À MINHA AMIGA MÁRJORY SANTIAGO FONSECA POR NÃO ME DEIXAR
DESISTIR;
À MINHA COLEGA DE TRABALHO, AMIGA E ESTAGIÁRIA QUERIDA
TAGIANNE PATRÍCIA DA SILVA POR SER MEU BRAÇO DIREITO DURANTE
TODA A REALIZAÇÃO DO PROJETO;
À MINHA ORIENTADORA PELA PACIÊNCIA.

Pouco conhecimento faz com que as
pessoas se sintam orgulhosas.

Muito conhecimento,
que se sintam humildes.

É assim que as espigas sem grãos
erguem desdenhosamente
a cabeça para o céu,
enquanto que as cheias
as baixam para a terra,
sua mãe.

Leonardo da Vinci

RESUMO

Partindo do pressuposto de que, quando se trata do ensino atual de Física no Ensino Médio, a abordagem utilizada dá-se através de uma linguagem predominantemente matemática, o que dificulta com que os estudantes consigam relacionar o que é estudado em sala de aula com os acontecimentos da vida real, temos isso como fator que atrapalha a compreensão e, conseqüentemente, interfere negativamente na aprendizagem dos alunos em sala de aula. Assim, buscou-se com a pesquisa desenvolver uma metodologia diversificada que pudesse auxiliar no processo de ensino e aprendizagem da Física, reforçando o enfoque nos fenômenos ao invés de sua matematização. Para isso, foi elaborada uma sequência didática que é composta por diversas atividades, tarefas e experimentos elaborados com base na utilização do Ensino Híbrido. A ideia é que o uso do modelo híbrido com seus pilares agisse como uma ferramenta motivacional ao trazer mídias digitais que são de grande interesse dos nossos alunos além de trazer mais sentido aos conceitos estudados. A pesquisa foi realizada com alunos de quatro turmas da primeira série do Ensino Médio em uma escola estadual na cidade de São Mateus/ES, jovens entre 14 e 17 anos, e teve como objetivo averiguar a potencialidade do uso do ensino híbrido para o Ensino de Física nos conteúdos de Leis de Newton e de Lançamento Oblíquo, de modo que os estudantes pudessem perceber como estes fenômenos estão presentes em seu cotidiano. Ressalta-se que não é objetivo deste trabalho discutir estes conceitos, e tão pouco os métodos de ensino, mas sim avaliar a receptividade dos estudantes à escolha da ferramenta metodológica adotada. A pesquisa realizada foi qualitativa, e enquadra-se no tipo de Pesquisa Ação. Os resultados obtidos ao final da pesquisa foram bem satisfatórios, tendo em vista a qualidade da motivação apresentada pela turma e o impacto no desempenho dos estudantes, expresso na elevação das médias das notas do trimestre.

Palavras Chave: Ensino de Física; Ensino Híbrido; Motivação.

ABSTRACT

Starting from the assumption that, when it comes to the current teaching of Physics in High School, the approach used is through a predominantly mathematical language, which makes it difficult for students to relate what is studied in the classroom with the real life events, we have this as a factor that hinders understanding and, consequently, interferes negatively in the students' learning in the classroom. Thus, it was sought with the research to develop a diversified methodology that could assist in the teaching and learning process of Physics, reinforcing the focus on the phenomena instead of their mathematization. For that, a didactic sequence was elaborated that is composed of diverse activities, tasks and experiments elaborated based on the use of the Hybrid Teaching. The idea is that the use of the hybrid model with its pillars would act as a motivational tool by bringing digital media that are of great interest to our students, in addition to bringing more meaning to the concepts studied. The research was carried out with students from four classes of the first grade of High School in a state school in the city of São Mateus / ES, young people between 14 and 17 years old, and aimed to investigate the potential of the use of hybrid education for the Teaching of Physics in the contents of Newton's Laws and Oblique Release, so that students could perceive how these phenomena are present in their daily lives. It is noteworthy that it is not the objective of this work to discuss these concepts, nor the teaching methods, but rather to evaluate the receptivity of students to the choice of the methodological tool adopted. The research carried out was qualitative, and fits the type of Action Research. The results obtained at the end of the research were very satisfactory, considering the quality of the motivation presented by the class and the impact on the students' performance, expressed in the increase of the average quarter notes.

Keywords: Physics teaching; Hybrid Teaching; Motivation.

LISTA DE SIGLAS

EAD – Educação a Distância

EEEFM – Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio

LIED – Laboratório de Informática Educativa

LOGO - Logotipo

LISTA DE FIGURAS

Figura 01.	E-MAIL OFICIAL DO PROJETO FOGUETE 2019	36
Figura 02.	PÁGINA OFICIAL DO PROJETO FOGUETE 2019 NO FACEBOOK	37
Figura 03.	PLATAFORMAS DIGITAIS DE APRENDIZAGEM MONTADAS NO LIED DA ESCOLA	40
Figura 04	CAPA DO DIÁRIO DE BORDO ENTREGUE AOS ALUNOS.....	41
Figura 05	EXEMPLARES DE ALGUNS DIÁRIOS DE ENTREGUES AO FINAL DO PROJETO.....	43
Figura 06	TEXTOS PRODUZIDOS NA AULA 1 POR DOIS GRUPOS	45
Figura 07	PUBLICAÇÃO TAREFA 2 – CRIAÇÃO DE 5 PERGUNTAS DE COISAS QUE O GRUPO GOSTARIA DE SABER SOBRE FOGUETES – GRUPO: MISSÃO ESPACIAL JEAN-CLAUDE VAN DAMME	49
Figura 08	PUBLICAÇÃO TAREFA 2 – CRIAÇÃO DE 5 PERGUNTAS DE COISAS QUE O GRUPO GOSTARIA DE SABER SOBRE FOGUETES – GRUPO: PROJETO RED DUST.....	50
Figura 09	PUBLICAÇÃO TAREFA 2 – CRIAÇÃO DE 5 PERGUNTAS DE COISAS QUE O GRUPO GOSTARIA DE SABER SOBRE FOGUETES – GRUPO: PROJETO GÁLACTOS.....	50
Figura 10	PUBLICAÇÃO DE TAREFA DA AULA 2 – RESPOSTAS ÀS 5 PERGUNTAS (TAREFA 2) DE COISAS QUE O GRUPO GOSTARIA DE SABER SOBRE FOGUETES – GRUPO: PROJETO GÁLACTOS	52
Figura 11	PUBLICAÇÃO DE TAREFA DA AULA 2 – RESPOSTAS ÀS 5 PERGUNTAS (TAREFA 2) DE COISAS QUE O GRUPO GOSTARIA DE SABER SOBRE FOGUETES – GRUPO: OVNI	53
Figura 12	PUBLICAÇÃO DE TAREFA DA AULA 2 – RESPOSTAS ÀS 5 PERGUNTAS (TAREFA 2) DE COISAS QUE O GRUPO GOSTARIA DE SABER SOBRE FOGUETES – GRUPO: OS FOGUETEIROS	53
Figura 13	LOGOS CRIADAS PELA TURMA 1	54
Figura 14	LOGOS CRIADAS PELA TURMA 2	55
Figura 15	LOGOS CRIADAS PELA TURMA 3	56
Figura 16	LOGOS CRIADAS PELA TURMA 4	57

Figura 17	PUBLICAÇÃO DA TAREFA 4 – BASE DE ALCÂNTARA – GRUPO: STAR WARS	60
Figura 18	PUBLICAÇÃO DA TAREFA 4 – BASE DE ALCÂNTARA – GRUPO: THE ROCKETÉS E ROCKET TRAM	60
Figura 19	TEXTOS PRODUZIDOS DURANTE A AULA 4 PARA ANÁLISE E COMPREENSÃO DOS CONHECIMENTOS PRÉVIOS DOS ALUNOS....	61
Figura 20	PUBLICAÇÃO DOS MATERIAIS UTILIZADOS PARA A CONSTRUÇÃO DO FOGUETE – GRUPO: EQUIPE FAHRENHEIT	65
Figura 21	PUBLICAÇÃO DOS MATERIAIS UTILIZADOS PARA A CONSTRUÇÃO DO FOGUETE – GRUPO: MISSÃO ESPACIAL JEAN-CLAUDE VAN DAMME	65
Figura 22	PUBLICAÇÃO DOS MATERIAIS UTILIZADOS PARA A CONSTRUÇÃO DO FOGUETE – GRUPO: OS FOGUETEIROS	66
Figura 23	PUBLICAÇÃO DA CONSTRUÇÃO DOS FOGUETES – GRUPO: ROCKET TRAM	67
Figura 24	AULA DE CONSTRUÇÃO DOS FOGUETES NO LABORATÓRIO DE CIÊNCIAS DA ESCOLA	68
Figura 25	FOTOS DO DIA DA COMPETIÇÃO FASE 1 – FEIRA DE CIÊNCIAS DA ESCOLA.....	74
Figura 26	FOTOS DO DIA DA COMPETIÇÃO FASE 1 – FEIRA DE CIÊNCIAS DA ESCOLA.....	75
Figura 27	MODELO DO DIÁRIO DE BORDO ENTREGUE AOS GRUPOS.....	95
Figura 28	DIÁRIO DE BORDO DA EQUIPE ROCKET FIRE HARD.....	100
Figura 29	DIÁRIO DE BORDO DA EQUIPE MISSÃO ESPACIAL JEAN-CLAUDE VAN DAMME.....	105
Figura 30	DIÁRIO DE BORDO DA EQUIPE STAR WARS DA NASA.....	110

LISTA DE QUADROS

Quadro 01	CARACTERÍSTICAS DE ALUNOS MOTIVADOS E DESMOTIVADOS SEGUNDO A PERCEPÇÃO DE PROFESSORES BRASILEIROS E CHILENOS	27
Quadro 02	LISTAGEM COM OS NOMES E E-MAILS DOS GRUPOS ENVOLVIDOS NO PROJETO FOGUETE 2019	39
Quadro 03	NOMES DAS PÁGINAS DO FACEBOOK CRIADAS PELOS GRUPOS	48
Quadro 04	CRONOGRAMA INICIAL DO PROJETO FOGUETE.....	86
Quadro 05	AULAS E TAREFAS REALIZADAS NA SEQUÊNCIA DIDÁTICA.....	89

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	15
1.1. Objetivos	17
2. REFERENCIAL TEÓRICO	18
2.1. Motivação para aprender	18
2.2. Ensino Híbrido	29
3. METODOLOGIA	34
3.1. Planejando as Tarefas	34
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES	38
4.1. Descrevendo os dados	38
O Diário de Bordo	41
O Podcast	69
4.2. Considerações Finais	77
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	79
6. APÊNDICES	85
6.1 Apêndice A - Projeto encaminhado ao corpo pedagógico da escola.....	85
6.2 Apêndice B - Sequência didática elaborada para aplicação do Projeto Foguete na EEEFM Santo Antônio.....	89
6.3 Apêndice C – Modelo do Diário de Bordo entregue aos grupos...	95
6.4 Apêndice D – Diário de Bordo entregue no fim do projeto – Equipe Rocket Fire Hard.....	100
6.5 Apêndice E – Diário de Bordo entregue no fim do projeto – Equipe Jean-Claude Van Damme.....	105
6.6 Apêndice F – Diário de Bordo entregue no fim do projeto – Equipe Star Wars da NASA.....	110
7. ANEXOS	116
7.1 Anexo 1 - Texto 1	116
7.2 Anexo 2 - Texto 2	117
7.3 Anexo 3 - Texto 3	119
7.4 Anexo 4 - Texto 4	121

1. INTRODUÇÃO

Nas discussões que permeavam as aulas, os alunos professores repetiam constantemente: - Alguma coisa vai mal; - Nossos alunos não tem mais ânimo para assistir às aulas; - Todos estão desestimulados; - Não sabemos mais o que fazer! (MALHEIRO, 2005, p. 22).

Essas são frases muito impactantes, mas retratam e resumem muito bem meu sentimento e o de muitos colegas professores e pedagogos quando o assunto é ensino. Ao falarmos do Ensino de Física então, parece que a situação se torna ainda mais crítica pois os alunos têm se negado a tentar entender algo que para eles não faz sentido algum neste momento e que a longo prazo parece ainda mais inútil.

Não é de hoje que o ensino da Física, assim como a educação em geral, apresenta muitas dificuldades (Araújo e Abib, 2003), e por ser ela, uma disciplina que lida com conteúdos que apresentam grande abstração teórica, muitos alunos apresentam dificuldades para compreendê-la, e devido a isso se mostram muito desinteressados pelas aulas (PEREIRA, BEZERRA e SILVA, 2014, p. 2).

A maioria das metodologias utilizadas no ensino regular não tem se mostrado suficientes para garantir a aprendizagem dos estudantes. Hoje existem diversos outros itens que se tornaram fontes de pesquisa e aprendizagem, como por exemplo, celulares, computadores, televisões, sites, blogs e outros que com certeza, se mostram aos nossos alunos de maneiras muito mais chamativas e interessantes que o outrora indispensável quadro e pincel.

Deste modo, torna-se imprescindível a nós educadores uma reavaliação de nossas metodologias e, conseqüentemente, o desenvolvimento e aplicação de novas práticas educacionais que inclusive possam fazer uso de algumas dessas fontes de pesquisa que já são utilizadas pelos alunos em espaços externos às escolas. De acordo com Malheiro (2005):

[...] é preciso que o fazer docente seja ressignificado, no sentido de tornar as aulas mais dinâmicas e participativas. Não conseguem mais aceitar pacientemente os professores somente utilizando a voz, quadro e giz, subestimando sistematicamente seus talentos e capacidade reflexiva (MALHEIRO, 2005, p. 22).

Nesta perspectiva, pode-se afirmar que os estudantes de hoje querem mais e podem mais, diante das inúmeras possibilidades oferecidas na sociedade da informação, de modo que também exigem muito mais de seus educadores.

Sabemos e compreendemos as dificuldades enfrentadas pelos educadores também. Não é fácil contornar as burocracias encontradas no sistema educacional atual, nem tão pouco é possível criar um tempo que não existe para dar conta de tamanhas e velozes mudanças que vêm ocorrendo na área da educação. E como estar um passo à frente dos nossos alunos que, além de terem em mãos tantas ferramentas, dispõem de muito mais tempo disponível? Em outras palavras, podem estar dez passos à nossa frente. Também não queremos e nem podemos aqui entrar neste mérito, pois as discussões se mostrariam infundáveis.

Por esse motivo, neste trabalho buscamos desenvolver estratégias de ensino que levem em consideração toda essa disponibilidade de recursos tecnológicos, bem como as habilidades de nossos estudantes. Almejamos que tais estratégias possam ser replicadas por outros educadores tanto da área da Física, assim como de outras, mediante adaptações. Além disso é necessária uma abordagem diferenciada dos conteúdos de Física, em nosso caso mais especificamente das Leis de Newton e do Lançamento Oblíquo. Esperamos, desse modo, amenizar o desinteresse dos estudantes buscando motivá-los e despertar-lhes a curiosidade científica a partir do uso do Ensino Híbrido como ferramenta educacional.

Nossa pesquisa tem um caráter qualitativo, uma vez que estávamos interessados em analisar o modo em que as ferramentas utilizadas durante o processo de ensino e aprendizagem influenciavam ou não na motivação de nossos estudantes. Trata-se de uma pesquisa-ação, a medida em que nossas experiências investigativas aconteciam de forma ativa propondo ações com o intuito de melhorar a prática educativa.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 OBJETIVO GERAL

Criar e testar a viabilidade de uma sequência didática que possa motivar e despertar o interesse dos nossos alunos pelo estudo, mais especificamente pela disciplina de Física, por meio do trabalho em equipe associado a interação com mídias digitais e o modelo de ensino híbrido.

1.1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar uma pesquisa por metodologias alternativas que sejam capazes de motivar nossos estudantes, despertando-lhes a vontade de aprender. Buscando por ferramentas educacionais que possam reavivar a curiosidade e a busca por respostas;
- Desenvolver uma sequência didática com o uso da metodologia de ensino eleita com todas as suas mídias digitais aplicados ao ensino das Leis de Newton e do Lançamento Oblíquo;
- Verificar se a metodologia aplicada foi capaz de provocar o interesse se de aguçar à vontade em nossos estudantes, saber como eles se relacionam com as mídias, como se relacionam trabalhando em pares e de maneira autônoma, tendo o professor apenas como suporte que possam buscar nos momentos de maior dificuldade.

CAPÍTULO I

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Motivação para aprender

Um dos maiores anseios para a realização da nossa pesquisa foi o de tentar promover a motivação para o aprendizado dos jovens estudantes do ensino básico, mais especificamente ensino médio.

É inegável que os problemas motivacionais podem interferir na aprendizagem dos estudantes. Muitos estudos têm demonstrado a relação entre o sucesso acadêmico e a motivação (BZUNECK, 2005, p.217).

Durante nosso estudo, percebemos que numerosos são os fatores que se relacionam e interferem diretamente na motivação de um estudante, o que torna a questão ainda mais complicada. Pode-se citar, dentre esses fatores, o ambiente escolar, o uso inadequado de metodologias de aprendizagem, aspectos emocionais, ações do docente, envolvimento dos estudantes, entre outros (GUIMARÃES, 2003; RUIZ, 2005; STEFANO, 2002; ZENORINI; SANTOS, 2003).

Buscando entender o significado mais específico da palavra e destrinchando-a, descobrimos que motivação vem de “motivo”, que vem do Latim MOTIVUS, “o que impelle, o que move”, de MOTUS, particípio passado de MOVERE, “impelir, colocar em movimento” (FARIAS, 2018).

Assim sendo, podemos afirmar que uma pessoa desmotivada (que não tem motivos) não tem o porquê de colocar-se em movimento atrás de respostas, de alcançar um determinado objetivo, já que não tem um bem definido. Os objetivos são aquilo que nos mantém focados em nossas atividades, e estando bem definidos, é o que nos manterá sempre motivados a fazermos algo.

Muitas vezes, nossos alunos não vêem motivos para estudar, e provavelmente isso se dá devido à ausência de objetivos bem definidos que possam validar seus motivos. Mognon (2010) nos diz que:

[...] é preciso mostrar ao aluno o significado e a importância de se estudar tais disciplinas ou conteúdos. Dessa forma, o professor precisa captar quais os interesses dos alunos e o que lhes causa curiosidade, para que as atividades sejam propostas com características de desafios. Na realização das atividades é importante o professor oferecer feedback sobre a adequação e qualidade dos trabalhos (MOGNON, 2010, p.273).

É óbvio que, para que tenhamos a tão desejada motivação na sala de aula, não podemos utilizar apenas uma estratégia de ensino, e nem ao menos devemos esperar que uma “boa” estratégia terá sempre o mesmo efeito “satisfatório” para todas as turmas ou todos os alunos. Torna-se então necessário o uso de diversas estratégias para alcançar o maior número de alunos possíveis, estar atento e ser flexível para estar sempre as reinventando a medida em que estas não surtirem mais efeitos satisfatórios. A respeito das estratégias de aprendizado, diversos autores nos dizem que:

Estratégias de aprendizagem são ações mentais e comportamentos com os quais se envolve um aluno durante a aprendizagem e que facilitam a recuperação de conhecimentos já adquiridos, potencializando a melhor qualidade desse processo (WEINSTEIN; ACEE, JUNG, 2011, p.48; WEINSTEIN; MAYER, 1985, p. 318).

Estudos mostram que existem inúmeras e diversificadas estratégias de aprendizagem, mas para nossa pesquisa usamos a linha proposta por Garner e Alexander (1989) e Dembo (1994) que reúne, de maneira aceitável pela maioria dos pesquisadores da área, as mais diversas estratégias em dois tipos principais, as estratégias cognitivas e as estratégias metacognitivas.

As estratégias cognitivas dizem respeito ao modo como os pensamentos e comportamentos se relacionam com o processo de aprendizagem, de forma que a nova informação adquirida possa ser facilmente acessada na memória sempre que for necessária. Como exemplos desse tipo de estratégia, podemos citar o ensaio, no qual o estudante repete e repassa a informação recebida; a elaboração, na qual ele deve estabelecer relações entre a nova informação e os seus conhecimentos mais antigos; e a organização, na qual ele além de identificar as principais ideias do novo conteúdo, ainda estabelece relações entre suas principais partes (GARNER e ALEXANDER, 1989; DEMBO, 1994).

As estratégias metacognitivas, de acordo com Boruchovitch e Santos (2004), dizem respeito aos procedimentos que os estudantes devem usar para planejar, monitorar e regular o próprio pensamento. Tal planejamento envolve o estabelecimento de metas a serem realizadas, e assim voltamos novamente a falar da importância de se ter objetivos definidos e da motivação para o aprendizado.

Analisando ambos os tipos de estratégias aqui citados, podemos perceber que o aluno sempre deve estar no centro do processo de aprendizagem, e deste modo, torna-se necessária a promoção da autonomia desse aluno, sendo essa a maneira mais apropriada de estabelecer a motivação para aprender.

Por mais que conheçamos e saibamos como e quando utilizar as estratégias adequadas de aprendizagem, seu uso requer que o aluno tenha motivação para pô-las em prática, pois como dito anteriormente, a motivação é fator essencial que faz uma pessoa agir, modificar seu curso em direção a um objetivo ou persistir na atividade (BORUCHOVITCH; BZUNECK, 2010; BZUNECK, 2009; GUIMARÃES, 2009; SILVA; METTRAU, 2010). Existem diversas teorias que procuram explicar a motivação para aprender, cada uma ressaltando uma doutrina específica ou determinado construto, porém, dois conceitos são considerados chaves para a compreensão da motivação: a motivação intrínseca e a extrínseca (GRAHAM; WEINER, 1996).

Apesar de termos muitos estudiosos que se propõem em discutir tais ideias, não existem discordâncias entre os mesmos ao tratarem das conceituações básicas de motivação intrínseca e extrínseca (AMABILE et al., 1994; CORDOVA; LEPPER, 1996; COVINGTON, 2000; HARTER, 1981; LEPPER; CORPUS; IYNEGAR, 2005; MITCHELL JR., 1992; STIPEK, 1998; GUIMARÃES, 2009).

Ainda nessa linha de pensamento, destacam-se no Brasil as pesquisas de Boruchovitch (1999), Martinelli e Genari (2009), Siqueira e Wechsler (2006), além de outros.

Todos os autores citam a motivação intrínseca como sendo aquela que a pessoa já traz consigo, como objetivos pessoais, como quando realiza determinada tarefa com um fim em si mesmo, ou seja, quando existem interesse e prazer na execução,

buscada por iniciativa própria, em outras palavras, o incentivo já reside na própria execução da atividade.

Em oposição a essa ideia, a motivação extrínseca aponta para a realização de determinada tarefa por um motivo externo a ela: receber algum tipo de galardão, evitar penitências; ou sentir-se obrigado ou pressionado, mesmo que inconscientemente.

Para compreendermos melhor a diferença entre a motivação intrínseca e extrínseca, avaliemos a seguinte situação: um professor de Direito Penal, ao entrar na sala de uma determinada turma pela primeira vez, faz a seguinte pergunta – Porque você está cursando direito? Dentre todas as respostas obtidas, vejamos duas que praticamente separam todas as demais por serem semelhantes a elas. Um dos estudantes diz: É uma carreira de família. Meu avô fez, meus tios e meu pai fizeram e o sonho da minha mãe era que eu seguisse o mesmo caminho. Por isso estou aqui. Outro estudante responde da seguinte maneira: Sempre foi meu objetivo conhecer bem as leis para poder ajudar os menos favorecidos a alcançarem seus direitos. Odeio injustiça, e em nosso país muitos sofrem com ela por não poder pagar um advogado na hora que mais precisa. Por isso estou aqui, quero trabalhar na defensoria pública.

É bastante claro o abismo que existe entre as duas respostas. O primeiro deixa bem claro estar fazendo a vontade de outros, o que caracteriza muito bem que sua motivação é extrínseca. Já o segundo nos mostra uma motivação pessoal, com objetivos bem definidos, o que caracteriza a motivação intrínseca.

Obviamente trouxemos aqui um exemplo bem extremos, todavia cada um desses tipos de motivação tem seus desdobramentos. A extrínseca, por exemplo, dá-se em quatro níveis de regulação, por meio de um *continuum* de incorporação que vai desde uma forma puramente externa até uma regulação integrada, próxima à motivação intrínseca. Por outro lado, os autores também defendem que a motivação intrínseca e as formas autorreguladas da extrínseca dependem da satisfação das três necessidades básicas: competência, autonomia e relacionamento (BZUNECK; GUIMARÃES, 2010).

Apesar dos estudos mostrarem que a motivação intrínseca é mais eficiente durante o processo de aprendizagem, a extrínseca também tem seu lugar no mesmo. Covington (2000), afirma que a motivação extrínseca não é fatalmente danosa ao processo de aprendizagem, pois, diferente da desmotivação, na qual há ausência total de intenção de agir, na própria regulação externa, que é a primeira do *continuum* motivacional, ainda existem de algum modo a ação pelo interesse do indivíduo em atingir um determinado objetivo e/ou cumprir a tarefa.

Em outras palavras, podemos dizer que aquela 'nota prometida', ou aquele 'bombonzinho', ou qualquer outro tipo de recompensa ofertada ao aluno para cumprimento de uma determinada tarefa, mesmo que muito criticada por alguns de nós professores, ainda se tornam um objetivo, e assim sendo acaba por gerar nos estudantes um certo tipo de motivação que por menor que seja, é capaz de fazê-lo agir, colocar-se em movimento para alcançar tal 'prêmio'.

As pesquisas sobre o tema em discussão têm demonstrado que a motivação intrínseca está relacionada diretamente ao envolvimento ativo dos estudantes durante a realização de tarefas e resultados de aprendizagem muito mais satisfatórios, trazendo consigo, de maneira geral, melhor desempenho escolar. Segundo alguns autores como Cordova e Lepper, 1996; Lepper, Corpus e Iyengar, 2005; Ryan e Deci, 2000; Steinmayr e Spinath, 2009; Amabile et al., 1994, tal reação se dá por um processamento mais profundo da informação; pelo bem-estar psicológico associado à autopercepção adequada da competência; e pela baixa ansiedade provocada por este tipo de motivação.

Ainda com base nessas pesquisas, pode-se concluir que, apesar de tratarem-se de processos distintos (motivação intrínseca e extrínseca) podemos identificar ambas as formas em uma única pessoa, cada qual com suas vantagens potenciais, dependendo das situações vivenciadas, do momento analisado e dos objetivos pretendido pela mesma.

Durante uma de suas pesquisas, Rufini, Bzuneck e Oliveira (2012) procuraram, baseados na Teoria da Autodeterminação, avaliar a qualidade motivacional de alunos da 4ª, 5ª, 6ª, 7ª e 8ª séries do ensino fundamental. Conseguiram por meio

dessa observar que há uma diminuição da motivação autônoma com o decorrer da escolaridade, ou seja, os alunos vão se desmotivando com o avançar das séries. Isso nos mostra que, existe um predomínio da motivação intrínseca no início do ensino básico, porém, há também a tendência de que ela venha a diminuir à medida que os alunos vão avançando nos níveis de ensino, passando a dominar a motivação extrínseca. Outros autores também que obtiveram resultados muito similares a esse foram Boruchovitch e Santos, 2006; Boruchovitch e Bzuneck, 2010; Rufini, Bzuneck e Oliveira, 2012.

O uso de estratégias de aprendizagem adequadas a cada público de alunos, considerando fatores como suas idades, situação socioeconômica, perfil familiar, os fatores ambientais (do próprio espaço escolar) entre outros, também podem torná-las imensamente eficazes em promover bons resultados acadêmicos que, por sua vez, trazer de volta a esses alunos as crenças de autoeficácia e a motivação intrínseca.

Entre essas estratégias motivadoras, podem citar-se a de proporcionar aos alunos o exercício da autonomia no maior número de situações possíveis, no contexto escolar; explorar os interesses e preferências pessoais de seus alunos; mostrar valor e significado pessoal das aprendizagens; e, por fim, apresentar feedback ao desempenho, de forma que alimente o senso de competência (PERASSINOTO; BORUCHOVITCH; BZUNECK, 2013, p. 357).

Precisamos mostrar aos alunos, para que eles conheçam e aprendam a utilizar, técnicas que facilitem o armazenamento e a recuperação da informação, bem como o controle e a reflexão sobre o próprio processo de aprendizagem.

Para isso, de acordo com Boruchovitch e Santos (2006) e Oliveira, Boruchovitch, e Santos (2010), devemos compreender que, qualquer que seja a estratégia utilizada para ensinar, ela deve possibilitar a tomada de consciência do aluno, levando-o a compreender que existem tarefas cognitivas que podem ser automatizadas, mas também há atividades que requerem planejamento prévio, regulação e avaliação do processo.

Com base nesses costumes, forma-se no processo de aprendizagem um ciclo, onde a motivação para aprender impulsiona a utilização de estratégias de aprendizagem, e esse uso promove a motivação tendo como consequência resultados positivos sobre o desempenho dos estudantes, alimentando nos mesmos a autonomia e, portanto, a motivação.

Desenvolver e manter a motivação não é tarefa das mais fáceis, por esse motivo reforçamos a importância do professor nesse processo. É ele quem consegue ou não, por meio das atividades, promover o engajamento e a motivação dos alunos, sendo importante o feedback adequado do educador.

Antes que qualquer outra coisa, é necessário por parte do professor, a identificação dos estudantes motivados e dos desmotivados, para só depois traçar estratégias que possam propor atividades motivacionais.

Maieski, Oliveira e Bzuneck (2013) realizaram um estudo com 16 professores do Brasil e do Chile para verificar a percepção dos professores quanto as qualidades do comportamento motivado ou desmotivado dos estudantes para aprenderem. De acordo com os autores,

O professor possui um papel determinante, uma vez que a ele cabe despertar a criatividade, desenvolver a autonomia, estimular o rigor intelectual e criar as condições necessárias para o sucesso da educação formal e da educação permanente (MAIESKI; OLIVEIRA; BZUNECK, 2013, p.90).

É notório que as dificuldades enfrentadas pelos professores durante o processo de ensino e aprendizagem vão muito além de seus alunos estarem ou não motivados. Eles têm de lidar todos os dias com muitos outros problemas que afetam diretamente a qualidade do processo de ensino e aprendizagem. Um desses problemas é a forma com a qual o espaço escolar é visto pelo aluno, ele deve ser atraente. Nossos alunos já chegam na escola com um conjunto de informações que, muitas vezes, entram em confronto com os conteúdos escolares, e sendo o espaço escolar agradável a eles, poderá fazer com que esse enfrentamento seja o mais leve possível, tornando a desconstrução de antigas informações e a construção das novas aceitável e natural.

Bzuneck e Guimarães (2007) nos mostram que a aprendizagem escolar dá-se predominantemente de forma grupal, com indispensáveis porém pequenas interferências do professor e a partir de inúmeras formas de interação que acontecem entre o professor e os alunos e entre os próprios alunos, sendo essa uma das principais características desse tipo de aprendizagem.

Deve-se ressaltar que interferências excessivas por parte do professor, pode promover uma dependência por parte dos estudantes, ao invés de comportamentos autorregulados e mais motivados (LEGALL e SCHEIDB, 1986).

Segundo Stipek (1998), as atividades propostas aos alunos devem ser relevantes e ligadas ao mundo real, trazendo sentido as mesmas. Ainda nesse leme, Ames (1992); Bandura, Azzi e Polydoro (2008); Bzuneck (2010); Bzuneck e Guimarães (2007); Maehr (1984) e Szymanski (2010) falam sobre a necessidade existente de que, durante o planejamento de tais atividades, elas sejam construídas de modo a fazer com que o aluno possa reconhecer seu próprio progresso, sentindo-se eficaz e controlador do processo de aprendizagem. Fica muito claro neste momento a importância do senso de competência e de autonomia, em que o aluno se considera autor da ação.

Bronson (2000) fala de outras estratégias que podem ser tomadas pelo professor, como a uso de métodos que oportunizem ao aluno o direito de escolha, favoreça as ideias individuais e costumes pessoais de desempenho e utilizem métodos diferenciados de avaliação, de méritos aos resultados individuais sem levar para o lado das comparações, deixe claro e reconheça o esforço durante o progresso, apresente o erro como uma nova chance de aprendizagem e possibilita ao aluno diversas oportunidades de revisar o trabalho, com o intuito de que ele consiga alcançar os objetivos pré-estabelecidos.

As formas pelas quais o professor decide avaliar os alunos também podem afetar diretamente a qualidade motivacional dos mesmos, ou gerar uma desmotivação. De acordo com Boruchovitch (1999; 2014); Bronson (2000); Brophy (1999) e Bzuneck (2010) as avaliações vagas ou gerais prejudicam o estudante, pois não fornecem a ele informações sobre sua própria competência.

Ao professor, cabe a tarefa de conduzir o aluno a refletir sobre suas ações durante o processo de aprendizagem, porém deve-se ter o cuidado para que essa condução não seja realizada de maneira muito controladora, visto que o controle por parte do professor em excesso pode diminuir o senso de responsabilidade do aluno. É preciso torná-lo autônomo no sentido de tomar suas próprias decisões durante a realização das atividades e se responsabilizar pelo seu êxito ou não (RUFINI; BZUNECK; OLIVEIRA, 2011).

Goya, Bzuneck e Guimarães (2008) destacam a motivação como sendo atualmente um dos problemas enfrentados na educação. Segundo eles, não são apenas os alunos que devem estar motivados para que o processo de ensino e aprendizagem alcance um desfecho positivo. Os professores também devem estar motivados, pois assim, mostrarão entusiasmo para influenciar seus alunos para uma aprendizagem satisfatória. Adverso a isso, temos que professores desmotivados são incapazes de despertar em seus alunos uma aprendizagem de qualidade.

McCombs e Pope (1994) relatam que pesquisas no campo motivacional, mesmo sendo a motivação algo peculiar ao ser humano, pode e deve ser cultivada. Por isso, proporcionar aos alunos tarefas desafiadoras e dosadas às capacidades individuais de cada um, é uma outra estratégia que pode ser utilizada pelos professores. Bzuneck e Guimarães (2007) afirmam que todo o desafio desequilibra e incentiva o trabalho mental e afugenta pensamentos de comparação com os outros. Quanto às situações de insucesso, essas nunca devem ser atribuídas à falta de capacidade, pois isso produz uma diminuição da crença de autoeficácia, o que reduziria drasticamente a ânsia por novas tentativas de acerto.

Cabe ainda ao professor o resgate aos alunos desmotivados ou ainda a orientação daqueles que forem portadores de alguma forma de motivação distorcida. Outra função dos professores que deve acontecer de maneira preventiva e de caráter permanente, é estabelecer e manter aprimorando e potencializando a motivação para aprender. Essa ação deve ter como foco a turma como um todo e ainda ser mantida durante todo o ano letivo. É um trabalho árduo, que exige muito conhecimento por parte do professor, habilidades para implantá-la enquanto

estratégia de aprendizagem, flexibilidade para moldá-la sempre que necessário e muito senso de comprometimento com a educação (BZUNECK, 2009; GOYA; BZUNECK; GUIMARÃES, 2008).

Na sala de aula, o professor exerce grande influência sobre cada aluno, e isso tem papel fundamental nas ações e omissões de cada estudante. É neste momento que o professor precisa estar atento aos comportamentos dos alunos que podem indicar o grau de motivação para aprender dos mesmos.

No estudo realizado por Maieski, Oliveira e Bzuneck (2013), os autores fizeram um levantamento de quais são as características dos alunos motivados, no Brasil e no Chile, segundo a percepção dos professores. Essas características estão descritas no quadro abaixo.

Quadro 01. Características de alunos motivados e desmotivados segundo a percepção de professores brasileiros e chilenos.

Características de alunos motivados e desmotivados segundo a percepção de professores brasileiros e chilenos.	
Características dos alunos MOTIVADOS	Características dos alunos DESMOTIVADOS
Concentrado, Participativo, Cooperador, Gosta de desafios, Curioso, Alegre, Tem iniciativa, Seguro, Sabe da importância do estudo, Aplica o que aprende, Sabe aproveitar o tempo, Responsável, Realiza atividades complementares não solicitadas em sala de aula, Persistente, Paciente, Organizado, Caprichoso, Ágil em realizar as atividades, Apresenta excelente desempenho, Tem bom relacionamento social, Competitivo, Possui apoio dos pais, Autônomo, Faz bom uso do tempo livre, Alta autoestima, Criativo Disciplinado, Comunicativo.	Desinteressado em aprender, Distraído, Não possui boa interação social, Desorganizado com o material, Não realiza as atividades, Lento para realizar as atividades, Falta muito à escola, Queixa-se de tudo, Irresponsável, Triste, Indisciplinado, Inseguro, Frustra-se com facilidade, Não possui apoio dos pais, Apresenta baixo rendimento, Falta de apoio da família, Baixa autoestima.

Fonte: MAIESKI, OLIVEIRA; BZUNECK (2013).

É óbvio que um único aluno, por mais motivado que esteja, não vai necessariamente apresentar todas as qualidades descritas no quadro acima, tão pouco isso é requisito obrigatório para que possamos classificá-lo como motivado. Todavia, podemos fazer uma análise ainda mais simples, considerando os dizeres de

Bzuneck (2009), nos quais admite-se como motivado o aluno que participa de maneira ativa das atividades propostas durante o processo de ensino e aprendizagem. Na contramão desse comportamento, temos como desmotivados aqueles alunos que cumprem nada ou o mínimo dessas atividades ou ainda desistem com muita facilidade a medida em que elas lhe exigirem um pouco mais de esforço.

Um outro ponto importantíssimo ao discutirmos a questão motivacional no processo de ensino e aprendizagem, que merece grande atenção das autoridades educacionais e que também foi apontado no estudo de Maieski, Oliveira e Bzuneck (2013), é referente a formação do professor. É imprescindível que o docente tenha conhecimento na área da motivação para aprender e de suma importância que as autoridades educacionais possibilitem e ofereça a esse docente essa capacitação, na qual ele aprenderá a utilizar meios que o ajudarão no seu fazer pedagógico, tornando o processo de ensino e aprendizagem mais eficiente.

Algumas estratégias capazes de promover a motivação para aprender no aluno, que podem e devem ser utilizadas pelos professores são citadas por Bzuneck e Guimarães (2004), dentre elas estão: proporcionar tarefas desafiadoras aos alunos, incentivar a autonomia, fazer o *feedback* adequado após a avaliação (que também deve ser adequada), dá-los a oportunidade de corrigir seus erros após compreendê-los, e isso acaba por exigir do professor um certo grau de instrução sobre o tema, além de comprometimento para colocá-lo em prática.

Podemos assim concluir que o professor possui um papel importantíssimo e indispensável na motivação para aprender de seus alunos, e assumimos então este papel dentro de nossos trabalhos. Pensando nisso, todo nosso planejamento, escolha dos instrumentos e ferramentas que utilizamos, todas as atividades propostas a nossos alunos durante a realização do projeto central de nossa pesquisa, foram elaborados a fim de motivar nossos alunos a aprenderem.

2.1 Ensino Híbrido

Hoje, ao falarmos das principais modalidades de ensino, podemos destacar três tipos diferentes: o ensino presencial, o ensino a distância (EAD) e o ensino híbrido. O ensino híbrido é caracterizado por ter elementos do ensino presencial e elementos do ensino EAD, o que significa que em alguns momentos os alunos encontrarão com o professor com um horário fixo em um mesmo espaço, e em outros momentos, as tarefas serão realizadas em ambientes diferentes com o uso das mídias digitais.

A primeira menção ao termo *blended learning*, traduzido como “aprendizado híbrido” surgiu no início do século atual (XXI), e fazia referência a cursos educacionais direcionados ao mundo corporativo (GODINHO; GARCIA, 2016). Ao buscarmos em um dicionário pelas palavras *ensino* e *híbrido*, individualmente, os conceitos encontrados podem ser diversos. **Ensino:** Transferência de conhecimentos; transmissão de princípios que regulam a vida humana e a vida em sociedade; experiência adquirida por vivência; **Híbrido:** (Sentido figurado) que é composto de elementos diferentes (GOOGLE DICIONÁRIO, 2018).

Assim sendo, pelas puras e simples definições, podemos subentender que o ensino híbrido seria a transmissão/aquisição de conhecimentos por meio dos mais diversos elementos. Trazendo para nossa área de interesse, o termo, que recentemente alcançou as salas de aula, faz referência à utilização de diversos recursos metodológicos, abordagens de ensino diversificadas e práticas conjuntas nos diferentes ambientes de ensino e aprendizagem (GODINHO; GARCIA, 2016).

Essa sub definição corrobora com as apresentadas por pesquisadores do tema.

Trata-se de um modelo de ensino que pressupõe o uso da tecnologia para o desenvolvimento das atividades dentro e fora da classe, em que o aluno é estimulado a buscar o conhecimento com a mediação do professor e da escola (BACICH; NETO; TREVISANI, 2015, p. 181).

Ensino Híbrido: Proposta de formação de professores para uso integrado das tecnologias digitais nas ações de ensino e aprendizagem (BACICH, 2016, p. 679).

O ensino híbrido é um programa de educação formal no qual o aluno aprende, pelo menos em parte, por meio do ensino online, e cuja característica é a conexão entre o presencial e o online para oferecer uma experiência de educação integrada (SILVA et al., 2018, p. 107).

Há diferentes definições para ensino híbrido, porém, de maneira geral, todas conjecturam que essa metodologia promove a união das modalidades de ensino presencial e online. Bacich (2016, p. 679) explica que o ensino híbrido é o ponto de convergência entre “o modelo presencial, em que o processo ocorre em sala de aula, como vem sendo realizado há tempos, e o modelo online, que utiliza as tecnologias digitais para promover o ensino”.

No ambiente presencial, o professor expõe de maneira dialogada os conceitos, dá dicas, resolve exercícios, esclarece dúvidas, motiva e desafia os alunos. Já no ambiente virtual, os alunos assumem de vez o papel de protagonistas, onde realizam as tarefas propostas pelo professor com maior autonomia e retomam assuntos para melhor compreensão e fixação (MOLINA, 2016).

Molina (2016, p. 5) ressalta que “tanto as aulas expositivas quanto as atividades online visam ajudar os estudantes a aprender conhecimentos, aplicá-los de forma criativa e reflexiva, bem como desenvolver o pensamento crítico, a colaboração e a comunicação”.

O termo ensino híbrido está enraizado na ideia de que não existe uma forma única de aprender e que a aprendizagem é um processo contínuo. Por isso, esse modelo de aprendizagem não se opõe ao modelo de ensino tradicional. Pelo contrário, a ideia de um ensino híbrido é justamente mesclar, misturar tanto metodologias quanto espaços de ensino e aprendizagem.

O que esse modelo se propõe é pensar a educação como um processo contínuo de aprendizagem, combinando espaços físicos da sala de aula e os múltiplos espaços do cotidiano, incluindo os digitais (SILVA et al., 2018, p. 108).

A inserção do ensino híbrido na escola não tem por objetivo extinguir a prática de ensino tradicional, mas sim promover melhorias para uma educação integrada, no qual os alunos tenham a autonomia para gerir o próprio processo de ensino e

aprendizagem (SILVA et al., 2018, p. 108). “Não são dois mundos ou espaços, mas um espaço estendido, uma sala de aula ampliada, que se mescla, hibridiza constantemente” (MORAN, 2015, p. 16).

A proposta do ensino híbrido também está baseada no uso das TDIC (Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação) para o ensino, na medida em que se beneficia do meio virtual por meio do uso de computadores, tablets, notebooks, smartphones e redes de compartilhamento, como redes sociais e nuvens computacionais (PILLON; TECHIO; BALDESSAR, 2018).

Silva et al. (2015) enfatiza que “o uso de tecnologias já faz parte do cotidiano dos alunos, e a escola tem que se aproximar desse cotidiano, para avançar na sua missão”. A expansão e disseminação do uso cotidiano de smartphones e tablets por parte dos alunos possibilita que a aula continue além do espaço físico da sala de aula. Carvalho (2015) chama esse processo de “aprendizagem móvel (mobile learning)”.

Silva e seus colaboradores (2018) concordam que esse processo possibilita a ampliação “tanto da aprendizagem através da integração de diferentes contextos em que o aluno está inserido, quanto pelo rompimento das fronteiras espaço-temporais historicamente estabelecidas na sala de aula tradicional”.

Entretanto, entende-se que inserir recursos tecnológicos no ensino não é um fim em si mesmo e tais ferramentas de ensino não podem ser aplicados como uma solução definitiva para a falta de compreensão dos conteúdos e motivação dos alunos.

A tecnologia apresenta prós, mas também contras. Por exemplo, a falta de energia ou a interrupção no fornecimento do sinal de internet pode prejudicar uma aula e o andamento do conteúdo (MOLINA, 2016, p. 7).

É necessário que haja um planejamento estratégico e detalhado em como isso será feito, de modo que não se peque pelo uso exclusivo desta metodologia e garanta experiências exitosas de aprendizagem para os educandos (SILVA et al., 2018, p. 104).

Com essa abordagem, os educadores podem lançar mão de uma gama maior de recursos de aprendizagem, planejando atividades virtuais ou presenciais, levando em consideração limitações e potenciais que cada uma apresenta em determinadas situações e em função de forma, conteúdo, custos e resultados pedagógicos desejados (TORI, 2010, p. 121).

Pillon e seus colaboradores (2018) ressaltam que, por se tratar de uma metodologia de ensino inovadora, tanto aluno quanto professor deverão colaborar para que esta promova a mudança significativa esperada. Ao mesmo tempo em que o aluno torna-se protagonista e agente ativo em seu próprio processo de aprendizado, o professor assume papel de facilitador da aprendizagem, em detrimento de seu papel de transmissor.

Uma das vantagens do ensino híbrido é a diversificação do processo de ensino e aprendizagem por meio do uso de instrumentos que podem ser considerados facilitadores nesse processo. Além disso, o processo é, em tese, capaz de estimular o pensamento, a criatividade e a vontade dos estudantes, que tem nesse método maneiras diferentes de aprender. Esse fator pode, principalmente na juventude, ser um instrumento de motivação pelo processo de aprendizagem, ao estar lidando com a diversidade e a liberdade em optar por essa ou aquela forma de fazer, esse ou aquele instrumento de mídia, entre outros. Aliás, essa autonomia toda que é dada ao educando nesse processo é muito importante para desenvolver nele a autoconfiança e senso de autojulgamento (BARBOSA e WAGNER, 2013).

Considera-se, então, que o modelo de ensino híbrido, auxiliado pelo uso das tecnologias, pode potencializar os processos de aprendizagem em que o aluno passa a ser ativo e autônomo (SILVA et al., 2018, p. 107).

Não obstante a todos os benefícios oferecidos pelo uso do ensino híbrido, existem barreiras que devem ser ultrapassadas com o trabalho colaborativo entre professores, alunos e comunidade escolar. A organização do espaço físico da sala de aula, a oferta de recursos tecnológicos em bom estado e funcionamento, bem como em quantidade suficiente para atender à demanda de alunos, a escolha do conteúdo adequado, aliado ao currículo e aos conhecimentos prévios dos alunos entre outros. (PILLON et al., 2018).

Enfim, é necessário que o aluno se reconheça como ser humano na sua forma integral, ou seja, um ser pensante capaz de tomar suas próprias decisões, fazer julgamentos e escolhas e principalmente estar preparado para as consequências que surgiram a partir dessas atitudes. Isso é extremamente importante para o desenvolvimento do aluno enquanto ser crítico capaz de determinar suas próprias prioridades e assim se tornar agente principal de seu próprio aprendizado.

Cabe ressaltar aqui, que o uso do ensino híbrido como metodologia para o processo de ensino e aprendizagem também nos foi apresentada pelo governo do estado do Espírito Santo através da SEDU, Secretaria de Estado da Educação, ao nos ofertar um curso digital sobre a mesma nos anos de 2018 e 2019. Esse e outros cursos são ofertados gratuitamente pela secretaria, objetivando a capacitação de professores que se interessarem pela qualificação.

Ao longo do curso, conhecemos diversas ferramentas que poderiam nos auxiliar durante o processo de ensino e aprendizagem e assim fomos traçando a metodologia que utilizamos para o desenvolvimento de nossa pesquisa.

Outro fator importante diz respeito ao uso das mídias digitais como ferramentas a serem utilizadas por nossos alunos. Essas mídias já estão presentes no cotidiano dos jovens, que têm por elas um grande interesse, o que podíamos e usamos a nosso favor, transformando-as em instrumentos de pesquisa, divulgação e avaliação durante todo o processo. Inevitavelmente, o uso de tais instrumentos torna-se imprescindível para a realização de qualquer projeto que tenha o ensino híbrido como metodologia principal.

Cabe ainda dizer que enxergamos a metodologia como um grande agente motivacional durante o processo de ensino e aprendizagem, que desperta nos alunos criatividade, vontade de fazer e autoconfiança por estarem utilizando ferramentas que sobre as quais possuem domínio. Esse, entre outros fatores, foi um dos principais motivos pela escolha do ensino híbrido como ferramenta metodológica.

CAPÍTULO II

3. METODOLOGIA

3.1. Planejando as Tarefas

Como dito até aqui, o objetivo principal deste trabalho foi propor uma estratégia de ensino e aprendizagem alternativa que utilizasse elementos do ensino híbrido com o intuito de despertar o interesse e a curiosidade dos estudantes. Deste modo, acreditamos ser possível a promoção da motivação para aprender. Assim sendo, desenvolvemos as ferramentas para trabalhar os conceitos físicos em sala de aula de maneira que pudéssemos alcançar tal objetivo. Para isso, criamos um roteiro a ser desenvolvido com alunos de quatro (4) turmas da 1ª série do ensino médio da Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Santo Antônio, na cidade de São Mateus/ES, na qual sou professora regente de classe.

A metodologia foi elaborada levando em consideração alguns itens com os quais os alunos têm boa relação. Queríamos dar a eles a oportunidade de trabalhar com seus celulares e smartphones, computadores, internet etc. Também tivemos a oportunidade de trabalhar com o laboratório móvel, um conjunto de 40 Chromebooks (laptops) que trazem o sistema operacional Chrome OS e funcionam totalmente baseado na web. Esse material foi ganho há pouco tempo pela escola e, portanto, tínhamos à disposição computadores e acesso à internet para desenvolvimento das tarefas.

É importante salientar que toda pesquisa, desde o seu planejamento, desenvolvimento, utilização de recursos até sua concretização e culminância com apresentação por parte dos estudantes foram previamente autorizados pela direção da escola. E mesmo que não vamos aqui expor a imagem/identidade dos estudantes, também contamos com essa autorização em nome da escola, uma vez que durante a matrícula dos estudantes na instituição, os responsáveis pelos mesmos assinavam essa autorização de exposição de imagem, desde que fosse

feita durante a realização de qualquer pesquisa, projeto, congresso ou eventos afins em nome da escola, na qual o aluno encontra-se devidamente matriculado.

Aproveitamos para utilizar das habilidades dos estudantes trabalharem em equipe de forma colaborativa e investigativa, visando a criação de problemas. Dessa forma, buscamos aguçar sua curiosidade e a busca por informações, respostas e, conseqüente, a aprendizagem.

Para elaborar o roteiro que deveríamos seguir fizemos um levantamento de quais recursos estariam disponíveis, o quantitativo de aulas que utilizamos, e criamos uma seqüência para desenvolvê-las.

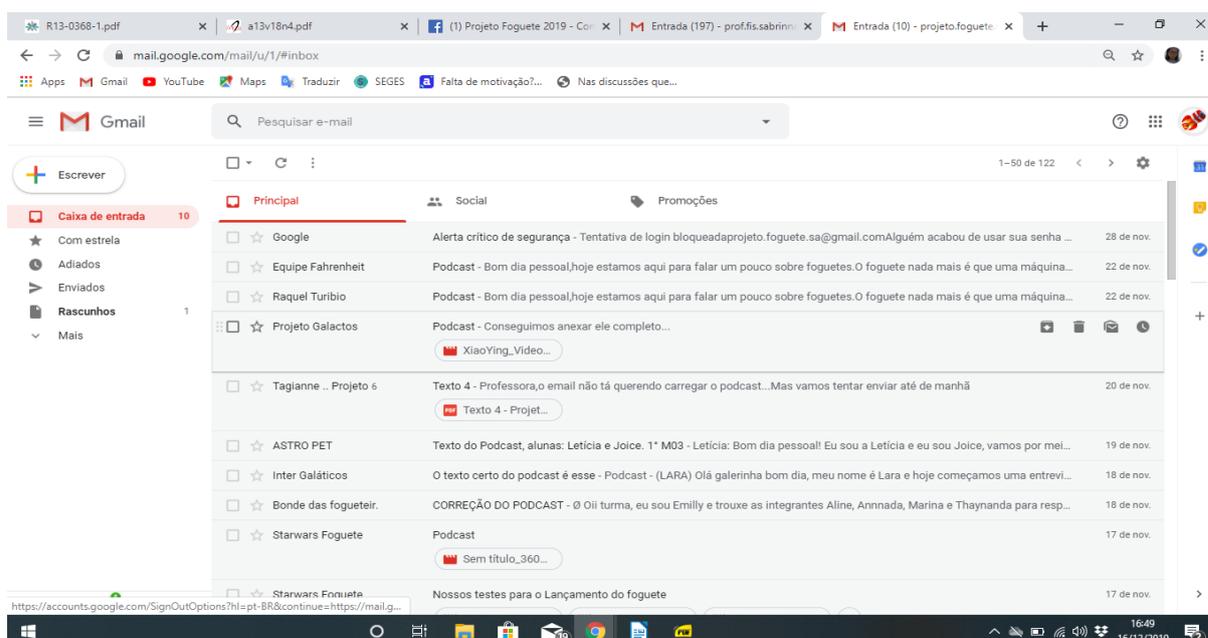
O projeto foi elaborado visando atrair a atenção e o interesse dos alunos durante as aulas de Física, e por esse motivo achamos que seria de grande valia trabalharmos com a metodologia do Ensino Híbrido, que combina aprendizado online com offline, em modelos que mesclam momentos em que o aluno estuda sozinho, de maneira virtual, com outros em que a aprendizagem ocorre de forma presencial, valorizando a interação entre pares e entre aluno e professor.

Além disso, pensamos em trabalhar sempre com problemas em formas de missões, situação na qual colocaríamos os estudantes sempre como agentes no próprio processo de aprendizagem, e o professor apenas como um interlocutor, provocando assim a autonomia de cada estudante, enxergando-a como indispensável durante o processo motivacional.

Elaboramos então o projeto (Apêndice A) e apresentamos a equipe pedagógica da escola a qual aprovou a execução do mesmo. O período pré-definido para a realização do projeto foi de 21 de outubro a 29 de novembro de 2019, contando com um total aproximado de 10 horas/aulas, descontando datas destinadas a outros projetos da escola e feriados. Para o projeto foram criadas nove (9) tarefas e oito (8) aulas. As tarefas deveriam ser realizadas fora da escola, como uma tarefa para casa, onde eles precisaram se reunir presencialmente ou on-line (por e-mail, mensagens, ligações ou grupo de *WhatsApp* que eles mesmos criaram para facilitar sua comunicação) dependendo da tarefa. Já as aulas foram planejadas para serem realizadas presencialmente no espaço escolar.

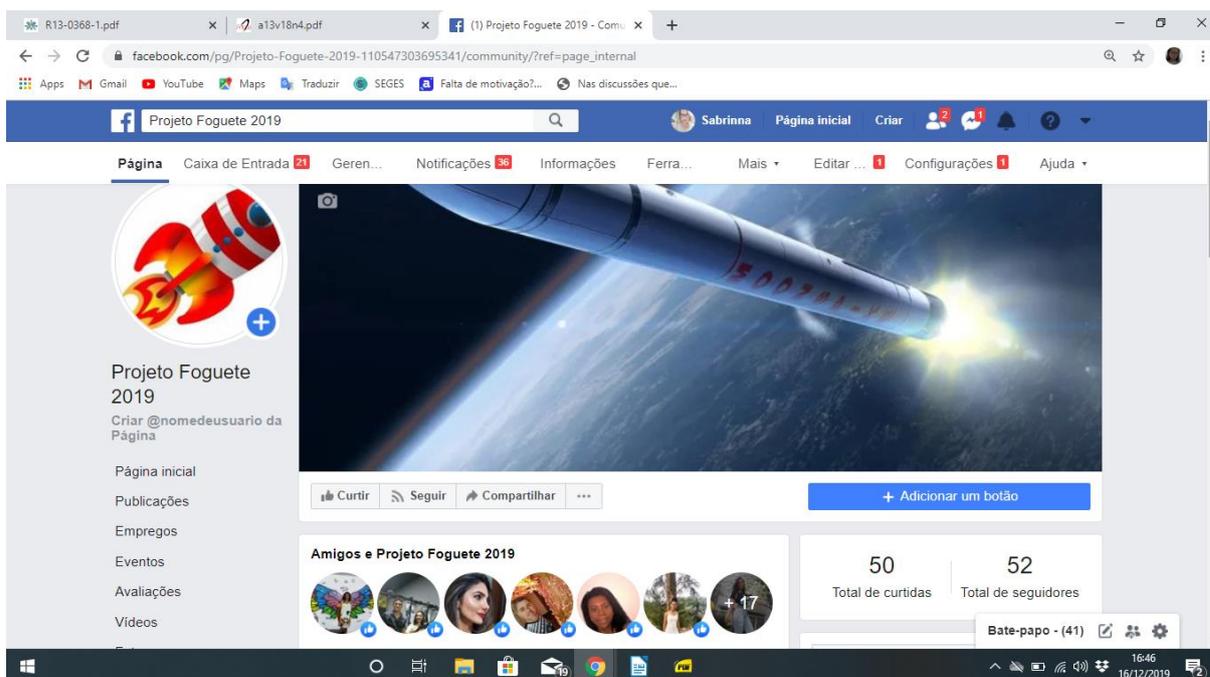
A partir de então, começamos definir algumas coisas como, por exemplo, como faríamos o controle de quem estava cumprindo as tarefas nos prazos, quais grupos estavam reagindo ao projeto, quais alunos cumpriam todas as missões e se as missões para a aula estavam sendo cumpridas dentro dos prazos estabelecidos. Foi pensando nisso que decidimos criar um e-mail (Figura 1) exclusivo para o projeto (projeto.foguete.sa@gmail.com), com o objetivo de controlar à distância essas datas e até o horário em que as missões eram cumpridas.

Figura 01. E-mail oficial do Projeto Foguete 2019.



Fonte: Autoria própria

Criamos também uma página no Facebook para o projeto com o nome Projeto Foguete 2019 (Figura 02) (https://www.facebook.com/Projeto-Foguete-2019-110547303695341/?modal=admin_todo_tour), para que os alunos pudessem publicar algumas tarefas e suas mídias produzidas (fotos, podcast).

Figura 02. Página oficial do projeto foguete 2019 no Facebook.

Fonte: Autoria própria

A escolha da rede social foi feita com base em alguns critérios. Precisávamos de uma que fosse mais facilmente acessada pelos alunos (e pelo maior número de alunos possível). Além disso, analisamos qual rede possibilitaria postagens em maior variedade de formatos, nesse quesito o Facebook saiu muito na frente das outras por aceitar a postagens de textos, fotos e vídeos.

Somente após a verificação de todos esses pré-requisitos que estabelecemos, da aprovação do projeto apresentado ao corpo pedagógico escolar pudemos criar a sequência didática a ser seguida (Apêndice B) e dar início ao desenvolvimento do projeto junto as turmas.

CAPÍTULO III

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1. Descrevendo os dados

A primeira aula junto aos alunos foi destinada a organização do projeto e aconteceu na semana de 21 a 25/10/2019. Sempre retrataremos as datas por semanas por não serem todas nos mesmos dias em todas as turmas (lembrando que para o ensino regular, o currículo da 1ª série do ensino médio conta com uma carga horária anual de 80 horas/aulas, o que nos dá 2 horas/aulas semanais). Neste momento, explicamos o projeto aos alunos, definimos quais seriam os procedimentos e as datas previstas.

A organização dos grupos, que seriam cinco (5) por turma (como o projeto foi realizado com 4 turmas, tivemos um total de 20 grupos), deixamos a critério dos estudantes, por entendermos que organizando-se por afinidade e por facilidade de se reunirem fora do espaço escolar, o caminhar do trabalho seria mais tranquilo e prazeroso. Não tínhamos a intenção de criar situações onde eles se sentissem obrigados a fazer coisa alguma.

Ainda na primeira aula passamos pra eles a 1ª missão, intitulada Tarefa 1, na qual eles precisaram escolher um nome para seu grupo e um e-mail para receberem as próximas missões. A Tarefa 1 deveria ser concluída até o dia anterior a Aula 1 (semana 21 a 25/10). Como dito anteriormente, aqui não colocaremos as datas exatas devido à quantidade de turmas participantes do projeto e a consequente diferença de datas de uma turma para a outra. Deixaremos explícita a semana em que ocorreram as tarefas/missões. Os nomes escolhidos pelos grupos e os e-mails criados seguem no Quadro 02.

A Aula 1 foi realizada no Laboratório de Informática Educativa (LIED) da escola com o uso dos Chromebooks. Ao chegar na sala, os alunos já se depararam com as plataformas de aprendizagem montadas conforme mostrado na Figura 03.

Quadro 02. Listagem com os nomes e e-mails dos grupos envolvidos no projeto foguete 2019 .

TURMA/GRUPOS		NOME DO GRUPO	E-MAIL DO GRUPO
TURMA 1	1	Astro Pet	astropet03@gmail.com
	2	Apollo 44	apollo44fisica@gmail.com
	3	Projeto Gáctos	projetogalactos@gmail.com
	4	Projeto Red Dust	Projeto.reddust@gmail.com
	5	Mars One	mars1rds@gmail.com
TURMA 2	1	Os Fogueteiros	projetofoquete2019@gmail.com
	2	Equipe Fahrenheit	equipefahrenheit04@gmail.com
	3	Rocket Tram	bondedafogueteiras123@gmail.com
	4	Apollo 11	fogueteapollo11sm@gmail.com
	5	Elite foguete	elitefogueten@gmail.com
TURMA 3	1	Te Vejo no Espaço	tevejonoespaco@gmail.com
	2	Rocket Fire Hard	rocketfirehard@gmail.com
	3	Stars Wars da Nasa	starswars.santao2019@gmail.com
	4	OVNI	O.V.N.I007@outlook.com
	5	Falcon Flinghts	falconflinghts@gmail.com
TURMA 4	1	Intergalácticos	intergalaticos8@gmail.com
	2	Missão Espacial Jean-Claude Van Damme	missaoespacialjean.c.v.d@gmail.com
	3	Foguete á Gosto	fogueteaugusto@gmail.com
	4	The Rocketes	therocktes@outlook.com
	5	Equipe Atlas	projeto.foguete.atlas@gmail.com

Fonte: Autoria própria.

Figura 03. Plataformas digitais de aprendizagem montadas no LIED da escola.



Fonte: Autoria própria

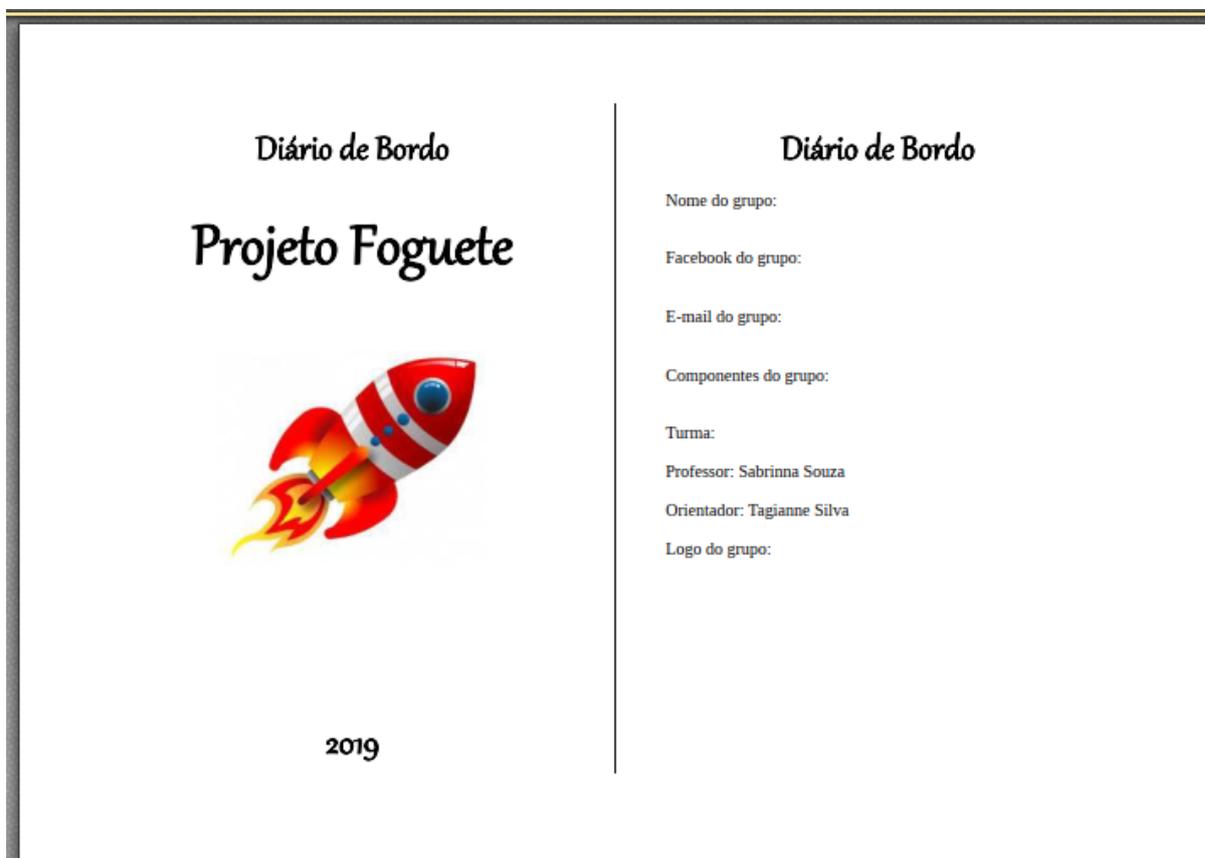
Foram montadas cinco plataformas de pesquisas, uma para cada grupo, com dois Chromebooks em cada. Cada grupo continha entre 5 e 6 componentes. Em um primeiro momento tivemos algumas dificuldades, visto que era a primeira vez que estávamos trabalhando com tais instrumentos (professor, alunos e colaboradores). Os laptops precisavam de uma conexão direta com a internet para serem inicializados, além de nomes de usuários e senhas aos quais ainda não tínhamos acesso. Devido a esse contratempo tivemos que adiar a primeira aula com a primeira turma.

Ao final da aula entregamos a cada grupo o diário de bordo, para que eles pudessem realizar todas as anotações referentes ao desenvolvimento do projeto.

O Diário de Bordo

Com o intuito de documentar o trabalho que estava sendo realizado pelos estudantes tanto nas aulas em sala, quanto em outros momentos de suas pesquisas, foi elaborado o diário de bordo, um livreto, no qual os alunos deveriam anotar, diariamente, todas as atividades que eram desenvolvidas pelo seu grupo.

Figura 04. Capa do diário de bordo entregue aos alunos.



Fonte: Autoria própria

O objetivo principal com a utilização do diário de bordo, era o de fazer com que os próprios estudantes organizassem o andamento de suas tarefas, anotassem as reflexões

realizadas em grupo, provocando-lhes a realizar uma auto avaliação dos seus trabalhos, à medida que, ao descreverem suas atividades, acabavam por revisita-las. Além disso, o diário promovia a escrita dos estudantes, tornando-se testemunha material da própria pesquisa e servindo como excelente instrumento de avaliação.

Cabe ressaltar que o diário de bordo é uma ferramenta que permite esse registro por parte dos próprios estudantes, o que enriquece muito seu conteúdo a partir do momento em que nos proporciona uma visão interna da pesquisa. Como os estudantes a veem? Como a realizam? Que tipo de pensamento seus resultados provocam? entre outras coisas.

O modelo completo do diário de bordo elaborado encontra-se no Apêndice C e alguns exemplares prontos (preenchidos pelos grupos durante o andamento do projeto), nos Apêndices D, E e F.

Todos os alunos foram orientados quanto a utilização do diário. Nele, deveriam ser registrados lealmente data e hora da realização da tarefa, componentes do grupo de auxiliaram no cumprimento da mesma, direta ou indiretamente, os textos produzidos, a LOGO do grupo, discussões que eram intrínsecas ao processo de pesquisa, além de alguns resultados de tarefas concluídas pelos grupos.

Percebemos que o uso do diário de bordo provocou a motivação em grande parte dos estudantes, principalmente daqueles que antes se mostravam tão apáticos as aulas, aqueles que não gostavam de participar das tarefas mais tradicionais sugeridas nas aulas anteriores, ao vermos que esses mesmos estudantes agora faziam questão de documentar tudo, de ficar com o diário, disposto a atualiza-lo sempre, tomando de certa forma uma posição de liderança nos seus respectivos grupos, o que aconteceu de maneira natural e voluntária. Esse foi o maior ganho que o uso do diário proporcionou a nossa pesquisa, além de tê-los como documento material da mesma.

O diário de bordo deveria ser entregue ao final do projeto, como foi. A partir dele foi realizada uma análise qualitativa, para avaliar a percepção/aceitação/aprovação/motivação dos estudantes com relação ao projeto. Abaixo, segue foto de alguns diários

entregues e, nos Apêndices D, E e F, seguem imagens de alguns diários de bordo completos, entregues pelos grupos ao final do projeto.

Figura 05. Exemplos de alguns diários de entregues ao final do projeto.



Fonte: Autoria própria.

Antes da aula seguinte, fomos atrás de um dos professores da escola que era o único que tinha recebido treinamento para trabalhar com os Chromebooks. Foi então que descobrimos as técnicas para inicialização dos equipamentos, e também que cada aluno tinha seu próprio login e senha para acessá-los, pois todos já haviam sido cadastrados pelo estado.

Porém, um outro problema surgiu. Gastaríamos muito tempo para pegar os logins e senhas individuais de cada aluno, e ainda corríamos o risco de que eles esquecessem seus próprios dados ao trocarem a senha após o primeiro acesso (ação que era obrigatória), e depois não conseguissem mais acessar os dispositivos. Resolvemos então pegar um único nome de usuário e senha e usarmos em todos os dispositivos, já que havíamos feito os testes e visto que era

possível fazer o login em todos com mesmo usuário e senha. Assim, pudemos definitivamente dar início ao projeto.

Na Aula 1 os alunos tinham como missão produzir um texto de 10 linhas respondendo às seguintes perguntas:

- 1) No geral o que vocês sabem sobre foguetes?
- 2) Como acreditam ser a construção de um foguete?
- 3) Como acreditam que o foguete é capaz de voar?
- 4) O que acham que é necessário para ser um astronauta?
- 5) Qual o combustível acredita ser usado em um foguete?

As perguntas foram encaminhadas no mesmo instante para os e-mails dos grupos. Não queríamos que eles tivessem acesso às perguntas antes da aula para que não realizassem pesquisas, já que o objetivo da missão era fazer o levantamento dos conhecimentos que eles traziam consigo, ou seja, seus conhecimentos prévios.

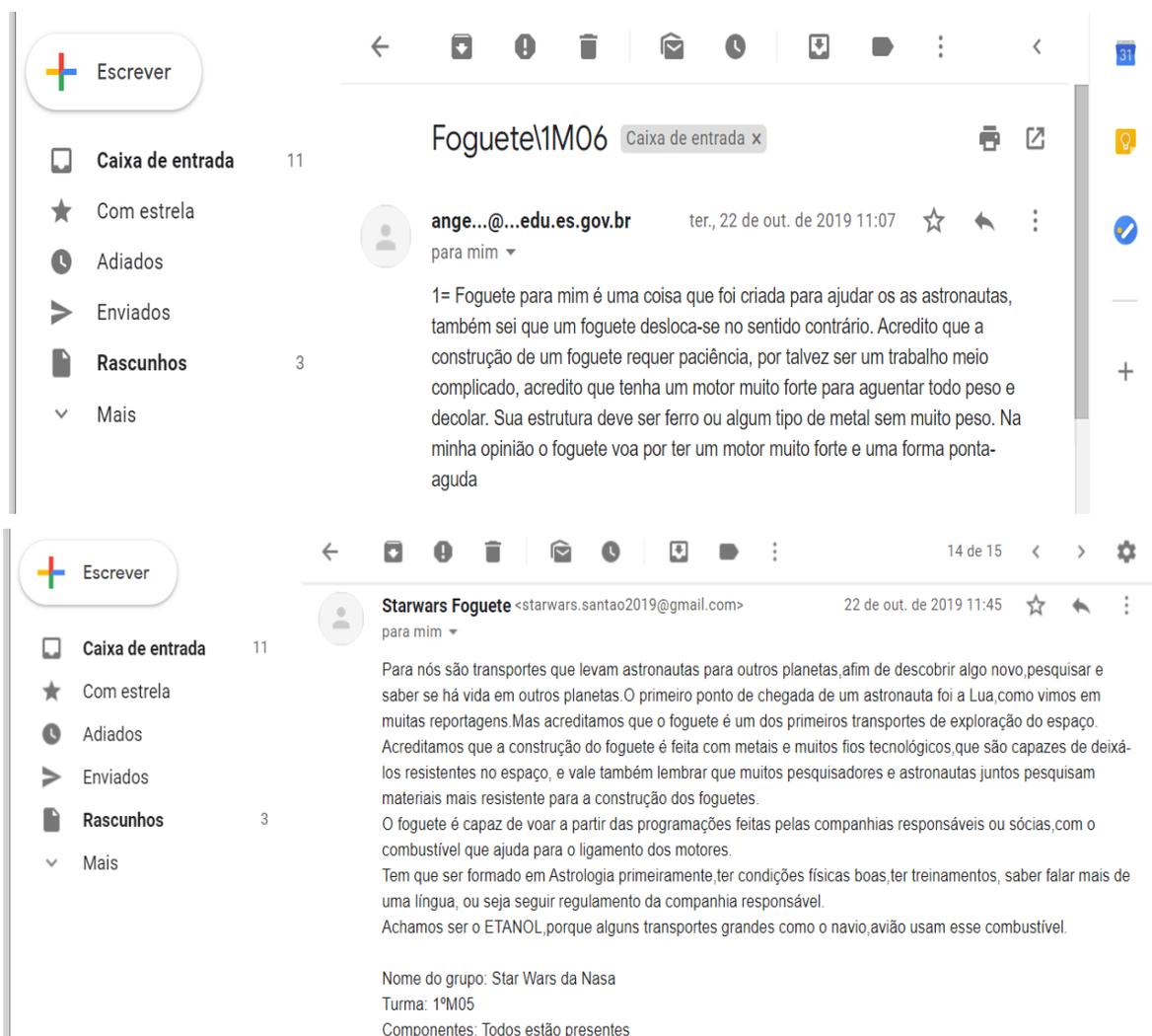
Foi necessário um controle muito intensivo sobre os horários. Os alunos ainda não tinham entendido o verdadeiro propósito da aula, e faziam muitas piadas e brincadeiras. Eles não estavam acostumados a trabalhar com tamanha liberdade, sem uma cobrança excessiva e alguém sempre os “vigiando”.

Alguns grupos acabaram fazendo pesquisas on-line, aproveitando do acesso à internet e a facilidade, pois já estavam usando os computadores conectados à rede. Tornou-se então necessário deixar bem explícito que queríamos saber o que eles já sabiam, inclusive dissemos a eles que, neste momento não existiam respostas erradas, e que somente gostaríamos de saber se eles tinham algum conhecimento prévio sobre o tema e, se sim, quais eram esses conhecimentos. A Figura 06 mostra alguns textos obtidos como resposta às perguntas.

Os alunos percebemos claramente, durante a escrita dos textos, que as informações que traziam sobre o tema foguete eram bem poucas, limitadas, e alguns conceitos confusos e até mesmo errados ou desconhecidos. A primeira resposta revela isto, onde eles dizem “...também sei que um foguete desloca-se no

sentido contrário”, mostrando que os mesmos não compreendem de maneira coerente o significado físico do conceito de sentido e/ou têm uma interpretação errada do mesmo.

Figura 06. Texto produzido durante a Aula 1 por dois grupos.



Fonte: Autoria própria.

De uma maneira mais geral, as respostas percorreram muito na esfera do senso comum. Por exemplo, quase todos os meios de transporte usam metais na sua construção e tem como combustíveis gasolina, álcool ou diesel. Logo, essas foram às respostas mais citadas pelos alunos, demonstrando que enxergam os foguetes

como mais um meio de transporte, seja de passageiros (astronautas) ou de equipamentos (satélites).

Com essa missão, de modo intencional, porém sutil, aguçamos nos alunos a curiosidade de saber mais sobre os foguetes e aproveitamos das perguntas que eles nos fizeram para lançarmos a eles a Tarefa 2.

Nesta tarefa os alunos deveriam criar cinco (5) perguntas das quais eles gostariam de saber as respostas sobre foguetes. Ao passarmos essa tarefa, tínhamos a ideia de que por curiosidade eles iriam pesquisar as respostas das próprias perguntas, o que de fato aconteceu com a maioria dos grupos.

Ainda nessa tarefa eles deveriam criar também uma página no Facebook que representasse o grupo, objetivando a publicação de tarefas próximas. A ideia de publicar as tarefas em uma rede social veio como uma maneira discreta de controlar quais os grupos estavam cumprindo as missões e ainda se essas estavam sendo cumpridas no prazo, já que as redes sociais registram dia e hora das publicações.

A escolha da rede social foi feita mediante algumas análises, entre elas a afinidade dos alunos com a rede, a que melhor suportaria as publicações que tínhamos em mente (textos, vídeos e fotos), a que fosse mais acessada pelos jovens e que portanto traria uma boa visibilidade e conseqüentemente boa divulgação do projeto.

A página criada por eles deveria ser conectada à página oficial do projeto no Facebook (Projeto Foguete 2019 - https://www.facebook.com/Projeto-Foguete-2019-110547303695341/?modal=admin_todo_tour), e seria através dela que os grupos fariam as publicações das tarefas. Além do Facebook ser um ótimo meio de comunicação e divulgação, o que tornaria nosso projeto transparente a qualquer um que quisesse acompanhar seu andamento e de nos permitir acompanhar o andamento das missões, ele ainda manteria nossos estudantes protegidos da exposição de suas imagens, uma vez que não seria necessário que usassem suas páginas pessoais para realizar as publicações.

Após a criação das perguntas e da página no Facebook, os grupos deveriam se conectar a partir da página criada por eles à página oficial do projeto e publicar as

perguntas criadas para que a missão fosse considerada cumprida. A Tarefa 2 deveria ser concluída antes da Aula 2, ainda na semana de 21 a 25/10, pois a próxima aula dependia diretamente da realização desta tarefa.

Os maiores empecilhos encontrados pelos grupos na realização da tarefa estavam ligados à criação da página no Facebook. Os organizadores da rede social estavam bloqueando e cancelando as contas criadas. Descobrimos juntos que os bloqueios aconteciam devido aos nomes dos grupos, a rede reconhecia que não eram nomes de pessoas e, portanto, considerava as contas como tentativas de fraudes e/ou criação de uma rede comercial como se fosse pessoal, e por motivo de segurança era realizado o bloqueio automático da conta seguido da exclusão da mesma.

Em uma tentativa de contornar a ação de segurança da rede social, pedimos que colocassem nomes de cientistas ou astronautas e, depois de criadas e aprovadas as contas, tentassem mudar ou usassem nomes fantasia. A criação das contas deu certo, porém nem todos conseguiram mudar os nomes depois. Os nomes das páginas de cada um dos grupos podem ser consultados no Quadro 03.

Note que dois dos grupos, Apollo 44 e Elite Foguete, tem a observação de 'deletado'. Isso se dá pois, ao revisarmos as publicações em fevereiro de 2020, percebemos que as páginas de ambos haviam sido excluídas da rede social, Facebook.

No início do projeto tivemos que insistir um pouco para que esses grupos cumprissem a tarefa de criação da página no Facebook, pois seus componentes por questões religiosas não possuíam a rede e tinham uma pequena resistência a mesma. Após explicarmos os motivos do uso da rede eles decidiram cumprir as tarefas.

Quadro 03. Nomes das páginas do Facebook criadas pelos grupos.

<i>TURMA/GRUPOS</i>		<i>NOME DO GRUPO</i>	<i>FACEBOOK DO GRUPO</i>
<i>TURMA 1</i>	1	<i>Astro Pet</i>	<i>Apolo Astropet</i>
	2	<i>Apollo 44</i>	<i>Apollo 44 (deletado)</i>
	3	<i>Projeto Gáctos</i>	<i>Nerli Galactos</i>
	4	<i>Projeto Red Dust</i>	<i>Carimbo Grampeador Estilete</i>
	5	<i>Mars One</i>	<i>Min Jee</i>
<i>TURMA 2</i>	1	<i>Os Fogueteiros</i>	<i>Neil Armstrong</i>
	2	<i>Equipe Fahrenheit</i>	<i>Equip Fahrenheit</i>
	3	<i>Rocket Tram</i>	<i>Rocket Tram</i>
	4	<i>Apollo 11</i>	<i>Missão Apolo</i>
	5	<i>Elite foguete</i>	<i>Elite Foguete (deletado)</i>
<i>TURMA 3</i>	1	<i>Te Vejo no Espaço</i>	<i>Robert Goddard</i>
	2	<i>Rocket Fire Hard</i>	<i>Rockets Firehard</i>
	3	<i>Stars Wars da Nasa</i>	<i>Starwars Wars</i>
	4	<i>OVNI</i>	<i>Ovni Foguete</i>
	5	<i>Falcon Flinghts</i>	<i>Falcon Flinghts</i>
<i>TURMA 4</i>	1	<i>Intergalácticos</i>	<i>Intergalácticos Foguete</i>
	2	<i>Missão Espacial Jean-Claude Van Damme</i>	<i>Missão Espacial Jean-Claude Van Damme</i>
	3	<i>Foguete á Gosto</i>	<i>Foguete A Gosto</i>
	4	<i>The Rocketes</i>	<i>Therocketes Rocketes</i>
	5	<i>Equipe Atlas</i>	<i>Nasa Foguete Atlas V</i>

Fonte: Autoria própria.

Em dezembro de 2019, ao fazermos um levantamento de todas as publicações realizadas na página oficial do projeto, as que haviam sido feitas por esses dois grupos ainda estavam lá, de todas as tarefas, porém agora, já não estão mais.

Acreditamos que após esse período eles devem ter decidido pela exclusão da página na rede social. Voltando a Tarefa 2, à consideramos concluída após a criação do Facebook e publicação das cinco perguntas criadas pelos grupos. Veja nas Figuras 7, 8 e 9 a seguir algumas das publicações realizadas pelos estudantes.

Figura 07. Publicação Tarefa 2 – Criação de 5 perguntas de coisas que o grupo gostaria de saber sobre foguetes – Grupo: Missão Espacial Jean-Claude Van Damme.



Fonte: Autoria própria.

Figura 08. Publicação Tarefa 2 – Criação de 5 perguntas de coisas que o grupo gostaria de saber sobre foguetes – Grupo: Projeto Red Dust.



Projeto Foguete 2019

7 de novembro de 2019 · 5 comentários

- 1-qual o nome da maior empresa de foguetes?
- 2-qual o nome do foguete usado para chegar a lua?
- 3-para que serve os foguetes?
- 4-de que sao feito os foguetes?
- 5-quem inventou o foguete?

Fonte: Autoria própria.

Figura 09. Publicação Tarefa 2 – Criação de 5 perguntas de coisas que o grupo gostaria de saber sobre foguetes – Grupo: Projeto Gálgactos.



Projeto Foguete 2019

29 de outubro de 2019 · 5 comentários

- 1) Quantos protocolos precisam ser verificados antes da decolagem de um foguete?
- 2) Quais os componentes essenciais e o suporte necessário para a construção de um foguete?
- 3) Quantos litros de combustível para chegar a lua?
- 4) Qual a finalidade de um foguete?
- 5) Qual a velocidade que um foguete atinge?

Projeto Galactos 1ºM03
Componentes presentes : Rayldson , Wesley, Amós, Antônio, Kauan, Cauã

Ver mais 3 comentários

Nerli Galactos 4) Normalmente, o seu objetivo é enviar objetos (especialmente satélites artificiais e sondas espaciais) ou naves espaciais e homens ao espaço.

Nerli Galactos 5- Um foguete pode alcançar uma velocidade de cerca de 28 mil km/h. A velocidade exata depende da altitude da este, que pode variar entre 204 e 520 km acima do nível do mar.

Fonte: Autoria própria.

Durante a aula seguinte, intitulada Aula 2, que aconteceu na semana de 21 a 25/10/2019, a primeira tarefa que os alunos tiveram que fazer era pesquisar (com uso das plataformas de pesquisas) as respostas das perguntas criadas por eles durante a realização da Tarefa 2 e publicá-las como resposta a publicação das próprias perguntas no Facebook.

Grande foi a nossa surpresa quando percebemos que a maioria dos grupos já haviam feito essa pesquisa em casa, antes mesmo que isso fosse pedido a eles. Com isso pudemos observar que ao aguçarmos a curiosidade desses alunos eles estavam se colocando em movimento dentro do projeto, sempre ativos, independente da nossa presença e/ou cobrança, o que significava que nosso objetivo principal estava sendo cumpridos, eles estavam sendo motivados pelo projeto e sentindo-se motivados pela sua própria vontade de aprender. Com isso, iam atrás de respostas para seus questionamentos pessoais, colocando-se como agentes do próprio processo de ensino/aprendizagem como desejávamos.

Após o prazo que demos para que cumprissem a tarefa, enviamos a eles na hora por e-mail, um texto informativo Texto 1 (Anexo 1), com informações sobre o primeiro foguete criado. O objetivo era que além de se informar sobre o assunto, eles acabassem criando novos questionamentos que não eram respondidos pelo texto e fossem novamente atrás de respostas. Veja abaixo nas Figuras 10, 11 e 12 algumas respostas publicadas por eles.

Ao final da aula, passamos para eles a Tarefa 3, na qual eles deveriam criar uma LOGO (Logotipo)¹ que serviria para representar o grupo. Nessa tarefa, além de incentivarmos a criatividade dos estudantes, acabamos revelando talentos artísticos escondidos. Alguns alunos mostraram uma grande aptidão pela criação dos desenhos pois já era área de interesse dos mesmos. Com isso conseguimos que esses alunos participassem com maior vontade dessa tarefa e conseqüentemente

¹ símbolo que serve à identificação de uma empresa, instituição, produto, marca etc., e que consiste ger. na estilização de uma letra ou na combinação de grupo de letras com *design* característico, fixo e peculiar.

de outras do projeto, ao se sentirem mais abraçados pelo mesmo, ‘sentirem-se úteis de verdade’, segundo palavras deles mesmos.

Figura 10. Publicação de tarefa da Aula 2 – Respostas às 5 perguntas (Tarefa 2) de coisas que o grupo gostaria de saber sobre foguetes – Grupo: Projeto Gálgactos.

Projeto Foguete 2019

29 de outubro de 2019 · 🌐

1) Quantos protocolos precisam ser verificados antes da decolagem de um foguete?

2) Quais os componentes essenciais e o suporte necessário para a construção de um foguete?

3) Quantos litros de combustível para chegar a lua?

4) Qual a finalidade de um foguete?

5) Qual a velocidade que um foguete atinge?

Projeto Galactos 1ºM03
Componentes presentes : Rayldson , Wesley, Amós, Antônio, Kauan, Cauã

5 comentários

Ver mais 3 comentários

Nerli Galactos 4) Normalmente, o seu objetivo é enviar objetos (especialmente satélites artificiais e sondas espaciais) ou naves espaciais e homens ao espaço.

Nerli Galactos 5- Um foguete pode alcançar uma velocidade de cerca de 28 mil km/h. A velocidade exata depende da altitude da rota, que pode variar entre 204 e 520 km acima do nível do mar.

Fonte: Autoria própria.

Figura 11. Publicação de tarefa da Aula 2 – Respostas às 5 perguntas (Tarefa 2) de coisas que o grupo gostaria de saber sobre foguetes – Grupo: OVNI.

Projeto Foguete 2019

28 de outubro de 2019 ·

1-como é feito o lançamento de um foguete?
 2-como é um funcionamento de um foguete?
 3-o que faz o foguete subir?
 4-o que é e para que serve um foguete?
 5-em que ano e como ocorreu o primeiro uso de foguetes?

1 comentário

Ovni Foguete 2- R: os foguetes carregam combustível, que é queimado dentro de uma câmara. O combustível queima quando é misturado ao gás oxigênio e acendido. Quando o combustível queima, emite gás quente, que sai por uma abertura na parte traseira da câmara. A força do gás, movendo-se para trás, empurra o foguete para frente.

Ovni Foguete 3-R: A resultante de forças que atuam em um foguete, é calculada pela diferença entre o impulso (direcionado para cima) e o peso do foguete (direcionado para baixo), para um foguete conseguir subir é preciso que o impulso gerado por seus motores seja maior do que a força peso que atua nele.

Fonte: Autoria própria.

Figura 12. Publicação de tarefa da Aula 2 – Respostas às 5 perguntas (Tarefa 2) de coisas que o grupo gostaria de saber sobre foguetes – Grupo: Os Fogueteiros.

Projeto Foguete 2019

23 de outubro de 2019 ·

2ª MISSÃO PROJETO FOGUETE 🚀

1. Quais os materiais essenciais para a formação de um foguete?
 2. Como o foguete tem a capacidade de voar?
 3. Qual o combustível utilizado no foguete?... Ver mais

2 comentários

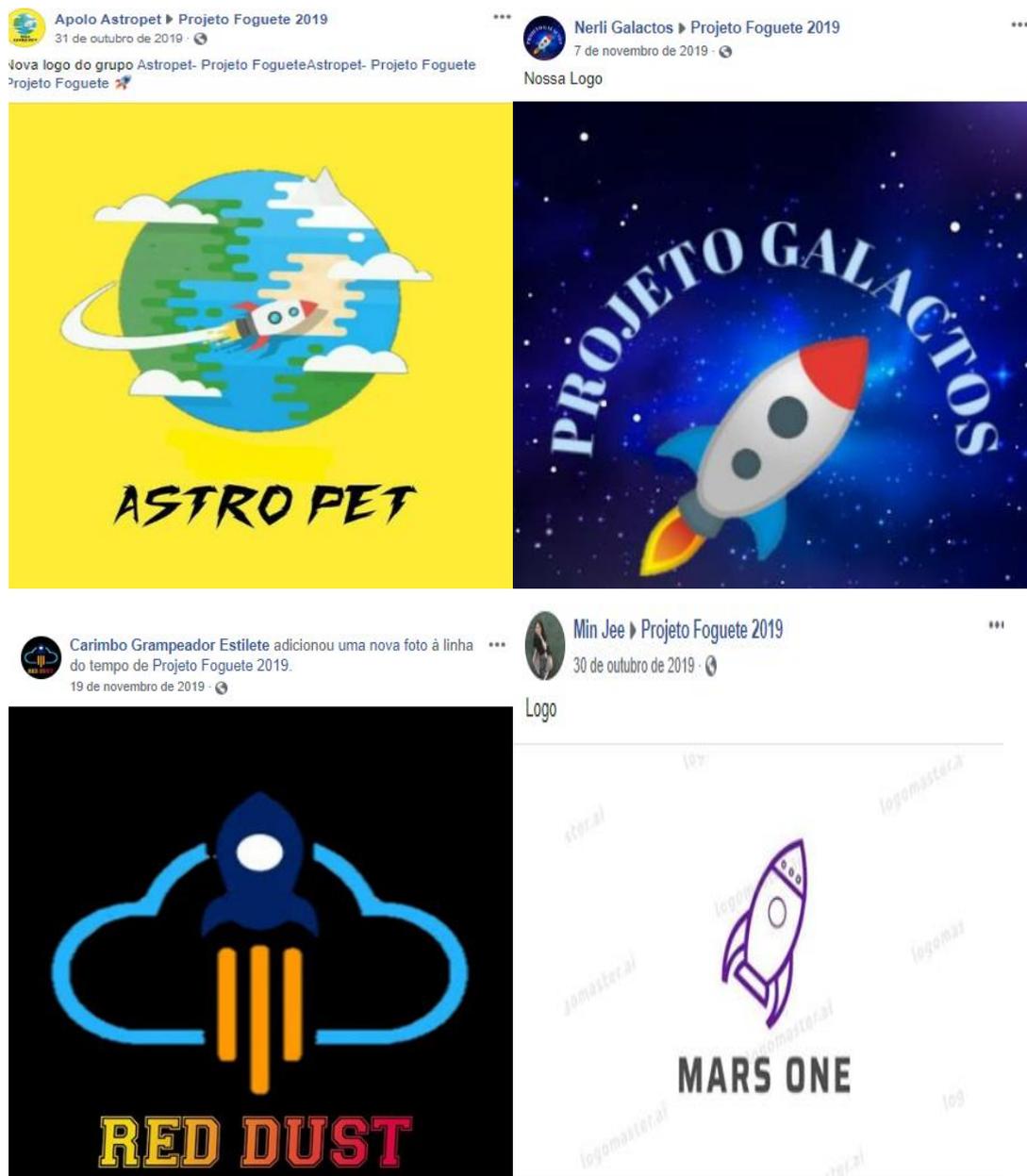
Neil Armstrong 2ª MISSÃO: RESPOSTAS 🚀

1. Um foguete é construído por uma estrutura, um motor de propulsão por uma reação e uma carga útil. A estrutura serve para albergar os tanques de combustível e oxidante (comburente) e a carga útil. ... Ver mais

Fonte: Autoria própria.

Após a criação da LOGO, para que a tarefa fosse considerada como cumprida, eles tiveram o prazo entre 29 e 31 de outubro para à publicar na página oficial do projeto e ainda a colocar como foto de perfil no Facebook oficial e particular de cada grupo. Abaixo (Figuras 13, 14, 15 e 16) seguem algumas das LOGOS criadas pelos estudantes.

Figura 13. LOGOS criadas pela TURMA 1.



Fonte: Autoria própria.

Figura 14. LOGOS criadas pela TURMA 2



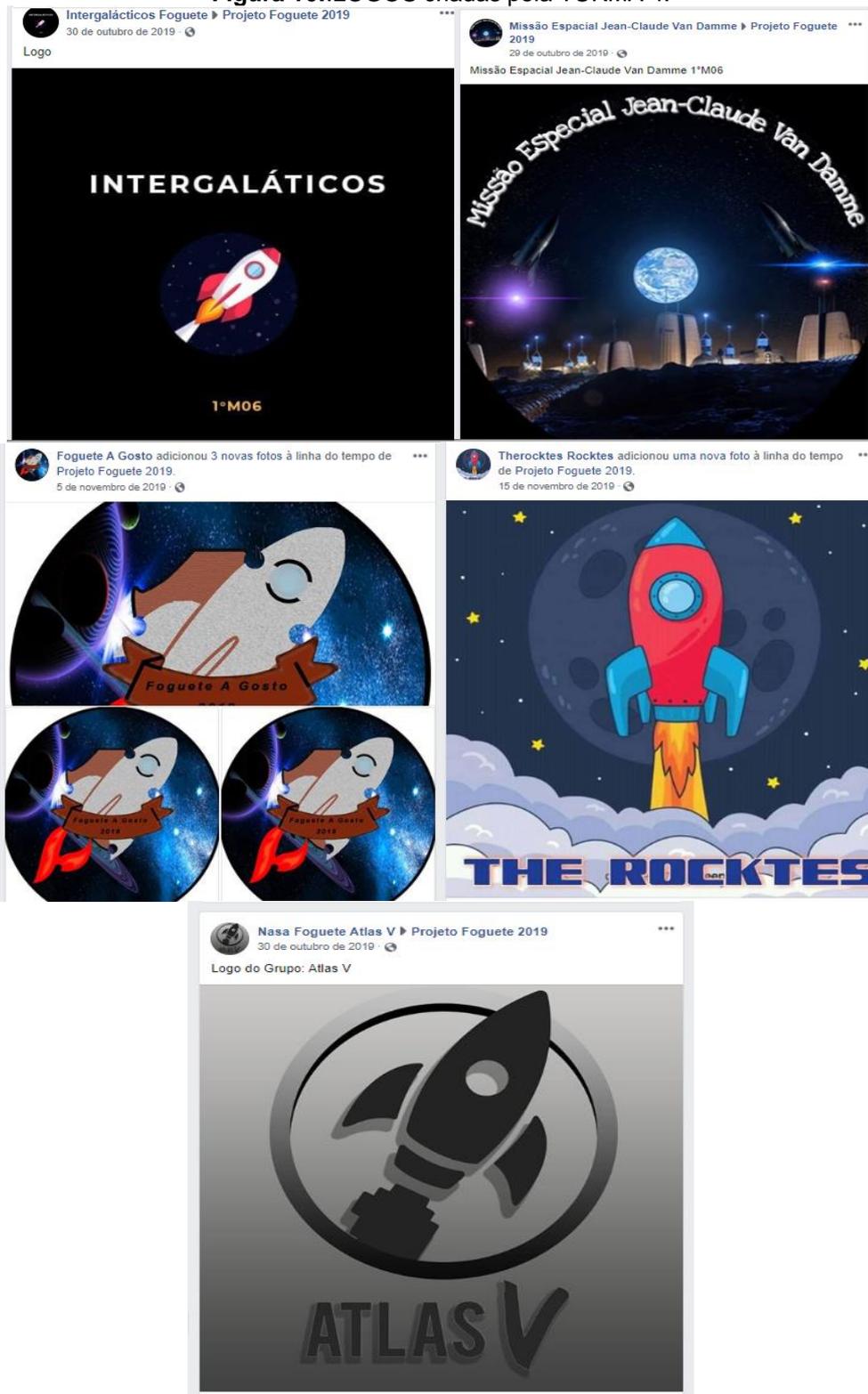
Fonte: Autoria própria.

Figura 15. LOGOS criadas pela TURMA 3.



Fonte: Autoria própria.

Figura 16: LOGOS criadas pela TURMA 4.



Fonte: Autoria própria.

Na semana seguinte, de 04 a 08 de novembro, tivemos mais duas aulas. Na primeira, a Aula 3, tínhamos três tarefas preparadas para os grupos, a leitura de um texto, exibição de um vídeo e a leitura de um outro texto. A ordem foi revisada ao entendermos se após a leitura de um texto, passássemos o vídeo para depois lerem outro texto, os alunos, demorariam um tempo considerável para voltar a ter concentração de leitura, então resolvemos que teríamos a leitura dos dois textos, e só depois a exibição do vídeo.

Ao entrarem no LIED, as plataformas de pesquisas já estavam montadas para que eles pudessem usar, os instrumentos eram enviados a eles um de cada vez durante o andamento da aula e das tarefas. Após a leitura de cada texto (na verdade na realização de cada tarefa, presencial ou não), eles deveriam anotar no diário de bordo as informações da tarefa bem como trechos do texto que eles considerassem mais relevantes.

O primeiro texto da aula, o Texto 2 (Anexo 2), falava sobre a primeira viagem espacial e o primeiro homem no espaço, o texto tinha caráter informativo. O segundo texto da aula, Texto 3 (Anexo 3) falava sobre os procedimentos para que alguém pudesse se tornar um astronauta nos dias de hoje, a ideia com a leitura dos textos era responder alguns questionamentos deles, como por exemplo 'se só homens eram aceitos', 'se era necessário ter faculdade', 'se existiam astronautas brasileiros de verdade', entre outras perguntas. Após a leitura dos textos, fizemos um breve comentário sobre os mesmos, nos quais os alunos apontavam o que achavam mais interessantes, e coisas que haviam acabado de descobrir.

Após os comentários sobre os textos, exibimos um vídeo (<https://youtu.be/mhgtGOcsUqM>) também de caráter informativo, onde eles puderam saber um pouco sobre o funcionamento de um foguete real e seus componentes.

A cada aula dada, novo texto, novo vídeo, novas descobertas, fomos percebendo o interesse dos alunos pelo projeto, a ansiedade pelas próximas aulas, a animação a cada nova tarefa, e observando que cada vez mais aqueles alunos que antes não

se interessavam pela disciplina, traziam cada vez mais questionamentos, ideias e participavam mais efetivamente da realização das tarefas.

Ao final da Aula 3, passamos a Tarefa 4, na qual eles deveriam pesquisar sobre a base de Alcântara² (o que era? como surgiu? o que era feito lá?), e produzir um pequenos texto (uma postagem) informativo sobre a mesma que deveria ser publicado na página oficial do projeto. Ficamos pasmos ao perceber que mesmo dentre os alunos que mais se interessavam pelo tema (foguetes, viagem espacial, astronautas, etc.) ninguém conhecia a base de Alcântara e todos se mostraram surpresos em saber que existia uma base de lançamento de foguetes brasileira. A informação deixou os estudantes entusiasmados em saber mais, então trouxeram muitas informações além das que foram pedidas para dialogarmos sobre em sala.

Os alunos neste momento já estavam nos procurando fora de sala de aula para falarmos não só sobre o projeto, mas sobre o tema de modo geral além de estarem correlacionado assuntos envolvidos no tema (os foguetes) com conteúdos que já haviam estudado ou ouvido falar dentro da nossa disciplina a Física. Mais um objetivo sendo alcançado, fazer com que os estudantes pudessem perceber a Física fora da sala de aula, empregada nos acontecimentos reais, nas tecnologias, e nos avanços que isso trazia para nossa vida de um modo geral. Veja nas Figuras 17 e 18 algumas das publicações criadas a partir do cumprimento da Tarefa 4.

Na segunda aula da semana, Aula 4, as tarefas começaram a tomar rumos diferentes, o da parte experimental do projeto, que seria a construção de um foguete artesanal e/ou artificial.

Já sentados na plataforma de pesquisa, os alunos receberam um e-mail com a seguinte questão: “Descrevam como vocês acreditam ser construídos e como funcionam os foguetes artesanais de projetos como esse. (materiais, construção, combustível, lançamento)”. Os grupos deveriam responder ao e-mail com um texto de aproximadamente 10 linhas.

² Centro de Lançamento de Alcântara é a denominação da segunda base de lançamento de foguetes da Força Aérea Brasileira. Sedia os testes do Veículo Lançador de Satélites e destina-se, futuramente, a realizar missões de lançamento de satélites.

Figura 17. Publicação da Tarefa 4 – Base de Alcântara – Grupo: Star Wars.

Projeto Foguete 2019

Starwars Wars ▸ Projeto Foguete 2019
30 de outubro de 2019 · 🌐

Centro de Lançamento de Alcântara (CLA) é a denominação da segunda base de lançamento de foguetes da Força Aérea Brasileira. Sedia os testes do Veículo Lançador de Satélites (VLS) e destina-se, futuramente, a realizar missões de lançamento de satélites. 1º de março de 1983 é considerada a data oficial de inauguração do CLA – quando foi ativado o Núcleo do Centro de Lançamento de Alcântara (NUCLA), com a finalidade de proporcionar apoio logístico e de infraestrutura local, assim como garantir segurança à realização dos trabalhos a serem desenvolvidos na área do futuro centro espacial no Brasil.

Nessa época, as famílias que residiam no local começaram a ser retiradas e transferidas para sete agrovilas, localizadas a 14 km de Alcântara. Apenas em Novembro de 1989 o CLA se tornou efetivamente operacional, quando, na "Operação Pioneira", os primeiros foguetes do tipo SBAT foram lançados.

O CLA foi criado como alternativa ao Centro de Lançamento da Barreira do Inferno (CLBI), localizado no estado do Rio Grande do Norte, pois o crescimento urbano em seus arredores não permitia ampliações da base.

Fonte: Autoria própria.

Figura 18. Publicação da Tarefa 4 – Base de Alcântara – Grupo: The Rocketes e Rocket Tram.

Projeto Foguete 2019

Therocktes Rocktes ▸ Projeto Foguete 2019
31 de outubro de 2019 · 🌐

Base de Alcântara

1º de março de 1983 é considerada a data oficial de inauguração do CLA- quando foi ativado o Núcleo do centro de Lançamento de Alcântara (NUCLA). Na base de Alcântara é feito a denominação da segunda base de lançamento de foguetes.

Comentar como Projeto Foguete 2019

Rocke Tram ▸ Projeto Foguete 2019
31 de outubro de 2019 · 🌐

O Centro de Lançamento de Alcântara é a denominação de foguetes da Força Aérea Brasileira. Sedia os testes do veículo Lançador de satélites e destina-se futuramente, a realizar missões de lançamento de satélites, surgindo assim, quando foi ativado o núcleo do centro de Lançamento de Alcântara com a finalidade de proporcionar apoio logístico e de infraestrutura local.

Fonte: Autoria própria.

Através desta tarefa, foi possível reconhecer alguns alunos que já haviam estado em alguma situação de suas vida que envolveu a construção de um foguete como esse, e outros que nunca tinham ouvido falar deles. A Figura 19 traz alguns dos textos que foram produzidos pelos grupos.

Figura 19. Textos produzidos durante a Aula 4 para análise e compreensão dos conhecimentos prévios dos alunos.

The screenshot shows a Gmail interface with three emails in the inbox. The left sidebar shows folders like 'Caixa de entrada', 'Com estrela', 'Adiados', 'Enviados', and 'Rascunhos'. The main content area displays the following emails:

- aula 4** (Caixa de entrada x) - 12 de 21
 - Sabrina Souza** <projeto.foguete.sa@gmail.com> - 4 de nov. de 2019 10:28
 - para 1ºM04, 1ºM04, 1ºM04, 1ºM04, 1ºM04
 - Descrevam como vocês acreditam ser construídos e como funcionam os foguetes artesanais de projetos como esse. (materiais, construção, combustível, lançamento)
- Projeto Foguete** <projtofoguete2019@gmail.com> - 4 de nov. de 2019 10:51
 - para mim
 - Acreditamos que a construção de um foguete artesanal seja feita de maneira bem simples, utilizando garrafas pet e outros materiais por exemplo como combustível poderiam ser utilizado água, gasolina, vinagre, álcool, bicarbonato, etc.
 - Esse tipo de instrumento é mais utilizado nas escolas como forma de atividade avaliativa tendo como objetivo incentivar o lado criativo e ajudar a aumentar o conhecimento em cima da matéria.
 - No lançamento podemos ver também a questão da pressão que irá fazer o foguete se deslocar do chão até o seu destino, o combustível pode influenciar bastante nessa questão da altura, sendo ele o fator principal para fazer o foguete voar. Em relação a pressão não achamos que seja sempre que um foguete artesanal utilize a força da pressão.
 - Ainda temos dúvida em questão de certas coisas em relação ao foguete artesanal, sendo elas:
 - "Como um foguete artesanal é feito?"
 - "Como é realizado o seu lançamento" e
 - "Os materiais essenciais para a construção do foguete"
- Bonde das fogueteiras Bonde das fogueteiras** <bondedasfoguet...> - 4 de nov. de 2019 10:51
 - para mim
 - Há várias formas de construir um foguete artesanal. Como por exemplo, o bicarbonato de sódio com vinagre, reagem junto quimicamente, que substituem o combustível usado no foguete. Temos também os foguetes que podem voar com gelo seco, bomba de ar. E também podem ser confeccionados com garrafas pet, litro de amaciante, etc.
- Equipe Fahrenheit** <equipefahrenheit04@gmail.com> - 4 de nov. de 2019 10:52
 - para mim
 - Com materiais recicláveis como por exemplo a garrafa pet, usasse também cola, fita adesiva ou isolante, materiais para corte (tesoura ou estilete), alguns utilizam pasta, biscoito, massa de modela (misturada com cola de papel), quadradinho de café... Para a construção do foguete costuma-se usar a pasta como a estrutura para montar a base e a garrafa pet como reservatório de combustível. podemos usar como combustível: o vinagre e bicarbonato, ar e até mesmo a água...

Fonte: Autoria própria.

O interessante nessa tarefa foi ouvir dos alunos que já haviam construído o foguete, que a construção a partir do nosso projeto estava trazendo sentido e motivação para a construção. Que na ocasião anterior fizeram segundo eles mesmos “porque tinham que fazer, e não porque queriam fazer. Pois não viam o porquê e para que da construção e menos ainda a conexão com a disciplina estudada em sala de aula”. Isso nos mostra a importância de um projeto bem fundamentado e planejado. Não dá simplesmente pra jogar as tarefas aleatórias para que os alunos cumpram, eles esperam mais, eles merecem mais. Só assim teremos estudantes verdadeiramente motivados em fazer algo.

Após a realização da tarefa com a resposta ao e-mail, mandamos para eles outro e-mail, com o link <https://www.youtube.com/watch?v=ThKohhDcmuE>, que trazia diversos lançamentos de foguetes artesanais. Os alunos ficaram eufóricos ao verem os lançamentos mostrados no vídeo. Não sabiam, segundo eles, que os foguetes artesanais voavam tão alto. Começaram discutir sobre coisas que acreditavam que ajudaria o foguete a ir mais alto, ter ideias de “combustíveis” que poderiam usar, materiais, como seria a montagem entre outras coisas.

Foi então que conversamos com eles sobre algumas regras que adotaríamos como medidas de segurança durante a montagem e lançamento dos foguetes, sendo a primeira delas a proibição do uso de fogo e combustíveis inflamáveis, pois acreditávamos que seria de grande risco para a integridade física dos alunos. Outra regra estava ligada ao lançamento dos foguetes. Os alunos que fariam o lançamento deveria estar no mínimo a uma distância de um metro do mesmo, a fim de evitar acidentes como serem atingidos pelo foguete e/ou molhados pelo seu ‘combustível’, que dependendo do que fosse além de sujá-los, poderia causar algum tipo de alergia, o que não queríamos que acontecesse, e para isso deveriam adaptar seus foguetes dentro das regras.

Depois de expormos isso aos grupos, mostramos a eles um trecho do Podcast de Marcos Pontes ³ (<https://jovemnerd.com.br/nerdcast/nerdcast-484-historias-de-um->

³ **Marcos Cesar Pontes** (Bauru, 11 de março de 1963) é um tenente-coronel da Força Aérea Brasileira (FAB), hoje na reserva, engenheiro, astronauta e político brasileiro filiado ao (continua)...

[mecanico-espacial](#)) no qual o então astronauta brasileiro falava um pouco sobre a vida de um astronauta, as viagens, a rotina, entre outras coisas. O objetivo com essa tarefa foi na verdade mostrar a estrutura de um Podcast aos grupos, já que em uma próxima tarefa seria dado início a criação de um Podcast por conta dos grupos. Mais uma vez ficamos surpresos ao perceber que pouquíssimos alunos já haviam ouvido falar em Marcos Pontes e ou um número considerável nem sequer sabiam da existência de astronautas “de verdade” brasileiros, segundo palavras dos próprios alunos.

Ao final da Aula 4, passamos para os grupos a Tarefa 5. Nessa tarefa os alunos deveriam pesquisar sobre foguetes artesanais, embora por motivação pessoal grande parte deles já houvessem feito a pesquisa, esse era o momento para que eles se informassem sobre materiais e montagem dos foguetes. A partir da pesquisa eles deveriam definir um pré-projeto sobre a construção do foguete de cada grupo e enviar para o e-mail oficial do projeto. Outra parte da tarefa era dar início a criação do texto do Podcast. Foi proposto aos grupos a criação dos Podcasts a respeito do tema principal do projeto, os foguetes. Eles deviam então criar um texto abordando foguetes da forma que escolhessem. Poderia ser foguetes reais, a história dos foguetes, a vida dos astronautas, as viagens espaciais, a construção dos foguetes artesanais ou o projeto foguete propriamente dito.

A tarefa deveria ser cumprida até o dia 10 de novembro de 2020. Grande parte dos grupos neste momento, como dito anteriormente, já haviam feito o pré-projeto da construção do foguete, neste instante então, cabia a eles formalizarem este pré-projeto na forma de escrita e o envio por e-mail para que a tarefa fosse considerada cumprida.

Na semana seguinte, de 11 a 15 de novembro, tivemos mais duas aulas destinadas ao projeto. A primeira, a Aula 5, ainda com o uso das plataformas de pesquisa, tivemos três tarefas a serem realizadas.

³ (Continuação) ... Partido Social Liberal (PSL). Em outubro de 2018 foi eleito segundo suplente de senador na chapa encabeçada por Major Olímpio. Atualmente é Ministro da Ciência e da Tecnologia do Governo Bolsonaro.

A primeira foi a leitura de um texto, Texto 4 (Anexo 4), que tratava dos conceitos físicos envolvidos no funcionamento/ voo do foguete. Nessa hora, aproveitamos para ‘amarrar’ os conteúdos estudados em sala de aula com o projeto foguete. Os alunos começaram a mostrar compreensão real desses conceitos ao fazer as analogias e ligações com o experimento.

Após a leitura do texto e uma pequena discussão sobre o mesmo, a segunda tarefa do dia foi que eles usassem a internet para pesquisar mais sobre o assunto, como acontecem os fenômenos, quais as consequências, como manipulá-los de modo a atingirmos algum objetivo que definimos, entre outras curiosidades.

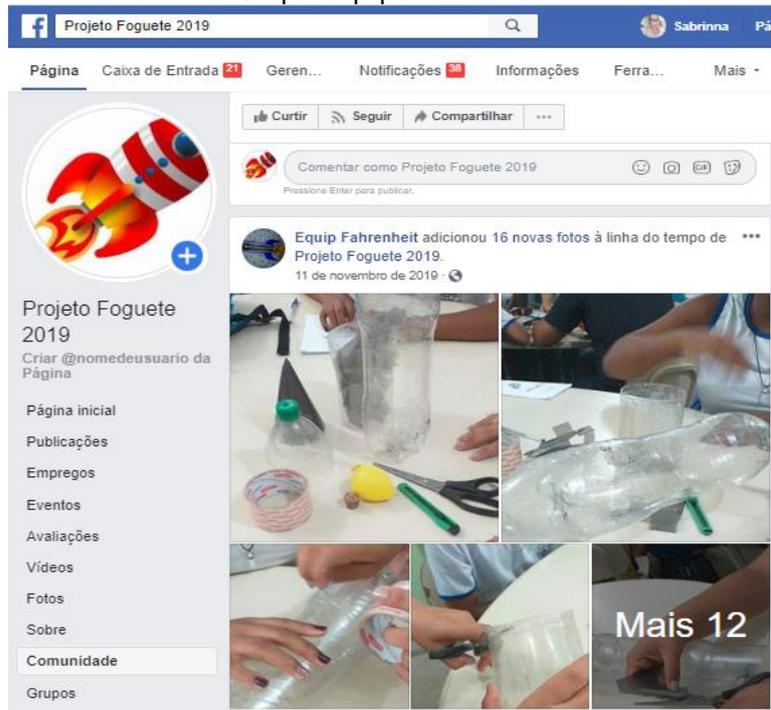
Após a pesquisa e anotações importantes da mesma, os grupos deveriam pegar o modelo de um roteiro experimental que fornecemos a eles, e escrever o roteiro do seu experimento, momento no qual deveria ser definido exatamente o passo a passo de como seria a construção do foguete, materiais que utilizariam, ‘combustível’, adaptações de segurança e todos os procedimentos.

Ao terminarem a escrita do roteiro experimental (que contada no diário de bordo de cada grupo), passamos a Tarefa 6 para ser entregue antes do dia da aula seguinte. Na tarefa os grupos deveriam enviar o texto do Podcast por e-mail, para podermos acompanhar como andava a escrita do mesmo, se já estava pronto, se eles precisavam de dicas ou algum tipo de ajuda, se já estavam realizando os ensaios do mesmo.

Ainda como parte da Tarefa 6, os grupos deveriam reunir todos os materiais que utilizariam para a confecção dos foguetes, bem como os instrumentos que precisariam durante a confecção. Desde o início deixamos bem claro para os estudantes, que todo e qualquer material que necessitassem seria de responsabilidade unicamente do grupo, e nada poderia ser cedido pelos professores/estagiários e/ou pela escola.

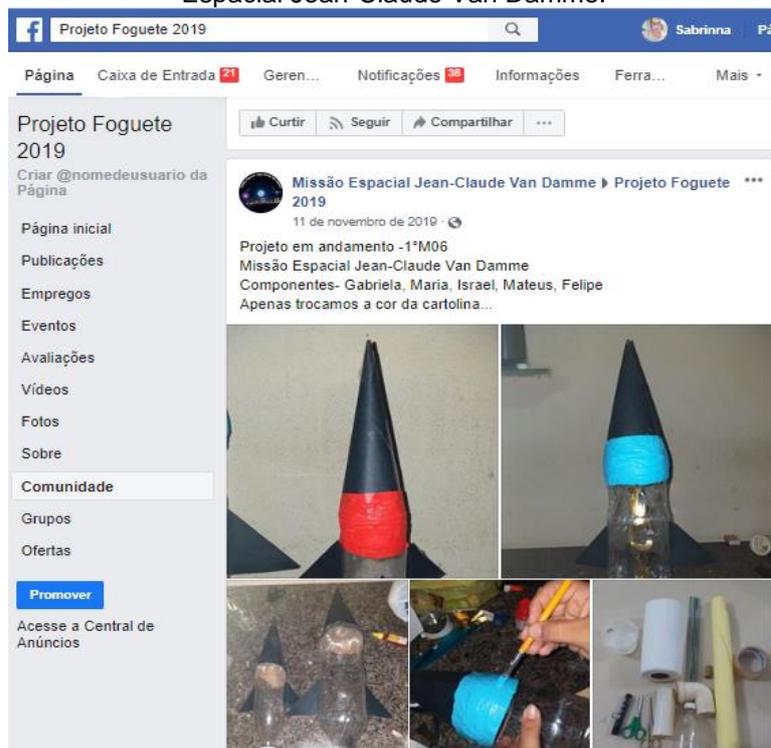
O material recolhido (em sua maioria recicláveis: garrafa pet, pedaços de canos de PVC, pedaços de madeira, etc.), deveria ser fotografado e as fotos deveriam ser publicadas na página do projeto. Algumas dessas publicações são mostradas nas Figuras 20, 21 e 22.

Figura 20. Publicação dos materiais utilizados para a construção do foguete – Grupo: Equipe Fahrenheit.



Fonte: Autoria própria.

Figura 21. Publicação dos materiais utilizados para a construção do foguete – Grupo: Missão Espacial Jean-Claude Van Damme.



Fonte: Autoria própria.

Figura 22. Publicação dos materiais utilizados para a construção do foguete – Grupo: Os Fogueteiros



Fonte: Autoria própria.

O material recolhido e/ou comprado pelos grupos deveria ser levado a escola na aula seguinte, que foi a segunda aula da semana de 11 a 15 de novembro de 2019, para a aula destinada a confecção dos foguetes. No dia da Aula 6, ao chegar à escola, os grupos se dirigiram diretamente ao laboratório de ciências, como havíamos combinado na aula anterior. Lá, já haviam bancadas esperando por eles, uma para cada grupo. A tarefa da aula era que os grupos fizessem a montagem dos foguetes, além de fotografarem seus trabalhos para posterior publicação. E como objetivo tínhamos o de acompanhar essa fase além de estarmos presentes para darmos a eles todo o suporte de que necessitassem.

Ao final da aula, eles foram instruídos a terminarem as construções em casa (para os que não haviam terminado), finalizarem a parte estética e deixarem tudo pronto para a Competição Fase 1, que aconteceria na semana de 18 a 22 de novembro de 2019. Além dos ajustes finais no experimento, os grupos deveriam publicar as fotos

retiradas durante a aula de confecção. As publicações e imagens relacionadas a essa aula podem ser observadas nas Figuras 23 e 24.

Figura 23. Publicação da construção dos foguetes – Grupo: Rocket Tram.



Fonte: Autoria própria.

Figura 24. Aula de construção dos foguetes no Laboratório de Ciências da escola.



Fonte: Autoria própria.

Vale ressaltar que por questões de privacidade eles foram instruídos a não publicarem fotos que exibissem sua identidade, pelo menos não na página oficial do projeto. Mesmo a escola tendo nos informado que, enquanto professores da escola, temos o direito de imagem dos estudantes durante a realização de qualquer projeto de ensino que estivesse sendo realizado, e que esse direito era assinado pelos responsáveis legais pelos alunos durante a matrícula dos mesmos na instituição, autorizando-nos assim a fazer uso dessas imagens sem qualquer necessidade de edição a fim de preservar essas identidades, mas optamos por não usar desse direito em conversa com os estudantes, alguns muito tímidos, o que decidimos respeitar. E eles retribuíram esse respeito com talento e criatividade.

Na Aula 7, que aconteceu na semana de 18 a 22 de novembro, os alunos deveriam apresentar uma prévia do Podcast para a turma. Eles escolheram dentro do grupo, quantos e quem faria essa apresentação. Após a apresentação de cada grupo foi aberto um momento para sugestões, no qual eu enquanto professora e os demais alunos, apontamos pontos fortes e fracos do Podcast, para que eles fizessem as alterações necessárias, e pudessem gravá-lo. O momento foi muito proveitoso, visto que os grupos puderam trocar dicas e experiências, ajudando uns aos outros e melhorando enquanto equipe. Notamos que quanto mais se ajudavam, mais se uniam enquanto turma, e mais força ganhava o trabalho de cada grupo. Esqueciam da competição para se ajudarem, e quando os lembrávamos eles respondiam que 'assim seria uma competição mais legal e mais justa'. Ainda nessa aula eles também apresentaram um resumo do projeto de seu grupo, como estava sendo realizado, quais problemas estavam enfrentando, quais descobertas já haviam feito, o motivo do tipo de foguete que escolheram fazer, entre outras falas.

O Podcast

Durante todo o planejamento do projeto, estivemos pensando em uma forma alternativa e dinâmica para que os alunos pudessem produzir algum tipo de documento ou algo em que pudessem expressar suas experiências, aprendizagem

ou até mesmo expectativas/realizações com o desenvolvimento do mesmo. Queríamos que eles mesmos produzissem algo que pudesse ser compartilhado entre eles mesmos, com o corpo escolar e, com quem mais desejasse. Pensamos em algo mais atrativo e interativo que um texto, e menos expositivo que um vídeo. Buscando por tal instrumento, chegamos aos podcasts.

Os podcasts são materiais entregues em forma de áudio (o que preservaria a identidade dos nossos estudantes) em um formato bem parecido com um programa de rádio, porém que deve ser gravado e ficar disponível para que o ouvinte possa acessá-lo sempre que desejar.

Os podcasts podem ser elaborados utilizando os mais variados temas possíveis, e por sua versatilidade e aceitação, é muito empregado no marketing de empresas dos mais distintos ramos, então porque não o desfrutar como marketing (divulgação) do nosso projeto? Foi então que decidimos pelo seu uso.

Propusemos aos estudantes a gravação de um podcast com o tema FOGUETES, no qual eles poderiam explorar como achassem melhor (A história dos foguetes, a história dos astronautas, como funcionam e/ou é construído, foguetes artesanais, entre outros). Queríamos que eles falassem sobre algo que tivesse lhes despertado maior interesse durando o desenvolvimento do projeto.

Foi muito bom poder ouvi-los e sentir um pouco de suas vivências com o projeto. Tivemos muitas surpresas nessa parte da pesquisa. Aqui, pudemos ver seus talentos e criatividade sendo aflorados. Todos, sem exceção, sentiram-se motivados a cumprir a tarefa, cada um a seu modo. Para realizar a gravação, ou ser o locutor, ou editar o áudio, todos queriam fazer algo, sentir-se protagonista.

Mas tivemos uma situação ainda mais inesperada aos assistirmos as apresentações dos podcasts em sala de aula (Aula 7), na qual eles deveriam expor o texto do podcast exatamente como seria gravado para os colegas de turma, momento no qual seriam realizadas sugestões finais para que eles fizessem adaptações e então pudessem realizar a gravação final do podcast.

A realização do projeto como um todo nos trouxe muitos impactos positivos, mas gostaríamos de relatar aqui a experiência que tivemos com duas alunas específicas.

Neste momento nos deparamos com a seguinte situação: tínhamos em uma das turmas duas alunas que havíamos recebido a pouco mais de três meses na escola com relatos de Bullying⁴. Chegaram à escola com histórico grave de depressão e repetidas tentativas de suicídio, inclusive a última delas sendo o motivo da transferência. Ao chegarem a nossa escola ficavam em cantos isoladas (por opção e não exclusão por parte dos outros alunos) dentro e fora da sala de aula, não interagiam durante as aulas nem mesmo para fazer perguntas, se recusavam a fazer trabalhos em grupo, entregavam avaliações ‘em branco’, enfim, se afastavam de tudo e de todos, mal conversavam quando era praticamente inevitável.

Essas alunas não interagiam com os outros colegas, tinham resistência à comunicação com os novos colegas de classe e com os professores. A situação era tão seria que elas até se recusavam a participar de trabalhos em grupos. Porém, durante o desenvolvimento do projeto elas foram se sentidas acolhidas pela turma e incentivadas a participarem ativamente da pesquisa. O resultado foi tão positivo, que elas decidiram ser protagonistas do podcast, e além de ajudarem a escrever o texto, ainda decidiram ser as locutoras durante a gravação.

No início do projeto, nos sinalizaram que não participariam do mesmo. Com muito custo conseguimos colocá-las em um grupo. Começaram sentadas de lado, sem querer participar, mas com o tempo começaram a se interessar pelo tema. Foram aos poucos entrando de fato no grupo e no projeto, dando dicas e opiniões. Quanto mais a ouvíamos mais elas tinham vontade de falar e participar. Iam se mostrando criativas e participativas, mas nossa maior surpresa foi na fase de construção do Podcast, no qual elas fizeram questão de ser locutoras durante as gravações. Neste momento já estavam interagindo conosco e com os demais alunos. Tinham se tornado jovens bem mais alegres, o que é muito perceptível ao ouvirmos o Podcast

⁴ **Bullying** é uma prática sistemática e repetitiva de atos de violência física e psicológica, tais como intimidação, humilhação, xingamentos e agressão física, de uma pessoa ou grupo contra um indivíduo.

criado por seu grupo, que foi um dos melhores de todo o projeto. Sugerimos que tire alguns minutos, se possível para ouvi-lo. O link encontra-se um pouco acima – *Grupo: Mars One.*

Tivemos outros resultados que nos deixaram convictos do quão eficiente foi o uso do podcast como ferramenta motivadora para o processo de aprendizagem, mas esse foi o mais significativo de todos. Podemos comprovar ao ouvirmos os podcasts gravados pelos grupos, nos quais pelas vozes, texto e expressão dos estudantes durante a narrativa podemos notar o quão motivados eles estavam ao cumprir a tarefa do podcast.

Um último detalhe sobre tal tarefa está ligado ao formato em que ele foi publicado no Facebook. A rede social até então não aceitava publicações em formato de áudio, como é o original de um podcast. Para contornar o problema os grupos tiveram que convertê-los para formato de vídeo, e usaram mais uma vez de sua criatividade para fazê-lo preservando suas identidades.

Os podcasts da situação descrita acima assim como dos demais grupos podem ser acessados na página oficial do projeto. Deixaremos aqui novamente o link da página oficial do projeto e links específicos de alguns desses Podcasts.

Link página oficial do Projeto Foguete 2019

<https://www.facebook.com/Projeto-Foguete-2019-110547303695341/?modal>

Link Podcast – Grupo: Rocket Tram

<https://www.facebook.com/rocke.tram.94/videos/127681435329786/>

Link – Grupo: Astro Pet

<https://www.facebook.com/apolo.astropet/videos/132296128195675/>

Link – Grupo: Mars One

<https://www.facebook.com/100043002330498/videos/122883179155093/>

Link – Grupo: Rocket Fire Hard

<https://www.facebook.com/rockets.firehard.7/videos/127066928721314/>

Link – Grupo: Star Wars

<https://www.facebook.com/palloma.wars/videos/124354715665452/>

Ao término da aula passamos para eles a última tarefa antes da competição, a Tarefa 8, na qual além de realizarem os ajustes finais no foguete para a competição que seria na aula seguinte, eles deveriam fazer a gravação do Podcast e publicá-lo na página oficial do projeto. Durante a realização da tarefa muitos grupos entraram em contato conosco avisando da impossibilidade de publicar o Podcast no Facebook devido a restrição da rede social com postagens do formato dos áudios. Decidimos então colocá-lo no formato de vídeo, para isso seria necessária uma edição juntando o áudio gravado a algumas imagens. Deixamos a escolha das imagens por conta dos grupos. Alguns optaram em colocar a logo do grupo, outros, pelas fotos do projeto e outros ainda por imagens de foguetes. Resolvido o problema, foram feitas as postagens.

A aula seguinte seria a Aula 8 – Competição Fase 1, que aconteceria ainda na mesma semana (18 a 22 de novembro), porém devido a fortes chuvas em algumas turmas essas datas tiveram que ser reajustadas. Como dentro do nosso planejamento havíamos deixado duas aulas extras para emergências, não houveram grandes prejuízos em realizar os reajustes.

As aulas foram acontecendo à medida que foram surgindo as possibilidades, sem chuva, pois os lançamentos eram realizados ao ar livre. Todos os grupos (de cada turma) eram colocados em uma mesma linha reta e realizavam os lançamentos de seus foguetes um de cada vez. As posições de quedas dos foguetes eram sinalizadas e os voos analisados. Os próprios alunos da turma em consenso conosco escolheram o melhor foguete, que a representaria na Competição Fase 2 durante a culminância da Gincana Matemática e Científica da escola. Veja nas Figuras 25 e 26 algumas imagens do dia da competição Fase 1.

Figura 25. Fotos do dia da competição Fase 1 – Feira de Ciências da escola.



Fonte: Autoria própria.

Figura 26. Fotos do dia da competição Fase 1 – Feira de Ciências da escola.



Fonte: Autoria própria.

Escolhidos os foguetes representantes de cada turma, os alunos foram orientados a reunirem-se enquanto turma para realizar os ajustes necessários no mesmo para o dia da gincana.

A Competição Fase 2 foi uma das atividades mais esperadas na gincana, tanto que tivemos que colocá-la como última. Havia até torcida organizada para as equipes, e seria muito difícil juntar todos os alunos novamente para que realizassem depois outras atividades, então preferimos assim. Então no dia 29 de novembro de 2019, conforme o calendário de eventos da escola aconteceu a Gincana Matemática e Científica, e dentro desta a Competição Fase 2 do Projeto Foguete 2019, com a finalização da sua parte experimental e escolha por meio de uma banca avaliadora do melhor entre todos os foguetes.

Findada a fase experimental e de pesquisa do projeto, cabia a nos agora retornar as atividades curriculares, e voltarmos à normalidade do processo de ensino/aprendizagem. Porém, não voltamos como fomos, mas sim com uma rica bagagem de conceitos e julgamentos que acumulamos durante o decorrer do mesmo. Tanto os alunos como nós, aprendemos muitas coisas diferentes, e como diria Albert Einstein “Uma mente que se abre a uma nova ideia, jamais retornará ao seu tamanho natural”.

Voltando as aulas em sala, fomos (como planejado) trabalhar os conceitos das Leis de Newton com os alunos. Tivemos para esse momento um planejamento de três aulas para explicar os conceitos e resolver problemas de exemplificação, como era feito em anos anteriores, porém, agora tínhamos como fazer analogias com algo que os alunos acabaram de vivenciar, a experiência com os foguetes.

Fizemos debates sobre cada uma das leis (Lei da Inércia, Lei da Dinâmica e Lei da Ação e Reação) discutindo cada uma delas usando os foguetes que eles fizeram como ponto de apoio para nossas análises. Muitas das vezes as observações partiam deles mesmos, do tipo “Ah professora, então é por isso que os foguetes muito leves não tinham estabilidade e os muito pesados não conseguiam voar”. Fizemos também breves discussões envolvendo o conceito de pressão, interna e atmosférica. Apesar da parte de hidrostática não fazer parte dos nossos objetivos específicos, achamos que o momento era oportuno para mostrar os diversos conceitos relacionados ao voo dos foguetes artesanais. Logo após as aulas expositivo dialogadas precisávamos avaliar a aprendizagem dos estudantes e

concluirmos nosso projeto como um todo, e para isso foi elaborada uma prova na qual além dos conceitos e aplicações das Leis de Newton, pedimos que eles descrevessem fisicamente o funcionamento e o voo dos foguetes experimentais.

4.2. Considerações Finais

Analisando os objetivos propostos nesta pesquisa é possível afirmar que estes foram alcançados. A experiência de implementação do Ensino Híbrido se mostrou viável foi possível construir uma sequência didática que conjugou atividade em sala de aula e remotas, que foram efetivamente concluídas, demonstrando o engajamento dos estudantes.

Durante a aplicação das atividades, várias situações nos mostraram que a metodologia adotada se mostrou uma alternativa eficaz para a melhoria da qualidade da motivação entre os estudantes. Com a correção das provas tivemos resultados muito bons, até melhores do que esperávamos. Todos os alunos obtiveram notas acima da média, o que foi um resultado impressionante, visto que quase a metade deles anteriormente entregavam provas ‘em branco’, sem resposta nenhuma ou com poucas respostas, porém conceitualmente incorretas. Além desses, uma outra grande parte dos alunos ‘fecharam a prova’, ou seja, acertaram todas as questões da mesma, algo que raramente acontecia antes do projeto.

É importante ressaltar que os próprios alunos também ficaram surpresos com seus resultados, diziam que não tinham noção que a Física pudesse ser aprendida desse jeito, de forma tão espontânea, usando como instrumento coisas que ela já gostavam, como o uso da internet, do Facebook, música, desenho criação, segundo eles é “como se pudéssemos aprender quase que brincando”. Pediram para fazer outros projetos como esse no ano de 2020, sugerir o projeto para outros professores, enfim sentiram-se afetados diretamente.

Claro que entendemos que não dá para trabalhar todos os componentes curriculares de uma série com esse tipo de metodologia, e nem sempre contaremos

com os instrumentos necessários para sua realização, mas é bom que sempre que possível possamos trabalhar com o auxílio de metodologias alternativa, como a proposta do Ensino Híbrido que possa ser realizado dentro e fora das escolas e com o auxílio de mídias sociais, computadores, smartphones, redes sociais, entre outros.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMABILE, T. M. et al. *The Work Preference Inventory: Assessing intrinsic and extrinsic motivational orientations*. **Journal of Personality and Social Psychology**, v. 66, n. 5, p. 950-967, 1994.

AMES, C. Classrooms: goals, structures, and student motivation. **Journal Educational Psychology**, v. 84, p. 261-271, 1992.

ARAÚJO, M. S. T., ABIB, M. L. V. S. Atividades Experimentais no Ensino de Física: Diferentes Enfoques, Diferentes Finalidades. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 25, n. 2, 2003.

BACICH, L. Ensino Híbrido: proposta de formação de professores para uso integrado das tecnologias digitais nas ações de ensino e aprendizagem. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 5., 2016, Uberlândia. **Anais...**, Universidade Federal de Uberlândia: 2016, p. 679-687.

BACICH, L.; NETO, A. T.; DE MELLO TREVISANI, F. **Ensino híbrido: personalização e tecnologia na educação**. Porto Alegre: Penso, 2015.

BANDURA, A.; AZZI, R. G., POLYDORO, S. **Teoria social cognitiva: conceitos básicos**. Porto Alegre: Artmed, 2008.

BARBOSA, P. V.; WAGNER, A. A autonomia na adolescência: Revisando conceitos, modelos e variáveis. **Estudos de Psicologia**, v. 18, n. 4, p. 639-648, 2013. Doi:10.1590/S1413-294X2013000400013.

BORUCHOVITCH, E. A auto-regulação da aprendizagem e a escolarização inicial. **Revista Quadrimestral da Associação Brasileira de Psicologia Escolar e Educacional**, v. 18, n. 3, p. 401-409, 2014.

BORUCHOVITCH, E. Estratégias de aprendizagem e desempenho escolar: considerações para a prática educacional. **Psicologia: Reflexão e Crítica**, v. 12, n. 2, p. 361-376, 1999.

BORUCHOVITCH, E.; BZUNEK, J. A. (Orgs.). **Aprendizagem: Processos Psicológicos e o Contexto Social na Escola**. Petrópolis: Vozes, 2010. p. 105-106.

BORUCHOVITCH, E.; SANTOS, A. A. A. **Escala de avaliação de estratégias de aprendizagem para crianças do ensino fundamental**. 2004. Universidade São Francisco, Bragança Paulista (em fase de publicação).

BORUCHOVITCH, E.; SANTOS, A. A. A. Estratégias de aprendizagem: conceituação e avaliação. In: NORONHA, A. P. P.; SANTOS, A. A. A.; SISTO, F.

F. **Facetas do fazer em avaliação psicológica**. São Paulo: Vetor, 2006. p. 107-123.

BRONSON, M. B. **Self-regulation in early childhood: nature and nurture**. New York: The Guilford Press, 2000.

BROPHY, J. Research on motivation in Education: past, present, and future. In: URDAN, T. (Ed.). **Advances in Motivation and Achievement**, v. 11, 1999. p. 1-44.

BZUNECK, J. A. A motivação do aluno: aspectos introdutórios. In: E. BORUCHOVITCH, E.; BZUNECK, J. A. (Orgs.). **A motivação do aluno: contribuições da psicologia contemporânea**. Petrópolis: Vozes, 2009. p. 9-36.

BZUNECK, J. A. A motivação dos alunos em cursos superiores. In: JOLY, M. C. R. A.; SANTOS, A. A. A.; SISTO, F. F. (Orgs.). **Questões do cotidiano universitário**. São Paulo: Casa do Psicólogo, 2005. p. 217-237.

BZUNECK, J. A. Como motivar os alunos: sugestões e práticas. In: BORUCHOVITCH, E.; BZUNECK, J. A.; GUIMARÃES, S. E. R. (Orgs.). **Motivação para aprender: aplicações no contexto educativo**. Petrópolis: Vozes, 2010. p. 13-42.

BZUNECK; J. A.; GUIMARÃES, S. É. R. Aprendizagem escolar em contextos competitivos. In: BORUCHOVITCH, E.; BZUNECK, J. A. (Orgs.). **Aprendizagem: contextos psicológicos e contexto social na escola**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2004. p. 251-277.

BZUNECK, J. A.; GUIMARÃES, S. É. R. A promoção da autonomia como estratégia motivacional na escola. In: BORUCHOVITCH, e.; BZUNECK, J. A.; GUIRMARÃES, S. E. R. (Orgs.). **Motivação para aprender: aplicações no contexto educativo**. Petrópolis: Vozes, 2010. p. 41-70.

BZUNECK, J. A.; GUIMARÃES, S. É. R. Estilos de professores na promoção da motivação intrínseca: reformulação e validação de instrumento. **Psicologia: Teoria e Pesquisa**, v. 23, p. 415-422, 2007.

CARVALHO, A. A. A. Apps para ensinar e para aprender na era mobile learning. In: CARVALHO, A. A. (Org.). **Apps para dispositivos móveis: manual para professores, formadores e bibliotecários**. Portugal: Ministério da Educação, 2015. p. 9-17. Disponível em: <<https://estudogeral.sib.uc.pt/handle/10316/31202>>. Acesso em: 18 mar. 2020.

CORDOVA, D. I.; LEPPER, M. R. Intrinsic Motivation and the process of learning: beneficial effects of contextualization, personalization, and choice. **Journal of Educational Psychology**, v. 88, n. 4, p. 715-730, 1996.

COVINGTON, M. V. Intrinsic versus extrinsic motivation in schools: reconciliation. **Current Directions in Psychological Science**, v. 9, n. 1, p. 22-25, 2000.

DEMBO, M. H. **Applying educational psychology**. New York: Longman, 1994.

GARNER, R.; ALEXANDER, P. A. Metacognition: answered and unanswered questions. **Educational Psychologist**, v. 24, n. 2, p. 143-158, 1989.

GODINHO, V. T.; GARCIA, C. A. A. Caminhos híbridos da educação- delimitando possibilidades. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA, 3.; ENCONTRO DE PESQUISADORES EM EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA, 3., 2016, São Carlos. **Anais eletrônicos...** Disponível em: <<http://www.sied-enped2014.ead.ufscar.br/ojs/index.php/2016/article/viewFile/1109/909>>. Acesso em: 17 mar. 2020.

GOOGLE DICIONÁRIO. Disponível em: <https://www.google.com/search?sxsrf=ALeKk00sKG-0Zvr5p1a_ccEO9SALq_RcQw%3A1584533367469&ei=dw9yXu6aHJy35OUPzKydqAY&q=google+dicionario&oq=GOOGLE+DICONA&gs_l=psy-ab.1.0.0i8j0i10i2.31108.32804..34521...0.4..1.318.2353.0j11j2j1.....0....1..gws-wiz.....0i71j35i39j0i67j0i131i67j0i131.QDZ-nyNdjFg>. Acesso em: 18 mar. 2020.

GOYA, A.; BZUNECK, J. A.; GUIMARÃES, S. É. R. Crenças de eficácia de professores e motivação de adolescentes para aprender Física. **Psicologia Escolar e Educacional**, v. 12, n. 1, p. 51-67, 2008.

GRAHAM, S.; WEINER, B. Theories and principles of motivation. In: BERLINER, D.C.; CALFEE, R. C. (Orgs.). **Handbook of Educational Psychology**. New York: Macmillan, 1996. p. 63-84.

GUIMARÃES, S. É. R. **Avaliação do estilo motivacional do professor: Adaptação e validação de um instrumento**. 2003. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas (em fase de publicação).

GUIMARÃES, S. É. R. Motivação intrínseca, extrínseca e o uso de recompensas externas em sala de aula. In: BORUCHOVITCH, E.; BZUNECK, J. A. (Orgs.). **A motivação do aluno: contribuições da psicologia contemporânea**. Petrópolis: Vozes, 2009. p. 37-57.

HARTER, S. A new self-report scale of intrinsic versus extrinsic orientation in the classroom: Motivational and informational components. **Developmental Psychology**, v. 17, n. 3, p. 300-312, 1981.

LEGALL, N. S.; SCHEIDT, G. S. Academic help seeking and peer relations in school. **Contemporary Educational Psychology**, v. 11, p. 187-193, 1986.

LEPPER, M. R.; CORPUS, J. H.; IYENGAR, S. Intrinsic and extrinsic motivation in the classroom: Age differences and academic correlates. **Journal of Educational Psychology**, v. 97. n. 2, p. 184-196, 2005.

MAEHR, M. L. Meaning and motivations: toward a theory of personal investment. In: AMES, R.; AMES, C. (Orgs.). **Research on Motivation in Education**. Orlando: Academic Press, 1984. p. 115-144.

MAIESKI, S.; OLIVEIRA, K. L. D.; BZUNECK, J. A. Motivação para aprender: o autorrelato de professores brasileiros e chilenos. **Psico USF**, v. 18, n. 1, p. 53-64, 2013.

MALHEIRO, J. M. S. **Panorama da Educação Fundamental e Média no Brasil: o modelo da Aprendizagem Baseada em Problemas como experiência na prática docente**. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática / Área Concentração: Ensino de Ciências) - Núcleo Pedagógico de Apoio ao Desenvolvimento Científico, Universidade Federal do Pará, Belém, 2005.

MARTINELLI, S. C.; GENARI, C. H. M. Relações entre desempenho escolar e orientações motivacionais. **Estudos de Psicologia**, v. 14, n. 1, p. 13-21, 2009.

McCOMBS, B. L.; POPE, J. E. **Motivating hard to reach students**. Washington: American Psychological Association, 1994.

MITCHELL JR., J.V. Interrelationships and predictive efficacy for indices of intrinsic and extrinsic, and self-assessed motivation for learning. **Journal of Research and Development in Education**, v. 25, n. 3, p. 149-155, 1992.

MOGNON, J. F. Motivação para aprender na escola. **Psico-USF**, v. 15, n. 2, p. 273-275, 2010.

MOLINA, N. F. C. **Método Multimeios de Ensino de Física: o ensino híbrido no primeiro ano do ensino médio**. 2016. 74 f. Dissertação (Mestrado Profissional de Ensino de Física) – Programa de Pós Graduação em Educação, Faculdade de Ciências e Tecnologia – Campus de Presidente Prudente, Presidente Prudente, 2016.

MORAN, J. Mudando a educação com metodologias ativas. In: SOUZA, C. A.; MORALES, O. E. T. (Org.). **Coleção Mídias Contemporâneas**. Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens. Ponta Grossa: UEPG/PROEX, p. 15-33, 2015. Disponível em: <http://www2.eca.usp.br/moran/wp-content/uploads/2013/12/mudando_moran.pdf>. Acesso em: 18 mar. 2020.

OLIVEIRA, K. L.; BORUCHOVITCH, E.; & SANTOS, A. A. A. **Escala de avaliação de estratégias de aprendizagem para o Ensino Fundamental – EAVAP – EF**. São Paulo: Casa do Psicólogo, 2010.

PERASSINOTO, M. G. M.; BORUCHOVITCH, E.; BZUNECK, J. A. Estratégias de aprendizagem e motivação para aprender de alunos do Ensino Fundamental. **Aval. psicol.** [online], v.12, n.3, p. 351-359, 2013. ISSN 1677-0471.

PEREIRA, A. B. B.; BEZERRA, C. J. S.; SILVA, O. Uso da experimentação para o ensino de física: um relato de experiência na dilatação linear. In: ENCONTRO NACIONAL DAS LICENCIATURAS, 5., 2014, Natal. **Anais...** Natal: 2014, p.2.

PILLON, A. E. et al. O ensino híbrido (blended learning) como metodologia na educação atual: o caso de uma instituição de ensino superior do norte do estado de Santa Catarina. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS DA COMUNICAÇÃO, 41., 2018, Joinville. **Anais eletrônicos...** Disponível em: <<http://portalintercom.org.br/anais/nacional2018/resumos/R13-0368-1.pdf>>. Acesso em: 18 mar. 2020.

RUFINI, S. E.; BZUNECK, J. A.; OLIVEIRA, K. L. A qualidade da motivação em estudantes do ensino fundamental. **Paidéia**, v. 22, n. 51, p. 51-53, 2012.

RUFINI, S. E.; BZUNECK, J. A.; OLIVEIRA, K. L. Estudo de validação de uma medida de avaliação da motivação para alunos do ensino fundamental. **Psico-USF**, v. 16, n. 1, p. 1-9, 2011.

RUIZ, V. M. **Aprendizagem em universitários**: Variáveis motivacionais. 2005. Tese (Doutorado) - Pontifícia Universidade Católica, Campinas (em fase de publicação).

RYAN, R. M.; DECI, E. L. Intrinsic and extrinsic motivations: classic definitions and new directions. **Contemporary Educational Psychology**, v. 25, p. 54-67, 2000.

SILVA, I.; METTRAU, M. B. Talento acadêmico e desempenho escolar: a importância da motivação no contexto educacional. **Revista Estudos Interdisciplinares em Psicologia**, v. 1, p. 216-234, 2010.

SILVA, J. B. S. et al. Modelo de ensino híbrido: a percepção dos alunos em relação à metodologia progressista x metodologia tradicional. **Revista Conhecimento Online**, a. 10, v. 2, p. 102-118, 2018.

SILVA, J. et al. Mudança Conceitual em Óptica Geométrica Facilitada Pelo Uso de TDIC. In: WORKSHOP DE INFORMÁTICA NA ESCOLA, 21., 2015, Maceió. **Anais...** Porto Alegre: SBC, 2015, p. 1-17.

SIQUEIRA, L. G. G.; WECHSLER, S. M. Motivação para a aprendizagem escolar: possibilidade de medida. **Revista Avaliação Psicológica**, v. 5, n. 1, p. 21-31, 2006.

STEFANO, S. R. **As orientações motivacionais em cursos de Administração**: Um estudo comparativo entre alunos de instituição pública e de instituição privada. 2002. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual de Londrina, Londrina (em fase de publicação).

STEINMAYR, R.; SPINATH, B. The importance of motivation as a predictor of school achievement. **Learning and Individual Differences**, v. 19, n. 1, p. 80-90, 2009.

STIPEK, D. J. **Motivation to learn**: from theory to practice. Englewood Cliffs: Prentice Hall, 1998.

SZYMANSKI, M. L. S. Familiaridade com a tarefa: até onde pode favorecer o desenvolvimento cognitivo. In: SZYMANSKI, M. L. S. (Org.). **Aprendizagem e ação docente**. Cascavel: EDUNIOESTE, 2010. p. 13-30.

TORI, R. **Educação sem distância**. São Paulo: Senac, 2010.

WEINSTEIN, C. E.; ACEE, T. W.; JUNG, J. Self-regulation and learning strategies. **New Directions for Teaching and Learning**, 126, p. 45-53, 2011. doi:10.1002/tl.443.

WEINSTEIN, C. E.; MAYER, R. E. (1985). The teaching of learning strategies. In: WITTROCK, M. (Ed.). **Handbook of research on teaching**. New York: Macmillan, 1985, p. 315-327.

ZENORINI, R. P. C.; SANTOS, A. A. A. A motivação e a utilização de estratégias de aprendizagem em universitários. In: MERCURI, E.; POLYDORO, S. A. J. (Orgs.). **Estudante universitário: Característica e experiências de formação**. Taubaté: Cabral Editora e Livraria Universitária, 2003. p. 67-86.

6. APÊNDICES

6.1. Apêndice A - Projeto encaminhado ao corpo pedagógico da escola.

Título: Projeto Foguete utilizando como ferramentas o Ensino Híbrido e a Aprendizagem Baseada em problemas.

Organizadores: Sabrinna Jéssica Pereira de Souza

Tagianne Patrícia da Silva

Escola: EEEFM Santo Antônio

Público alvo: 1ºs anos do Ensino Médio

O presente projeto foi desenvolvido visando atrair a atenção e interesse dos alunos durante as aulas de Física. Para tal, utilizaremos a metodologia do Ensino Híbrido, onde juntaremos o ensino presencial com uso de tecnologias como os Chromebooks, e o ensino a distância, no qual os estudantes terão tarefas para realizarem fora do espaço escolar e publicarão em rede social com data estabelecida. Utilizaremos ainda a metodologia da ABP, que é a Aprendizagem Baseada em Problemas, no qual a cada dia será/ão apresentado como forma de desafio/s ou missão/ões aos estudantes alguns problemas. Os alunos deverão, em grupos, buscar a solução para esses problemas, sendo assim, agentes de sua própria aprendizagem. Os professores neste processo apresentarão os problemas e depois terão a função de mediadores durante a busca dos alunos pelas soluções dos problemas.

O projeto seguirá conforme as descrições abaixo e as datas foram definidas gradualmente respeitando os dias letivos, o horário definido do turno e os fatos que ocorrerem ao longo do mesmo.

Quadro 4: CRONOGRAMA INICIAL DO PROJETO FOGUETE.

DATA	EVENTO
17 e 18/10	Tarefa 1
21 a 25/10	Aula 1; Tarefa 2/ Aula 2; Tarefa 3
04 a 08/11	Aula 3; Tarefa 4/ Aula 4; Tarefa 5
11 a 14/11	Aula 5; Tarefa 6/ Aula 6; Tarefa 7
18 a 22/11 (PAEBES)	Aula 7; Tarefa 8/ Aula 8 (Competição); Tarefa 9
25/11 a 29/11	Gincana

Fonte: Autoria própria.

Introdução ao projeto

Tarefa 1: Para iniciar o projeto foi necessário que os componentes do grupo criassem um nome e um e-mail para recebimento/entrega das missões. Eles deveriam fazer isso antes da aula 1.

Aula 1: Os alunos deveriam responder às seguintes questões:

- 1 – No geral, o que vocês sabem sobre foguetes? (25 min para discutirem e escreverem texto de 10 linhas)
- 2 – Responder:
 - Como acreditam ser a construção de um foguete?
 - Como o foguete é capaz de voar?
 - O que fazer para ser um astronauta?
 - Qual o combustível usado por um foguete?

Tarefa 2: Criar um Facebook para o grupo e conectar-se a página do projeto. Criar cinco perguntas sobre foguetes e publicar na página do projeto a partir da página do grupo.

Aula 2:

- 1 –Pesquisar respostas para as perguntas criadas por eles na Tarefa 2 e publicá-las.
- 2 – Ler e discutir sobre o texto “Como foi criado o primeiro foguete?”.

Tarefa 3: Criar uma logomarca para representar o grupo. Colocar no perfil do Facebook do grupo e publicar na página do projeto.

Aula 3:

- 1 – Ler e discutir o texto “A primeira viagem espacial. O primeiro humano no espaço”.
- 2 – Assistir o vídeo “Componentes de um foguete”.
- 3 – Ler e discutir o texto “Como ser um astronauta nos dias de hoje?”.

Tarefa 4: Pesquisar sobre a base de Alcântara: o que é, quando surgiu e o que é feito lá. Produzir um texto de seis linhas e publicar na página do projeto.

Aula 4:

- 1 – Descrever em um texto de 10 linhas como acreditavam serem construídos e como funcionam os foguetes artesanais de projetos como este (materiais, construção, combustível, lançamento).
- 2 – Assistir os vídeos de lançamento de foguetes artificiais e regras de segurança. Montar um podcast.
- 3 – Conhecer as regras do projeto: 1) Não usar combustíveis inflamáveis e/ou fogo. O lançamento deverá ser realizado pelo aluno a um metro do foguete, a fim de evitar acidentes; 2) Cumprir todas as tarefas dentro do prazo para ganhar nota máxima; 3) Manter o diário de bordo sempre ATUALIZADO.

Tarefa 5: Pesquisar como são feitos os foguetes artesanais, materiais, montagem. Definir um projeto e mandar por e-mail. Criar o texto do podcast.

Aula 5

- 1 – Ler, discutir e fazer anotações do texto “Quais os conceitos físicos estão envolvidos no funcionamento/voo do foguete?”.
- 2 – Pesquisar um pouco mais sobre o tema na internet.

3 – Escrever o roteiro do projeto de acordo com o modelo entregue para eles completarem.

Tarefa 6: Enviar texto do podcast para o e-mail do projeto, filmar e fotografar andamento do projeto e publicar na página do projeto. Trazer materiais para próxima aula.

Obs.: Era responsabilidade do grupo juntar todos os materiais assim como ferramentas que utilizariam para a montagem do experimento, tais como tesoura, fita adesiva, cola quente, tinta, entre outros. Portanto não poderiam pegar emprestado com outros grupos e nem com a escola. O não cumprimento da tarefa seria avaliado negativamente, e o grupo deixaria de ganhar pontos na mesma.

Aula 6

1 – Confeccionar o projeto (usar o laboratório de ciências).

2 – Fotografar os procedimentos e/ou fazer pequenos vídeos.

Tarefa 7: Publicar fotos/vídeos da montagem do experimento. Ensaiar podcast.

Aula 7

1 – Mostrar podcast e resumo do projeto para a turma.

Tarefa 8: Gravar podcast e publicar na página do grupo. Fazer ajustes finais e testes no foguete para competição na próxima aula.

Aula 8

1 – Competição (Fase 1).

Tarefa 9: Ajustes finais com foto do foguete oficial para competição na gincana (Fase 2). Publicar na página do projeto.

6.2. Apêndice B - Sequência didática elaborada para aplicação do Projeto Foguete na EEEFM Santo Antônio.

Quadro 5: Aulas e tarefas realizadas na sequência didática (CONTINUA)

Sequência Didática	
Atividade Proposta	Descrição
Aula Introdutória	Nessa aula todas as normas do projeto foram explicadas aos alunos; cada turma se dividiu em 5 grupos de aproximadamente 6 pessoas, a divisão ficou a critério deles, o que já começa dando a eles a autonomia de escolha. Um cronograma inicial (Apêndice B) foi apresentado a eles. A tarefa 1 foi apresentada a eles com data pré-estabelecida para seu cumprimento. Foi entregue a cada grupo um caderninho impresso que eles usariam como diário de bordo, no qual deveriam fazer anotações em todas as aulas e todas as tarefas (Apêndice C).
Tarefa 1: Escolha do nome das equipes e criação de um e-mail para cada grupo.	Nessa tarefa os alunos de cada grupo deveriam se reunir fora do espaço escolar para definir um nome para sua equipe e criar um e-mail para ela. Esse e-mail seria usado durante as aulas para enviarmos a eles as tarefas seguintes e também seria usado para que eles entregassem as tarefas após sua realização. A ideia do e-mail nos dava um controle muito bom de datas e prazos.
Aula 1: Produção de textos sobre conhecimentos prévios.	Foram apresentadas a eles as perguntas abaixo para que produzissem um texto dizendo o que eles já sabiam sobre o assunto. O objetivo dessa aula era juntar o máximo possível de informações sobre o conhecimento prévio que eles tinham. Perguntas: <ul style="list-style-type: none"> ● No geral o que vocês sabem sobre foguetes? ● Como acreditam ser a construção de um foguete? ● Como acreditam que o foguete é capaz de voar? ● O que acham que é necessário para ser um astronauta? ● Qual o combustível acredita ser usado em um foguete? O texto deveria ter aproximadamente 10 linhas e a missão deveria ser cumprida durante a aula para evitar pesquisas que pudessem distorcer a real resposta.

Fonte: Autoria própria.

Quadro 5: Aulas e tarefas realizadas na sequência didática (CONTINUAÇÃO)

Sequência Didática	
Atividade Proposta	Descrição
Tarefa 2: Criação de um Facebook, conexão com a página do projeto, criação de perguntas.	<p>Essa tarefa foi passada para os alunos no final da aula 1. Eles deveriam criar um Facebook para o grupo. O objetivo dessa criação era para posterior publicação das tarefas, fotos, vídeos e demais missões. Após a criação do Facebook eles deveriam se conectar a página do projeto, pois todas as missões deveriam ser publicadas lá. Era também uma forma de controlarmos a distância quais grupos estavam cumprindo as tarefas e se elas estavam sendo cumpridas dentro do prazo.</p> <p>Além do Facebook, cada grupo deveria criar 5 perguntas sobre curiosidades que tinham a respeito de foguetes, e essas perguntas deveriam ser publicadas na página do projeto.</p> <p>O prazo para cumprimento da tarefa era até o dia anterior a próxima aula.</p>
Aula 2: Pesquisa online; publicação de tarefa; leitura de texto.	<p>Nessa aula, no primeiro momento os alunos deveriam pesquisar com a utilização dos Chromebooks as respostas das perguntas que eles mesmos criaram na realização da tarefa 2. Eles tiveram 30 minutos para fazerem as pesquisas, responderem as perguntas e publicarem como resposta à publicação na página do projeto. A intenção era mostrar a eles como buscar suas próprias respostas, que eles não precisavam que elas lhes fossem dadas de “bandeja”.</p> <p>Num segundo momento ainda nessa aula, foi apresentado um texto informativo aos alunos. O Texto1 segue em anexo. O título é: História dos Foguetes.</p> <p>O texto tinha como objetivo contar aos alunos como foi criado o primeiro foguete, que era algo de curiosidade dos estudantes.</p>
Tarefa 3: Criação de uma Logo.	<p>A tarefa foi passada aos grupos no final da Aula 2. Cada grupo deveria criar uma Logo (figura) que o representaria. A Logo criada deveria ser colocada no perfil do Facebook do grupo e publicada na página do projeto. O prazo para o cumprimento da tarefa era até a próxima aula (Aula 3).</p>

Fonte: Autoria própria.

Quadro 5: Aulas e tarefas realizadas na sequência didática (CONTINUAÇÃO)

Sequência Didática	
Atividade Proposta	Descrição
Aula 3: Leitura de textos e exibição de vídeo.	<p>Essa aula foi dividida em 3 momentos.</p> <p>1º - Os grupos deveriam ler o Texto 2: "A Terra é azul. Como é maravilhosa. Ela é incrível! ". Esse texto falava sobre a primeira viagem espacial, o primeiro ser vivo e o primeiro homem no espaço.</p> <p>2º - Os grupos deveriam ler o Texto 3: "Como se tornar um astronauta? Ministro dá dicas". O texto mostrava os procedimentos para ser um astronauta, que era outra grande curiosidade dos alunos.</p> <p>3º - Nesse momento foi apresentado um vídeo aos alunos onde eles pudessem ver os componentes que fazem parte de um foguete.</p> <p>https://youtu.be/mhgtGOcsUqM</p> <p>O link do vídeo assim como os textos foram encaminhados por e-mail aos grupos durante o andamento da aula. Além das leituras dos textos, e da visualização do vídeo, os grupos deveriam anotar no seu diário de bordo as coisas que acharam mais interessantes nos textos e no vídeo.</p>
Tarefa 4: Pesquisar sobre a base de Alcântara.	<p>A tarefa foi passada no final da Aula 3. Os grupos deveriam fazer uma pesquisa sobre a base de Alcântara (O que é? Para que serve? Como e quando surgiu? O que é feito lá?) Deveriam criar um texto pequeno de aproximadamente 6 linhas e publicar como um post informativo na página do projeto. A tarefa deveria ser cumprida até a próxima aula (Aula 4).</p>
Aula 4: Introdução a parte artesanal/experimental do projeto.	<p>Essa aula foi dividida em 3 momentos.</p> <p>1º - Foi explicado aos alunos que eles construiriam um foguete artesanal e pedido a eles que produzissem um texto descrevendo "Como eles acreditavam ser a construção e o funcionamento de foguetes artesanais como os que faríamos (materiais, construção, combustível, lançamento). A tarefa foi encaminhada para eles por e-mail e eles tiveram 25 minutos para produzir um texto de 10 linhas respondendo ao e-mail.</p>

Fonte: Autoria própria.

Quadro 5: Aulas e tarefas realizadas na sequência didática (CONTINUAÇÃO)

Sequência Didática	
Atividade Proposta	Descrição
<p>Aula 4: Introdução a parte artesanal/experimental do projeto.</p>	<p>2º - Nesse momento mostramos a eles um vídeo que mostrava alguns lançamentos de foguetes artesanais, e pedimos que fizessem anotações importantes no diário de bordo para que pudessem usar durante a construção de seus foguetes. O link do vídeo foi encaminhado por e-mail no momento propício. https://www.youtube.com/watch?v=ThKohhDcmuE</p> <p>3º - Neste momento mostramos um trecho de 5 minutos do podcast Histórias de um Mecânico Espacial que conta com a participação do astronauta brasileiro Marcos Pontes. Segue o link do podcast completo. https://jovemnerd.com.br/nerdcast/nerdcast-484-historias-de-um-mecanico-espacial/</p> <p>A ideia era mostrar a eles uma forma diferente e divertida de contar histórias, para que em uma tarefa futura eles soubessem como fazer seu próprio podcast.</p>
<p>Tarefa 5: Pesquisar sobre foguetes artesanais e criar um pré-texto para o podcast.</p>	<p>A tarefa foi passada no final da Aula 4. Nela os grupos deveriam pesquisar como poderiam construir seu foguete, quais materiais poderiam usar, como seria a montagem. Com base em suas pesquisas deveriam definir seu projeto experimental e enviá-lo por e-mail.</p> <p>A segunda parte da tarefa seria a criação de um pré-texto para o podcast. O tema do podcast era “Foguetes”. O grupo escolheria se ia falar de foguetes reais ou dos artesanais. Ainda podiam escolher entre falar da história dos foguetes, sobre viagens espaciais, sobre o projeto foguete, sobre a construção dos foguetes artesanais ou algo similar. A tarefa deveria ser realizada antes da Aula 5.</p>
<p>Aula 5: Leitura de texto; pesquisa; produção de roteiro experimental.</p>	<p>A aula foi dividida em 2 momentos.</p> <p>1º - O texto 4: “Conceitos físicos que estão envolvidos no funcionamento/voo de foguete” foi encaminhado ao e-mail do grupo os alunos tiveram 15 minutos para fazer a leitura e anotar as informações mais relevantes no diário de bordo.</p> <p>2º - O grupo deveria fazer mais pesquisas sobre como construir um foguete artesanal; definir exatamente como fariam o deles e escrever o roteiro experimental no modelo que disponibilizamos a eles. Tiveram até o final da aula (35 minutos) para cumprirem a tarefa.</p>

Quadro 5: Aulas e tarefas realizadas na sequência didática (CONTINUAÇÃO)

Sequência Didática	
Atividade Proposta	Descrição
Tarefa 6: Finalizar podcast; publicar fotos; coletar materiais para construção do experimento.	<p>A tarefa foi passada aos alunos no final da Aula 5. Os alunos deveriam terminar o texto do podcast e enviar para o e-mail do projeto.</p> <p>Com base no roteiro que criaram, deveriam coletar todos os materiais que utilizariam para construção do foguete. Algumas regras de segurança foram passadas para os grupos, como o veto do uso de materiais inflamáveis e a distância mínima de 1 no momento do lançamento.</p> <p>Os alunos deveriam fotografar os materiais, assim como os primeiros momentos de montagem e publicá-las na página do projeto.</p> <p>A tarefa deveria ser cumprida antes da Aula 6, aula na qual eles deveriam levar os materiais para confeccionar o experimento.</p>
Aula 6: Confeção dos foguetes.	Os grupos deveriam levar todos os materiais para construção do foguete. Além da confecção, eles deviam fazer registros fotográficos e publicar na página do projeto.
Tarefa 7: Finalização e testes do experimento.	<p>A tarefa foi passada no final da Aula 6.</p> <p>Os alunos deveriam terminar a construção dos foguetes e fazer os testes de voo. Deviam registrar todas as atividades e publicar as fotos e/ou vídeos na página do projeto.</p> <p>Eles deveriam também ensaiar o texto do podcast para apresentar aos colegas na aula seguinte.</p>
Aula 7: Apresentação do projeto e do podcast.	Os grupos deveriam resumidamente falar do projeto que escolheram, e fazer uma prévia do podcast que gravariam.
Tarefa 8: Gravação do podcast e ajustes finais do experimento.	<p>A tarefa foi passada ao final da aula 7.</p> <p>Os grupos deveriam se reunir para a gravação do podcast, editar e publicar o áudio na página do projeto.</p> <p>Também deveriam fazer os ajustes e testes finais nos foguetes pois a competição fase 1 seria na próxima aula.</p>

Quadro 5: Aulas e tarefas realizadas na sequência didática (CONCLUSÃO)

Sequência Didática	
Atividade Proposta	Descrição
Aula 8: Competição fase 1.	<p>Cada grupo de uma mesma sala teve direito a dois lançamentos do seu foguete.</p> <p>O que definiria o melhor foguete seria o seu voo, que deveria descrever a trajetória perfeita de um lançamento oblíquo tendo um maior alcance possível.</p> <p>O melhor foguete de cada turma a representaria na competição fase 2 que aconteceria no dia 29 de novembro de 2019 durante a gincana científica que aconteceria na escola.</p> <p>A soltura dos foguetes seria uma dentre as várias provas que fariam parte da gincana.</p>
Tarefa 9: Ajustes finais	A turma deveria se unir para fazer os últimos ajustes no foguete que a representaria na gincana. E publicar na página do projeto.

Fonte: Autoria própria.

Figura 27. Modelo do diário de bordo entregue aos grupos (CONTINUAÇÃO).

<p>Aula 2 Data: Componentes presentes: Descrição das atividades realizadas: Respostas das perguntas: Texto: Informações importantes do texto:</p> <p style="text-align: right;">3</p>	<p>Tarefa 3: Criar uma logo para representar o grupo. Colocar no perfil do Facebook do grupo e publicar na página do projeto. Data: Data de entrega: Data de envio: Componentes presentes: Anotações: Logo criada:</p> <p style="text-align: right;">4</p>
--	--

<p>Aula 3 Data: Componentes presentes: Descrição das atividades realizadas: Texto: Informações importantes do texto: Vídeo: Informações do vídeo: Texto: Informações importantes do texto:</p> <p style="text-align: right;">5</p>	<p>Tarefa 4: Pesquisar sobre a base de Alcântara. (Quando surgiu e o que é feito lá) Produzir texto de 6 linhas e publicar na página do projeto. Data: Data de entrega: Data de envio: Componentes presentes: Anotações: Texto a ser publicado: Aula 4 Data: Componentes presentes: Descrição das atividades realizadas: 1 -</p> <p style="text-align: right;">6</p>
--	---

Fonte: Autoria própria.

Figura 27. Modelo do diário de bordo entregue aos grupos (CONTINUAÇÃO).

<p>Tarefa 6: Enviar texto do podcast para o e-mail do projeto, filmar e fotografar andamento do projeto e publicar na página do projeto. Trazer materiais para próxima aula. É responsabilidade do grupo juntar todos os materiais assim como ferramentas que utilizarão para a montagem do experimento, tais como tesoura, fita adesiva, cola quente, tinta, entre outros e portanto não poderão pegar emprestado com outros grupos e nem com a escola. O não cumprimento da tarefa será avaliado negativamente, e o grupo deixará de ganhar pontos na mesma. Lembrem-se que são um grupo então a responsabilidade será de todos.</p> <p>Data: _____ Data de entrega: _____ Data de envio: _____ Componentes presentes: _____ Anotações: _____</p> <p style="text-align: right;">11</p>	<p>Aula 6 Data: _____ Componentes presentes: _____</p> <p>Descrição das atividades realizadas:</p> <p>1 - Confeccionar o projetos</p> <p>2 – Fotos</p> <p style="text-align: right;">12</p>
<p>Tarefa 7: Publicar fotos/vídeos da montagem do experimento. Ensaiai podcast</p> <p>Data: _____ Data de entrega: _____ Data de envio: _____ Componentes presentes: _____ Anotações: _____</p> <p>Aula 7 Data: _____ Componentes presentes: _____ Apresentação do Podcast e resumo do projeto Descrição das atividades realizadas: _____</p> <p>Tarefa 8: Gravar podcast e publicar na página do grupo. Fazer ajustes finais e testes no foguete para competição na próxima aula.</p> <p>Data: _____ Data de entrega: _____ 13</p>	<p>Data de envio: _____ Componentes presentes: _____ Anotações: _____</p> <p>Aula 8 Competição Fase 1 Data: _____ Componentes presentes: _____</p> <p>Descrição das atividades realizadas:</p> <p>Tarefa 9: Ajustes finais com foto do foguete oficial para competição Fase 2 na gincana. Publicar na página do projeto.</p> <p>Data: _____ Data de entrega: _____ Data de envio: _____ Componentes presentes: _____ Anotações: _____</p> <p style="text-align: right;">14</p>

Fonte: Autoria própria.

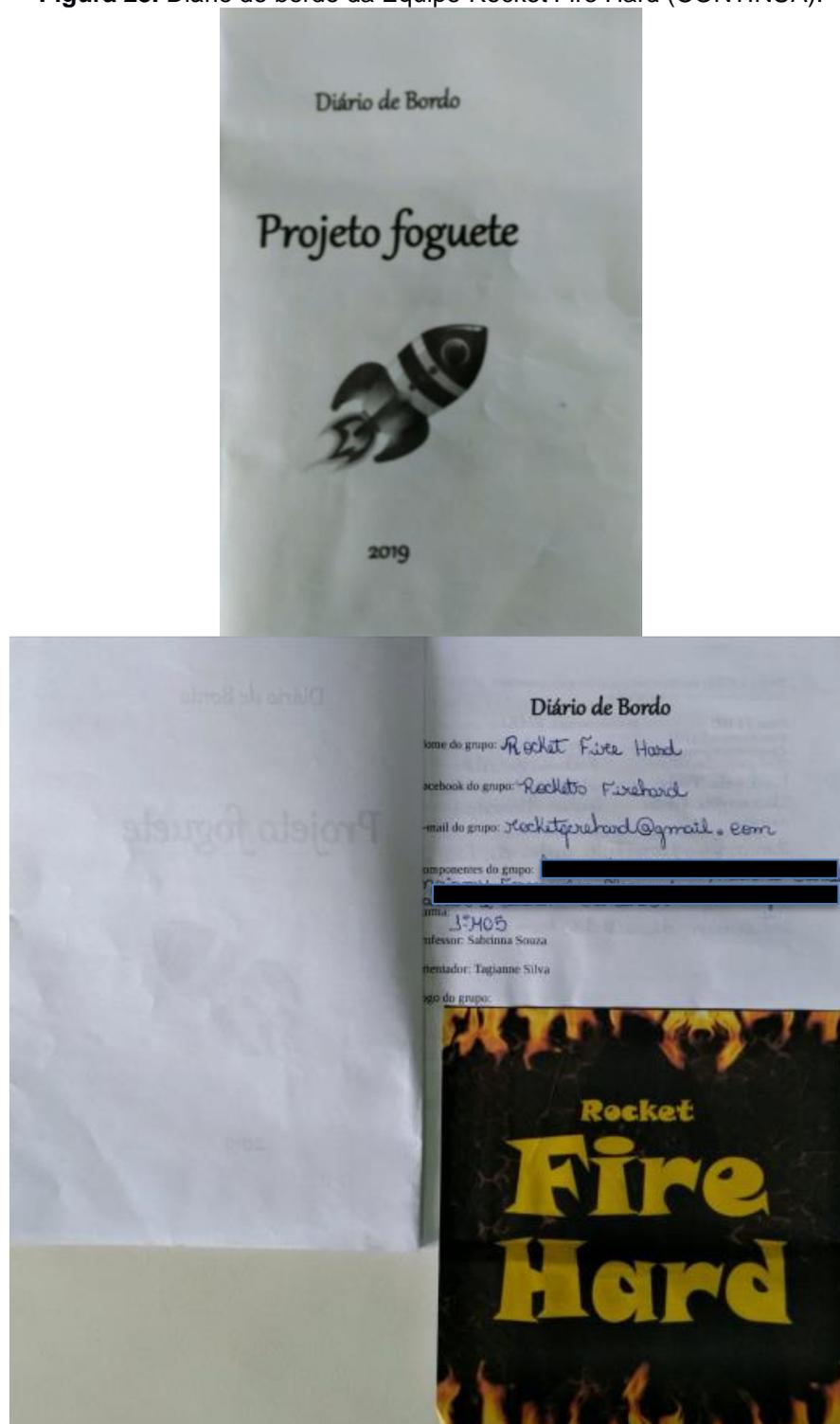
Figura 27. Modelo do diário de bordo entregue aos grupos (CONCLUSÃO).

<p style="text-align: center;">Projeto Foguete – 2019</p> <p>Página do projeto: Projeto Foguete - EEEFM Santo Antônio E-mail do projeto: projeto.foguete.sa@gmail.com Organizadores: Sabrina J. P. Souza Tagianne P. Silva</p> <p style="text-align: center;">2019</p>

Fonte: Autoria própria.

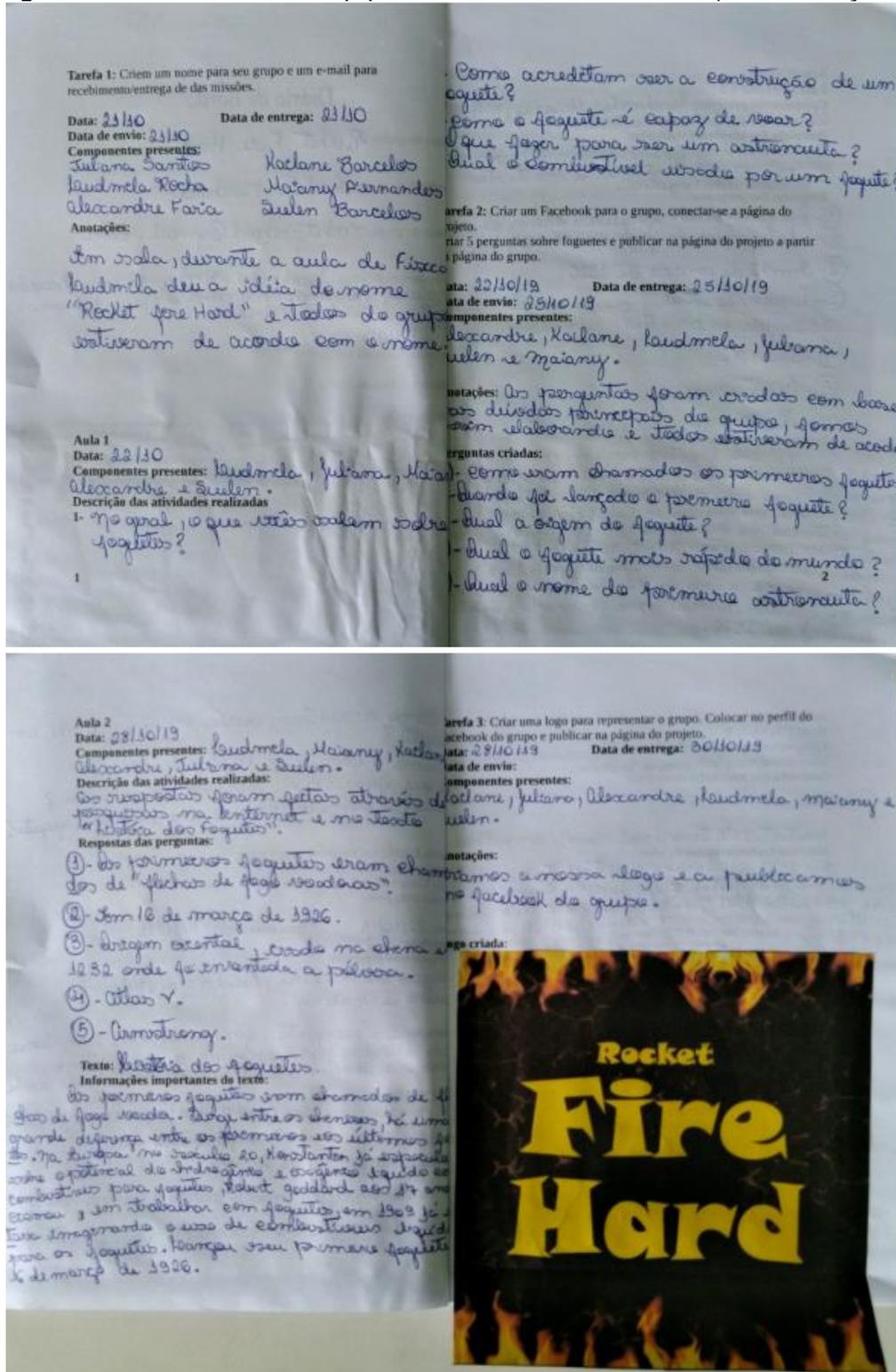
6.4. Apêndice D – Diário de Bordo entregue no fim do projeto - Equipe Rocket Fire Hard

Figura 28. Diário de bordo da Equipe Rocket Fire Hard (CONTINUA).



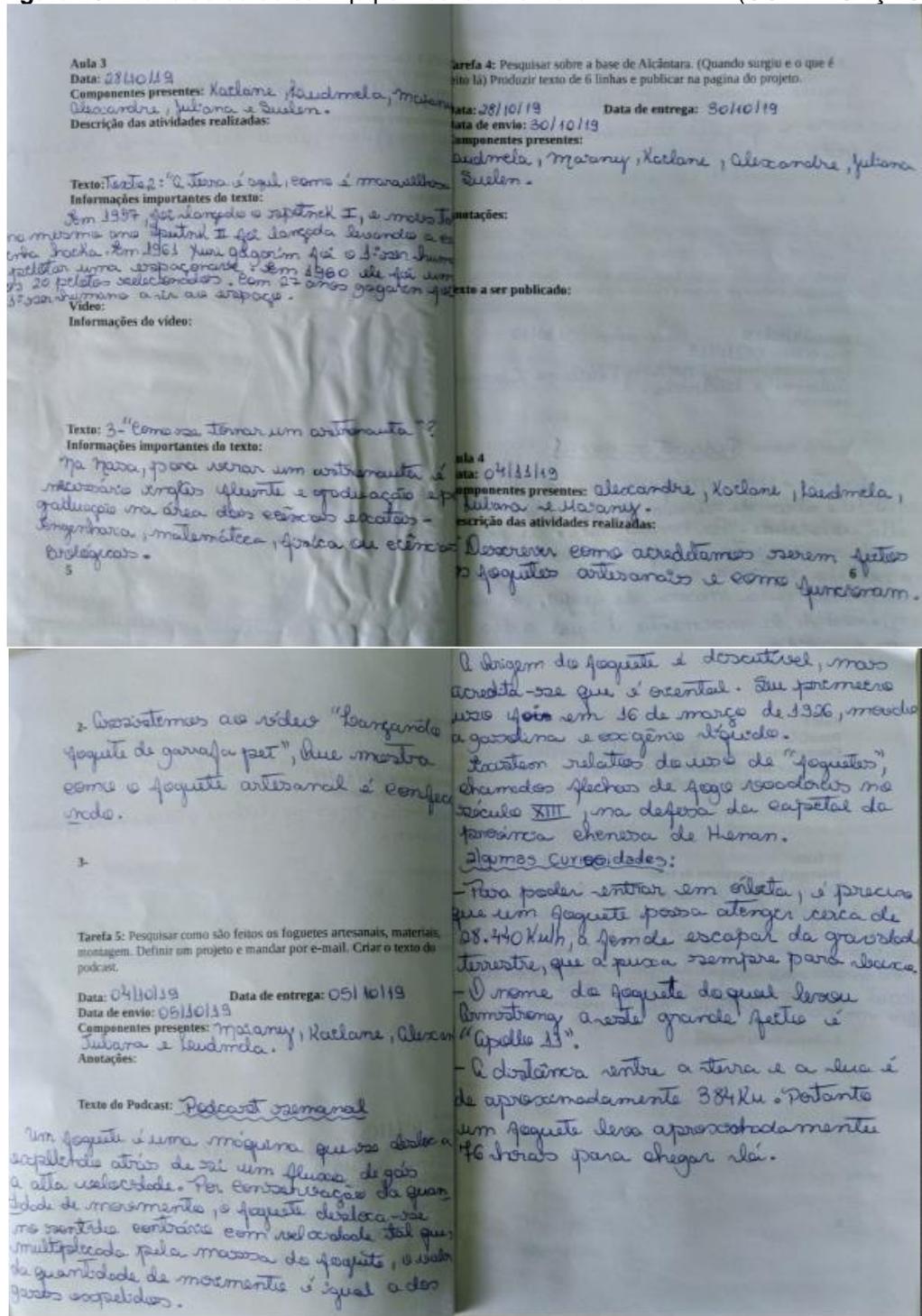
Fonte: Autoria própria.

Figura 28. Diário de bordo da Equipe Rocket Fire Hard (CONTINUAÇÃO).



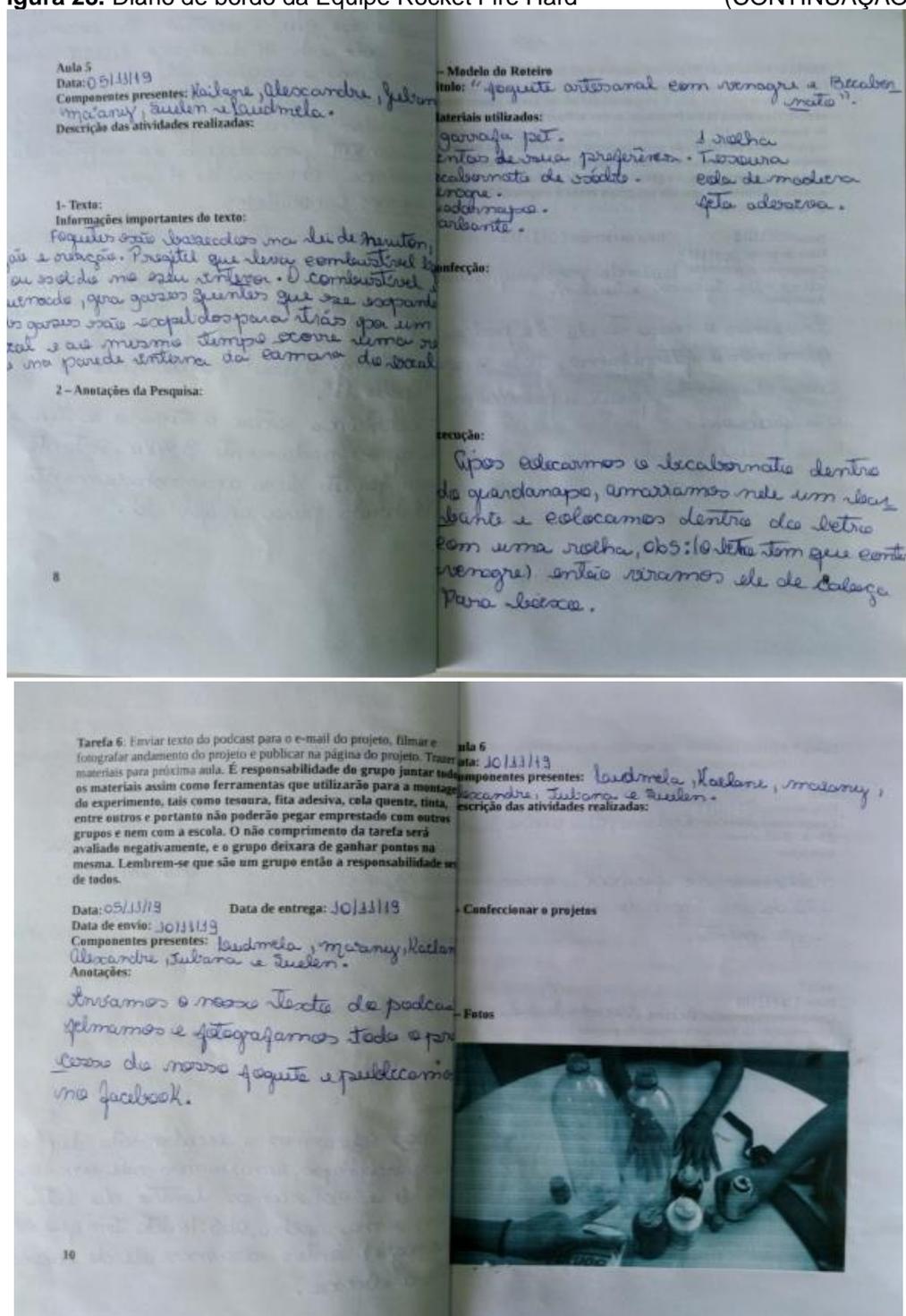
Fonte: Autoria própria.

Figura 28. Diário de bordo da Equipe Rocket Fire Hard (CONTINUAÇÃO).



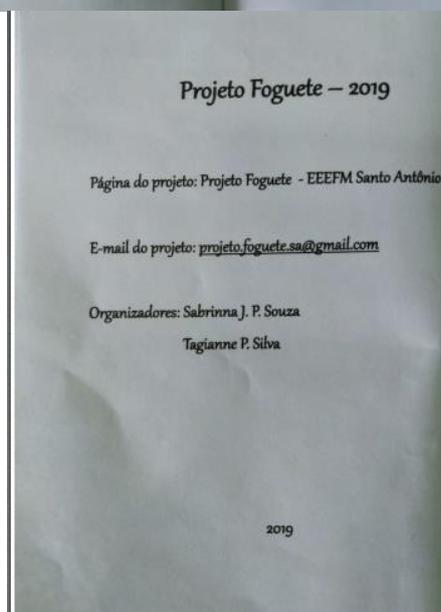
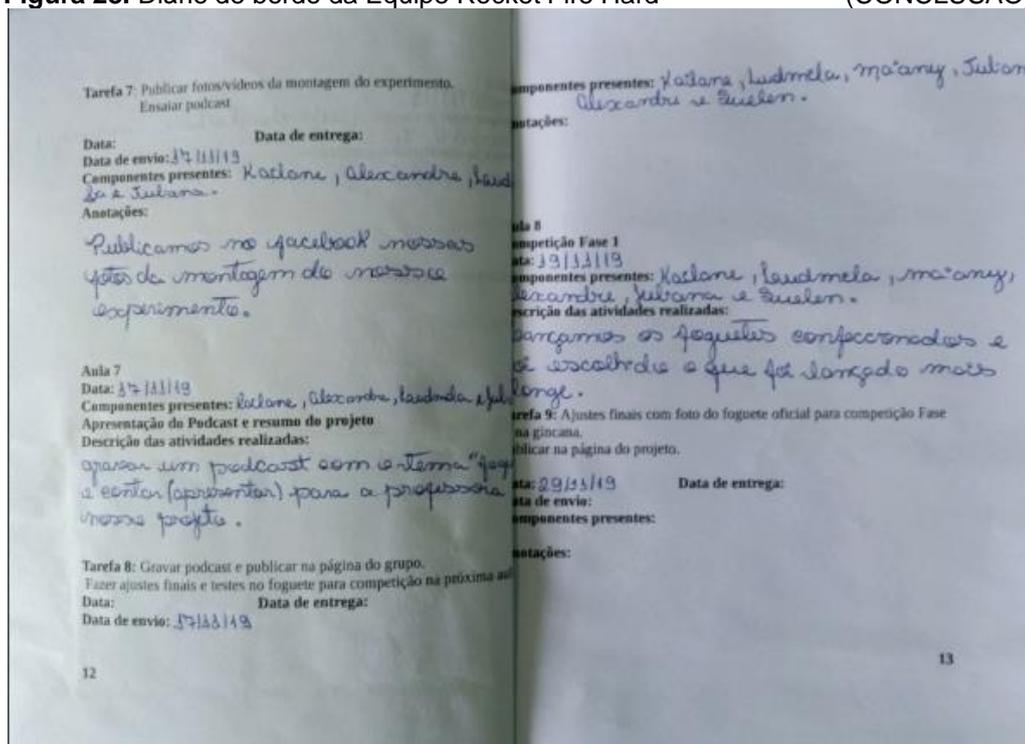
Fonte: Autoria própria.

Figura 28. Diário de bordo da Equipe Rocket Fire Hard (CONTINUAÇÃO).



Fonte: Autoria própria.

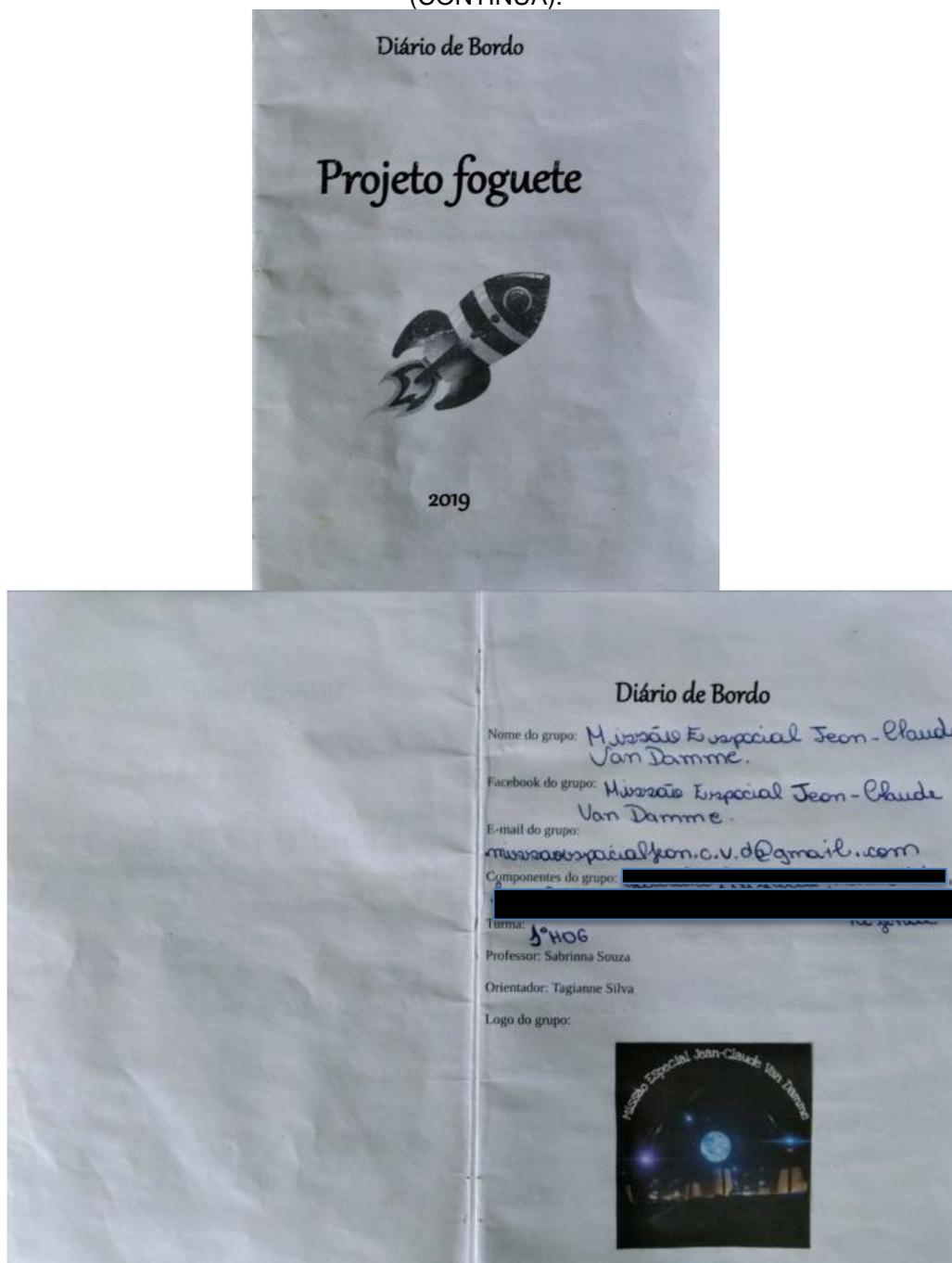
Figura 28. Diário de bordo da Equipe Rocket Fire Hard (CONCLUSÃO).



Fonte: Autoria própria.

6.5. Apêndice E – Diário de Bordo entregue no fim do projeto - Equipe Missão Espacial Jean-Claude Van Damme

Figura 29. Diário de bordo da Equipe Missão Espacial Jean-Claude Van Damme (CONTINUA).



Fonte: Autoria própria.

Figura 29. Diário de bordo da Equipe Missão Espacial Jean-Claude Van Damme Hard (CONTINUAÇÃO).

Tarefa 1: Criem um nome para seu grupo e um e-mail para recebimento/entrega de das missões.

Data: 21/10/19 Data de entrega: 22/10/19
 Data de envio: 21/10/19
 Componentes presentes: Gabriela, Israel, Maria, Felipe, Hothuiz.

Anotações: "No criamos nossos nomes"

o Missão Espacial Jean-Claude Van Damme.
 o Missão Espacial - Líquia Noturna
 o Missão espacial sobre ascofhermes?
 Missão Espacial Jean - Claude Van Damme

Aula 1
 Data: 21/10/19
 Componentes presentes: Gabriela, Maria, Felipe, Israel
 Descrição das atividades realizadas
 1- No qual o que vocês sabem sobre foguetes?
 1- Como acreditam usar os combustíveis de um foguete?

- Como o foguete é capaz de voar?
 - O que fazer para usar um astronauta?
 2- Qual o combustível usado por um foguete?

Tarefa 2: Criar um Facebook para o grupo, conectar-se a página do projeto.
 Criar 5 perguntas sobre foguetes e publicar na página do projeto a partir da página do grupo.

Data: 22/10/19 Data de entrega: 25/10/19
 Data de envio: 25/10/19
 Componentes presentes:
 Todos online

Anotações: nós usamos o nome do facebook pelo nome do nosso

Perguntas criadas:
 1. Como é feito um lançamento de um foguete?
 2. Como o foguete volta para terra?
 3. Como é um foguete e pra que serve?
 4. Qual a velocidade de um foguete?
 5. Que quantas partes dentro de um foguete?

Aula 2
 Data: 23/10/19
 Componentes presentes:

Descrição das atividades realizadas: Nós demos o texto "História dos foguetes" e contamos o que achamos importantes.

Respostas das perguntas: 1) Foguete é um veículo que voa no espaço, geralmente com o objetivo de levar cargas ou pessoas a outros planetas ou luas. Ele é composto por várias partes, como o motor, o tanque de combustível, o nariz, o estabilizador e o sistema de controle. 2) O foguete é lançado a partir de uma plataforma, geralmente no oceano ou em terra. Ele é lançado com uma velocidade muito alta, o que faz com que ele escape da gravidade da Terra e vá para o espaço. 3) O foguete é usado para enviar satélites, sondas espaciais e até mesmo humanos ao espaço. Ele também é usado para enviar cargas para outros planetas ou luas. 4) A velocidade de um foguete depende do tipo de foguete e do estágio em que ele está. Alguns foguetes podem atingir velocidades de até 28.000 km/h. 5) Um foguete é composto por várias partes, como o motor, o tanque de combustível, o nariz, o estabilizador e o sistema de controle.

Texto: "História dos foguetes" contém informações importantes do texto.

Os primeiros foguetes foram desenvolvidos na China, mas o responsável que eles tinham desenhado a pólvora. Na casa do sábio, Konstantin Tsiolkovsky foi pesquisando sobre o potencial de hidrogênio e oxigênio líquidos como combustíveis para foguetes. O foguete é o meio de transporte adequado para ir a...

Tarefa 3: Criar uma logo para representar o grupo. Colocar no perfil do Facebook do grupo e publicar na página do projeto.

Data: 23/10/19 Data de entrega: 30/10/19
 Data de envio: 29/10/19
 Componentes presentes:
 Gabriela, Maria, Felipe (online)

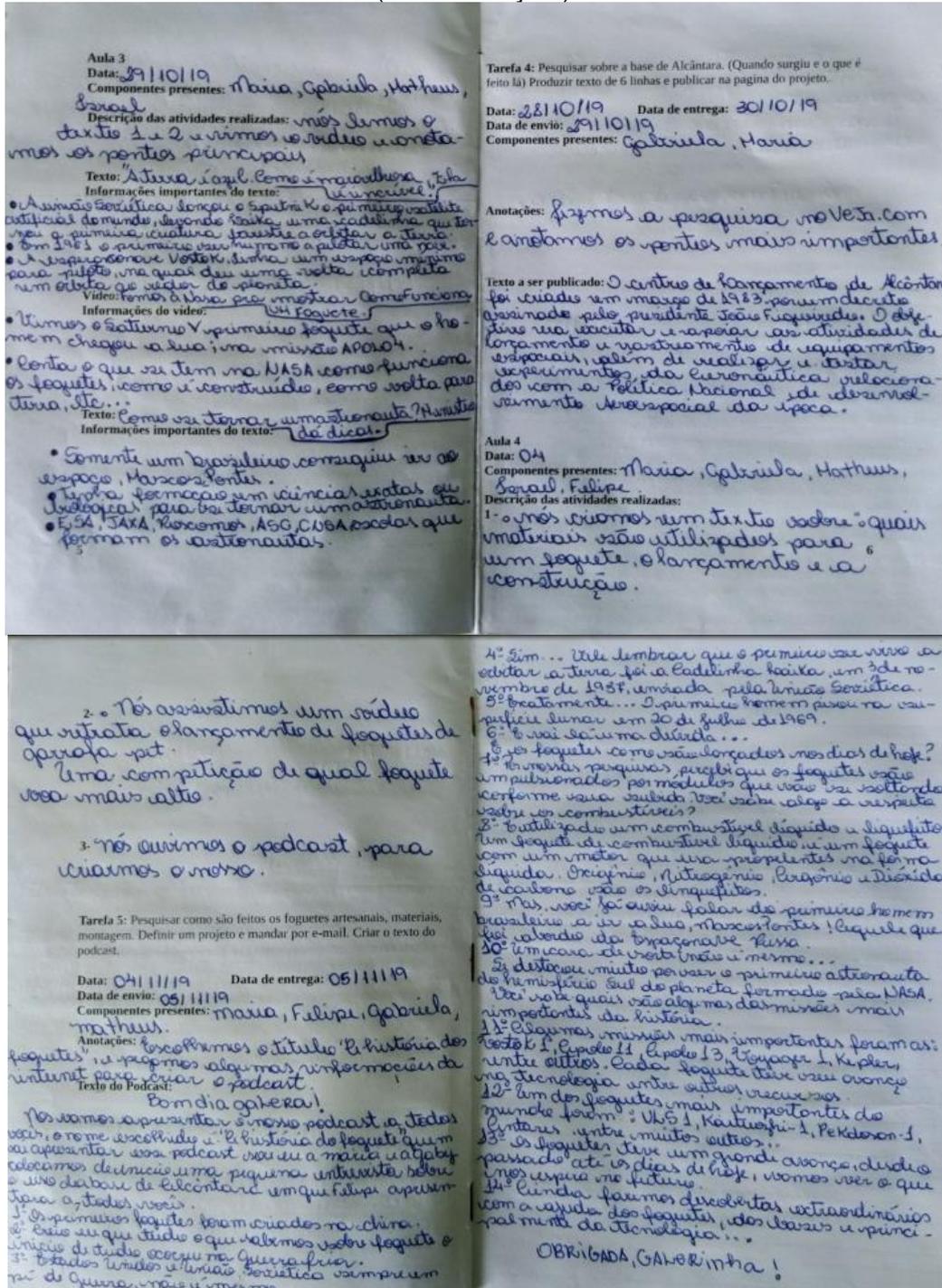
Anotações: Fizemos o logo relacionado às imagens do google e editamos no PicsArt.

Logo criada:



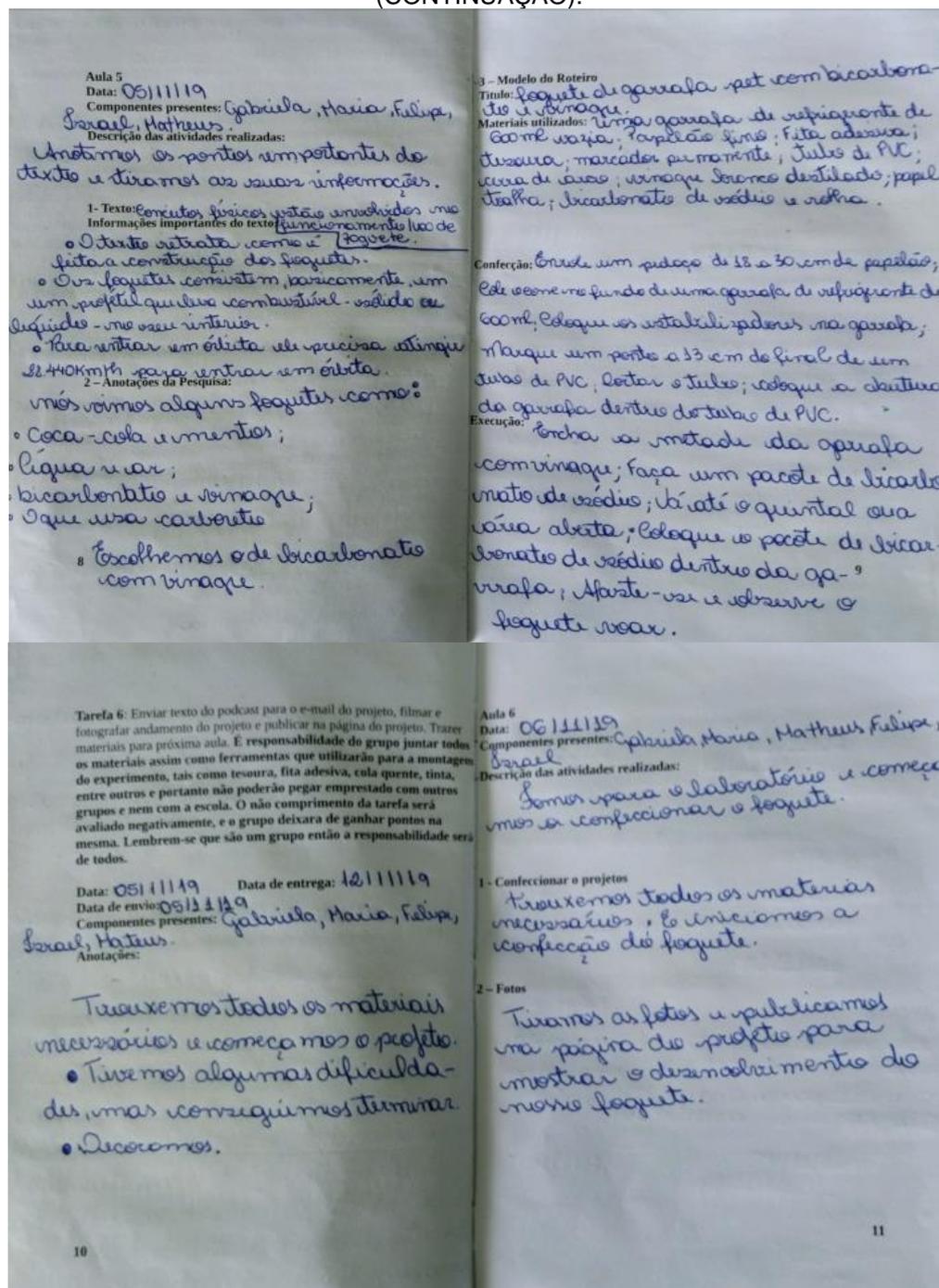
Fonte: Autoria própria.

Figura 29. Diário de bordo da Equipe Missão Espacial Jean-Claude Van Damme Hard (CONTINUAÇÃO).



Fonte: Autoria própria.

Figura 29. Diário de bordo da Equipe Missão Espacial Jean-Claude Van Damme Hard (CONTINUAÇÃO).



Fonte: Autoria própria.

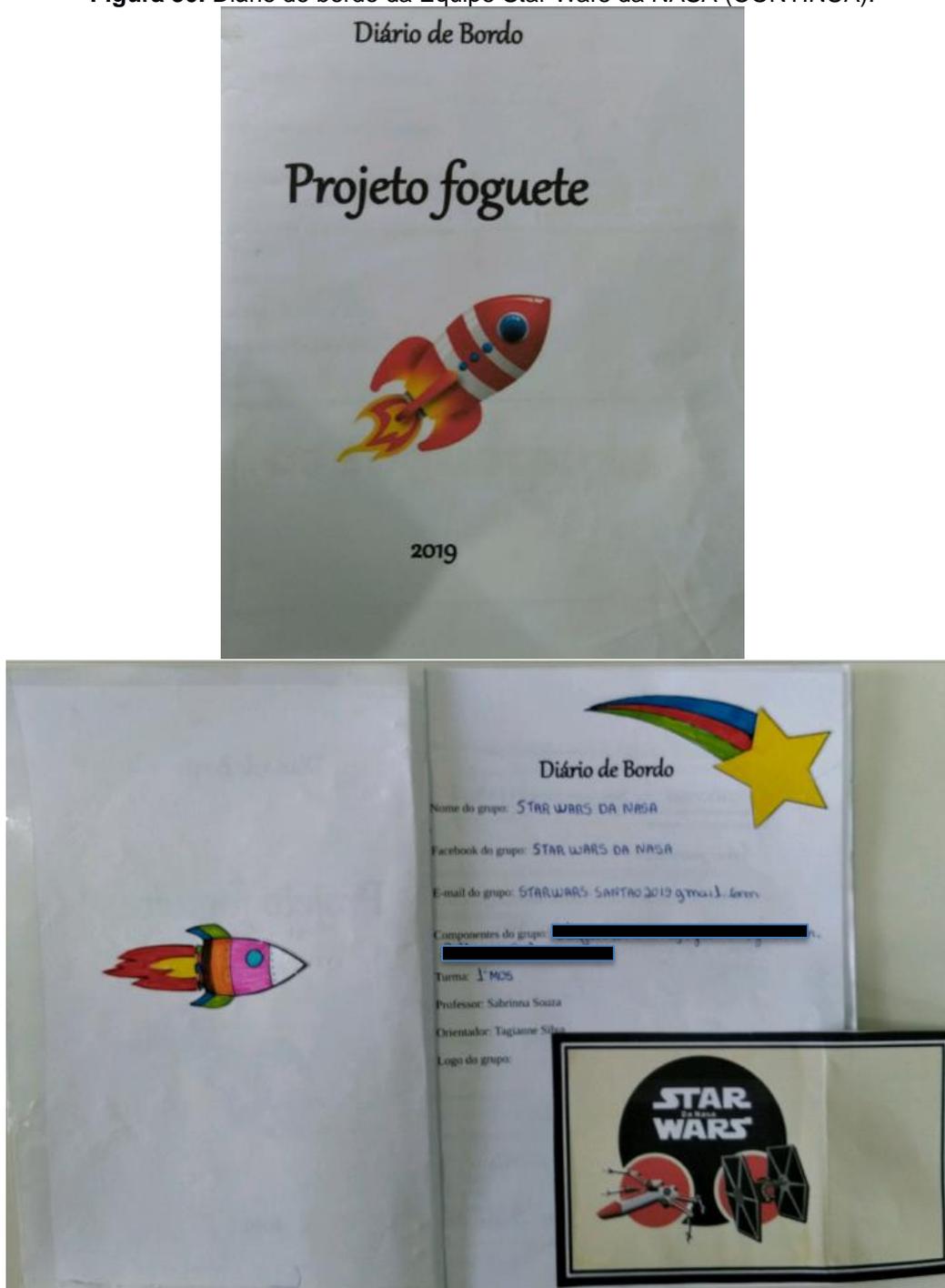
Figura 29. Diário de bordo da Equipe Missão Espacial Jean-Claude Van Damme Hard (CONCLUSÃO).

<p>Tarefa 7: Publicar fotos/vídeos da montagem do experimento. Ensaiar podcast</p> <p>Data: 11/11/19 Data de entrega: 11/11/19 Data de envio: 11/11/19. Componentes presentes: Gabriela, Maria, Mathus, Felipe</p> <p>Anotações: Publicamos as fotos da montagem do projeto. Ensaiares um cara o podcast. O podcast foi gravado por 3 pessoas.</p> <p>Aula 7 Data: 12/11/19 Componentes presentes: Gabriela, Maria, Mathus, Apresentação do Podcast e resumo do projeto Felipe et Israel</p> <p>Descrição das atividades realizadas: Falamos a respeito do nosso projeto, nossas dificuldades e demos o podcast uma aula para todos e também tivemos algumas dúvidas.</p> <p>Tarefa 8: Gravar podcast e publicar na página do grupo. Fazer ajustes finais e testes no foguete para competição na próxima aula. Data: 12/11/19 Data de entrega: 17/11/19 Data de envio: 17/11/19</p> <p>22</p>	<p>Componentes presentes: Maria, Gabriela e Felipe (gravaram)</p> <p>Anotações: O podcast foi gravado, com algumas dificuldades mas conseguimos. Israel e Mateus não estavam presentes mas ajudaram.</p> <p>Aula 8 Competição Fase 1 Data: 19/11/19 Componentes presentes: Gabriela, Maria, Mathus, Felipe, Israel.</p> <p>Descrição das atividades realizadas: nosso foguete não alcançou a meta que quisimos devido algumas coisas, o teste que fizemos foi bem mais eficiente. ficamos surtidos que nem 3º lugar.</p> <p>Tarefa 9: Ajustes finais com foto do foguete oficial para competição Fase 2 na gincana. Publicar na página do projeto.</p> <p>Data: Data de entrega: Data de envio: Componentes presentes:</p> <p>Anotações: Tivemos que fazer alguns ajustes para a gincana, como a estética e a base. Fazer com que seja maior o seu alcance.</p> <p>13</p>
<p style="text-align: center;">Projeto Foguete – 2019</p> <p>Página do projeto: Projeto Foguete - EEEFM Santo Antônio</p> <p>E-mail do projeto: projeto.foguete.sa@gmail.com</p> <p>Organizadores: Sabrina J. P. Souza Tagianne P. Silva</p> <p style="text-align: center;">2019</p>	

Fonte: Autoria própria.

6.6. Apêndice F – Diário de Bordo entregue no fim do projeto. Equipe Star Wars da NASA

Figura 30. Diário de bordo da Equipe Star Wars da NASA (CONTINUA).



Fonte: Autoria própria.

Figura 30. Diário de bordo da Equipe Star Wars da NASA (CONTINUAÇÃO).

Tarefa 1: Crie um nome para seu grupo e um e-mail para recebimento/entrega de das missões.

Data: 21/10/2019 Data de entrega: 22/10/2019
Data de envio: 21/10/2019 19:58
Componentes presentes:

Todos presentes

Anotações:

Trabalhamos em discussões entre dois membros aprofundamos STAR WARS DA NASA

Aula 1
Data: 21/10/2019
Componentes presentes: Todos presentes

Descrição das atividades realizadas

1- No geral, a que valores trabalhamos foguetes?

2- Como acreditamos com a contribuição de um foguete?

2- Como o foguete é capaz de voar?
O que fazer para não ser um astronauta?
Qual o combustível usado por um foguete?

Tarefa 2: Criar um Facebook para o grupo, conectar-se a página do projeto.
Criar 5 perguntas sobre foguetes e publicar na página do projeto a partir da página do grupo.

Data: 22/10/2019 Data de entrega: 25/10/2019
Data de envio: 25/10/2019
Componentes presentes:

Todos presentes

Anotações: O professor pediu para fazerem perguntas escritas.

Perguntas criadas:

- 1- Quando o foguete foi lançado em órbita, ele orbitava para a Terra?
- 2- Qual o nome do primeiro foguete?
- 3- Quando foi lançado o primeiro foguete para a Terra?
- 4- Qual o tipo de material utilizado na construção do foguete?
- 5- Em média quanto se gasta para fazer um foguete?

Aula 2
Data: 28/10/2019
Componentes presentes: Todos presentes

Descrição das atividades realizadas: Os participantes fizeram flashcards sobre as "histórias dos foguetes".

Respostas das perguntas:

1. O foguete orbita na órbita inercial para fazer voltar.
2. Rússia, Konstantin Tsiolkovsky, o americano Robert Goddard.
3. Em 20 de julho de 1964 às 20h17min.
4. É feito de 98% de ligas de alumínio, sendo material utilizado em outros espaços.
5. Se gasta entre R\$ 1,7 bilhões a R\$ 2 bilhões.

Logo criada:

Tarefa 3: Criar uma logo para representar o grupo. Colocar no perfil do Facebook do grupo e publicar na página do projeto.

Data: 28/10/2019 Data de entrega: 30/10/2019
Data de envio: 30/10/2019
Componentes presentes:

Todos presentes

Anotações: Não somente a logo utilizando a paleta de cores da NASA, adicionamos uma figura interessante no interior, entre outros detalhes como estrelas. Dessa maneira saiu a nossa logo.

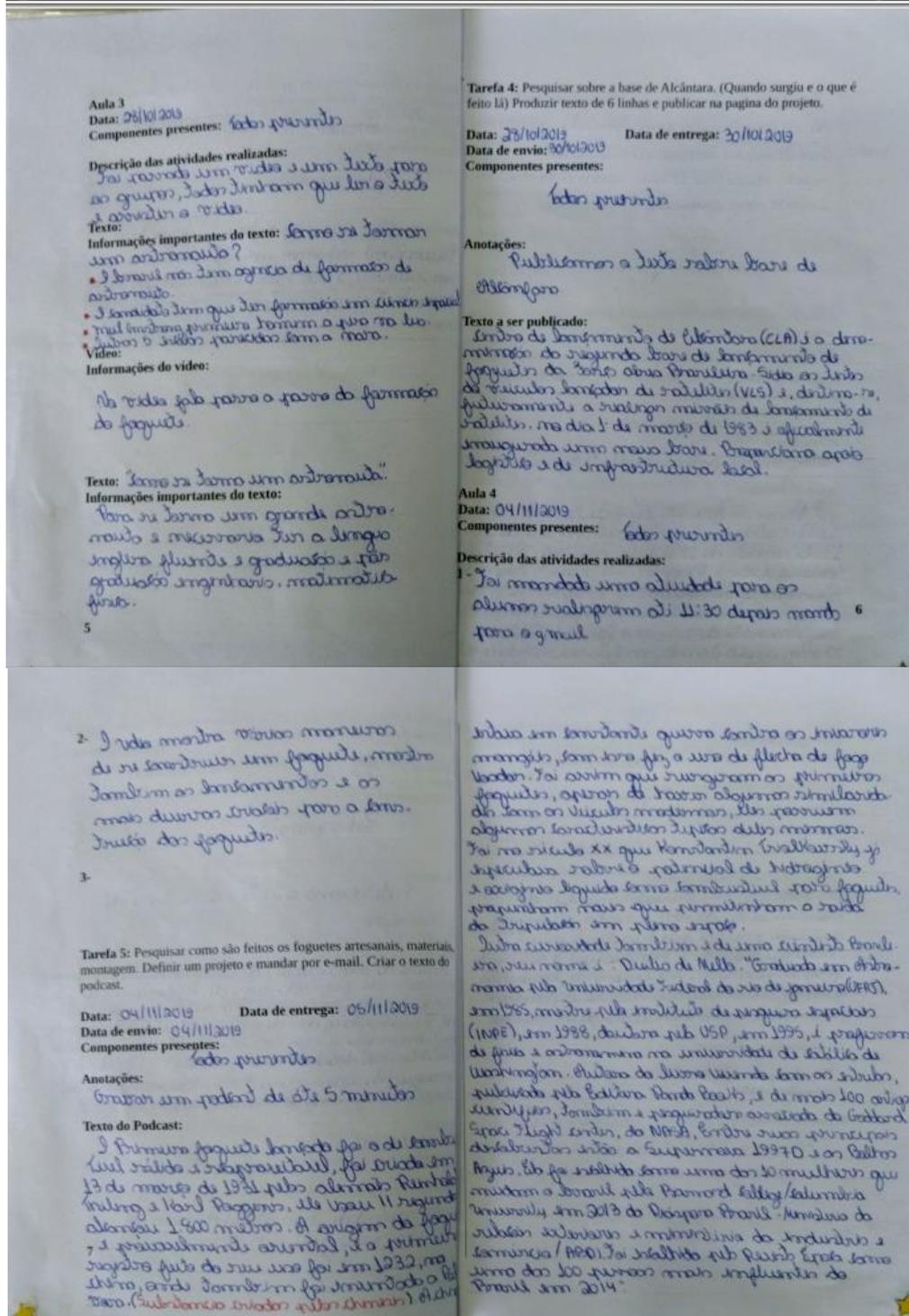
Logo criada:



Texto:
Informações importantes do texto:
No início os primeiros foguetes foram os "fletos de fogo brando" lançado pelo chinês dentro os mangais. Os chineses desenvolveram o pólvora. No século 20 Konstantin Tsiolkovsky foi pioneiro em estudos sobre a propulsão de hidrogênio e oxigênio líquidos como combustíveis para foguetes (hay livro logo usado nos foguetes modernos). Para ajudar a desenvolver não em pleno espaço, utilizando traço espacial.

Fonte: Autoria própria.

Figura 30. Diário de bordo da Equipe Star Wars da NASA (CONTINUAÇÃO).



Fonte: Autoria própria.

Figura 30. Diário de bordo da Equipe Star Wars da NASA (CONTINUAÇÃO).

Tarefa 7: Publicar fotos/vídeos da montagem do experimento. Ensaiar podcast.

Data: 17/11/2019 **Data de entrega:**

Data de envio: 17/11/2019

Componentes presentes: todos presentes

Anotações:
 todos os detalhes foram postados no podcast, em formato áudio

Componentes presentes: todos presentes

Anotações:
 tudo pronto para o lançamento do foguete e publicação do podcast.

Aula 7
Data: 17/11/2019 **Componentes presentes:** todos presentes

Apresentação do Podcast e resumo do projeto

Descrição das atividades realizadas:
 João Pedro realizou a apresentação do projeto, apresentando a parte do trabalho.

Aula 8
Competição Fase 1
Data: 18/10/2019 **Componentes presentes:** todos presentes

Descrição das atividades realizadas:
 Dia do lançamento do foguete

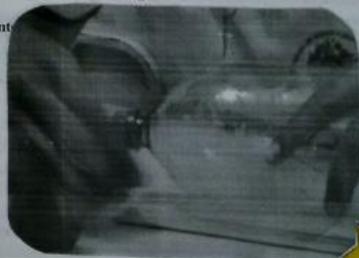
Tarefa 9: Ajustes finais com foto do foguete oficial para competição Fase 2 na gincana. Publicar na página do projeto.

Data: **Data de entrega:**

Data de envio:

Componentes presentes:

Anotações:



Tarefa 8: Gravar podcast e publicar na página do grupo. Fazer ajustes finais e testes no foguete para competição na próxima aula.

Data: 17/11/2019 **Data de entrega:**

Data de envio:

Grupo 2

Ele também estudou como viajar a bordo, além da velocidade necessária para que um foguete ultrapasse o obstáculo gravitacional da Terra para entrar em órbita.

Goddard, desenvolveu seus foguetos, sem bombas. Usou válvulas e líquidos e seus motores também usou diretamente a via dos foguetos. Ele também criou o primeiro foguete de combustível líquido em 16/03/1926, ele tinha 27,5 m em 2,5 s.

Em 1930, ele criou seu motor. Um ano depois um alemão desenvolveu um foguete V-2, que foi utilizado para bombardear Londres no fim da 2ª guerra mundial, aquele que nos foram usados foram aperfeiçoados. Em 05/10/1957 um russo criou o primeiro satélite artificial, o Sputnik 1. Depois disso ele criou o satélite espacial, implementado pelo Cosmo 1 no.

Primeiro do tipo de satélite

Em 1957, o russo também lançou o primeiro satélite artificial do mundo, eles lançaram a SPUTNIK 1 (abreviação) que era o primeiro satélite lançado a órbita terrestre. O primeiro era humilde e tinha uma espessura de 4 cm de espessura, por isso ele não tinha desempenho devido ao seus características físicas. Em 1960, ele foi usado para selecionar o primeiro a ir ao espaço e foi lançado pelo programa espacial dos russos, ele tinha 1,57 m de altura e pesava 69 kg. Ele era lançado durante 108 minutos a uma altura de 315 km, ele tinha os seus motores a jato e movia-se a uma velocidade de aproximadamente 2700 km/h.



Fonte: Autoria própria.

Figura 30. Diário de bordo da Equipe Star Wars da NASA (CONCLUSÃO).



Fonte: Autoria própria.

7. ANEXOS

7.1 Anexo 1 - Texto 1

“1931: Lançado primeiro foguete reaproveitável a combustível sólido”

A ideia dos foguetes espaciais foi cientificamente concebida por dois físicos: o russo Konstantin Eduard Ziolkowski (1857-1935) e norte-americano Robert Hutschings Goddard (1882-1945). No dia 16 de março de 1926, Goddard lançou o primeiro foguete movido a gasolina e oxigênio líquido. Cinco anos mais tarde, no dia 13 de março de 1931, o engenheiro alemão Reinhold Tiling conseguiu patentear uma tecnologia mais tarde redescoberta pela astronáutica: o foguete reutilizável, movido a propelente sólido.

O combustível sólido utilizado por Tiling era uma mistura de perclorato de amônio oxidante com pó de alumínio, que reage a temperaturas de 2.000 a 3.000°C. É o tipo de explosivo usado para a propulsão controlada de corpos sólidos, como, por exemplo, os foguetes espaciais empregados no lançamento de satélites. Depois de realizarem seu trabalho, esses foguetes acabam na montanha de lixo espacial, o que já preocupa os pesquisadores.

Tiling era um visionário. Seu foguete lançado no dia 31 de março de 1931 atingiu uma altura de quase 300 metros, quando então abriu suas asas para aterrissar suavemente. O engenheiro planejava realizar, via foguete, os serviços de correio entre o continente e as ilhas da Frísia Oriental, no norte da Alemanha.

Morte em explosão

Seus experimentos corriam tão bem que ele já planejava um foguete reutilizável para a pesquisa meteorológica. Mas, antes de concretizar esse projeto, Tiling e seus dois funcionários morreram em consequência de queimaduras sofridas numa explosão, enquanto preparavam a exibição de novos foguetes.

Com Tiling, a jovem geração de pesquisadores de foguetes e viagens espaciais perdeu um dos grandes entusiastas da reciclagem de equipamentos nesse setor. Os foguetes descartáveis, desenvolvidos pelos Estados Unidos e a União Soviética, a partir de 1945, baseiam-se, principalmente, na tecnologia militar da Segunda Guerra Mundial, e nas últimas décadas vêm colocando em risco as próprias viagens espaciais.

Em outubro de 1998, uma empresa norte-americana construiu um protótipo de foguete reutilizável. Após o lançamento de um satélite, ele pode retornar em duas partes intactas para a Terra. A aterrissagem se deu com a ajuda de paraquedas e câmaras de ar. Depois, o foguete seria remontado até cem vezes para novos lançamentos. Certamente Tiling não pensou no lixo espacial em 1931, mas é dele a ideia de uma astronáutica que preserve o espaço sideral a longo prazo.

Extraído em: <https://www.dw.com/pt-br/1931-lan%C3%A7ado-primeiro-foguete-reaproveit%C3%A1vel-a-combust%C3%ADvel-s%C3%B3lido/a-781803>

7.2 Anexo 2 - Texto 2

“A Terra é azul. Como é maravilhosa. Ela é incrível! ” (Yuri Gagarin)

Em 1957, a União Soviética lançou o *Sputnik I*, o primeiro satélite artificial do mundo. Mais tarde em 1957, *Sputnik II* foi lançado levando Laika, uma cadelinha que se tornou a primeira criatura terrestre a orbitar a Terra. Em 1961, o primeiro ser humano a pilotar uma espaçonave, Yuri Gagarin, foi lançado pela União Soviética à bordo da *Vostok I*. (1).

Em 1960 Gagarin foi um dos 20 pilotos selecionados, após rigorosos testes físicos e psicológicos, para o programa espacial soviético, e acabou por ser escolhido para ser o primeiro a ir ao espaço, pelo seu excelente desempenho no treinamento, sua origem camponesa – que contava pontos no sistema comunista - sua personalidade magnética e esfuziante e, principalmente, devido às suas características físicas – ele tinha 1,57 m de altura e 69 kg, já que a nave programada para a viagem pioneira em órbita, a espaçonave Vostok (que em russo significa "Oriente"), tinha um espaço mínimo para o piloto.

Minutos antes do embarque na nave Vostok 1, Gagarin proferiu as seguintes palavras:

“Queridos amigos, conhecidos e estranhos, meus conterrâneos queridos e toda a humanidade: Em poucos minutos possivelmente uma nave espacial irá me levar para o espaço sideral. O que posso dizer-lhes sobre estes últimos minutos? Toda a minha vida parece se condensar neste momento único e belo. Tudo que eu fiz e vivi foi para isso!”

Com apenas 27 anos, Yuri Gagarin tornou-se o primeiro ser humano a ir ao espaço, a bordo da nave Vostok 1, na qual deu uma volta completa em órbita ao redor do planeta. Esteve em órbita durante 108 minutos, a uma altura de 315 km, num voo totalmente automatizado, com uma velocidade aproximada de 28 000 km/h. [...]

Às nove horas e sete minutos da manhã (horário de Moscou) do dia 12 de Abril de 1961, a cápsula com o foguete “Soyuz-R-7” foi lançada de uma plataforma em Baikonur, no Cazaquistão.

Os cientistas russos calcularam erradamente (por duas vezes) a trajetória de aterrissagem da nave. Este erro fez com que a cápsula espacial de Gagarin aterrissasse no Cazaquistão, a mais de 320 km do local inicialmente previsto (que era o local de decolagem). Isto fez com que no momento da aterrissagem não estivesse ninguém à sua espera.

Os soviéticos declararam que Gagarin aterrissou no interior da cápsula espacial, quando na realidade o astronauta utilizou-se de um pára-quedas, saltando 7 quilômetros acima do solo. A União Soviética negou esse fato por anos, com medo de o voo não ser reconhecido pelas entidades internacionais, já que o piloto não acompanhou a espaçonave até o final.

Promovido de tenente a major enquanto ainda estava em órbita, foi com esta patente que a Agência Tass soviética anunciou este espetacular feito ao mundo, que assim tomava conhecimento de que entrava numa nova era, a Era Espacial, a partir daquele momento. (2)

1 – Extraído em: [https://www.infopedia.pt/\\$primeira-viagem-espacial](https://www.infopedia.pt/$primeira-viagem-espacial)

2 – Extraído em: https://pt.wikipedia.org/wiki/Iuri_Gagarin

7.3 Anexo - Texto 3

“Como se tornar um astronauta? Ministro dá dicas.”

Como é ver a Terra de cima? Esse pode ser o sonho de muitos, mas nem 600 pessoas podem responder. E apenas uma delas é brasileira: Marcos Pontes. Ele foi enviado à Estação Espacial Internacional para realizar experimentos em ambiente de microgravidade. A viagem durou dez dias.

"A carreira de astronauta é uma das mais difíceis do planeta", afirma o ministro ao UOL. O caminho até lá não foi fácil. A começar pela barreira territorial: são poucos os países no mundo com agências que formam astronautas profissionais e o Brasil não é um deles.

Então, como começar?

Pontes e Agência Espacial Brasileira (AEB) são categóricos: estude, cuide da saúde, saiba trabalhar em equipe e depois estude um pouco mais.

Tenha formação em ciências exatas ou biológicas.

Para entrar para algum dos programas das grandes agências internacionais, o passo inicial é a formação. Tão importante quanto cursar uma boa universidade é escolher cursos que tenham a ver com ciência espacial. Para algumas agências, como a norte-americana Nasa (Agência Espacial Norte-Americana), ter um diploma em uma dessas áreas é pré-requisito necessário. "Muitos dos astronautas são pilotos ou engenheiros, em especial de áreas ligadas à Aeronáutica. Já na medicina, procura-se muito por profissionais que pesquisem saúde humana em órbita e assuntos relacionados". Os exemplos de astronautas que tinham conhecimento técnico de voo e engenharia são inúmeros: de Neil Armstrong, primeiro homem a pisar na Lua, em 1969, ao ministro Marcos Pontes. [...] é importante ressaltar que a carreira de astronauta é civil. Embora muitos, como Pontes, tenham formação militar, não é um pré-requisito necessário. O imprescindível, na verdade, é ter inglês fluente em fala, leitura e escrita.

Mas a formação acadêmica é só uma das partes para seguir esta carreira. Saúde e habilidade de lidar com grupos também são muito importantes --e requeridas pelos quadros de formação.

"A carreira de astronauta exige muito do corpo, especialmente, claro, quando você vai para o espaço. Por isso, a saúde é tão importante", afirma Kaled. De acordo com o tecnologista, também saber lidar com equipe é importante principalmente para conseguir resolver os eventuais problemas que acontecerão.

Marcos Pontes ingressou no programa da Nasa em 1998, onde fez o curso de dois anos. Apesar de ser a mais conhecida e respeitada, a agência norte-americana não é a única a formar estes profissionais. Atualmente, há no mundo outras cinco escolas: Agência Espacial Europeia (ESA), Agência Japonesa de Exploração Aeroespacial (JAXA), Agência Espacial Russa (Roscomos), Agência Espacial Canadense (ASC) e Administração Nacional Espacial Chinesa (CNSA).

Cada uma tem seus pré-requisitos para aceitar os candidatos dos programas. A ESA, por exemplo, só aceita cidadãos europeus e "prefere" pessoas entre 27 e 37 anos e entre 1,53 m e 1,90 m de altura, enquanto a JAXA exige que os candidatos tenham pelo menos três anos de experiência com trabalhos relacionados à ciência ou à indústria da tecnologia. Já a Nasa, que tem o mais conhecido e procurado programa, exige que os candidatos tenham formação universitária e pós-graduação em cursos voltados para engenharia e ciências. A agência também requer que as instituições que o candidato cursou sejam "de excelência".

Apesar de ser formado pela Nasa, Marcos Pontes foi ao espaço em 2006 em uma espaçonave russa, a Soyuz TMA-8, em uma parceria entre a AEB e a Roscomos. Este foi o auge do investimento nacional na formação de astronautas. De lá para cá, infelizmente, o investimento federal na formação de astronautas só diminuiu e atualmente está parado. "Não sabemos quando e se vai retomar, mas a nossa intenção, claro, é que volte", afirma Kaled, que também tem o sonho de se tornar um astronauta. "Quem sabe com Pontes como ministro as coisas não melhoram." Atualmente, a AEB tem parceria com a agência espacial chinesa em um programa de produção e lançamento de satélites de mapeamento.

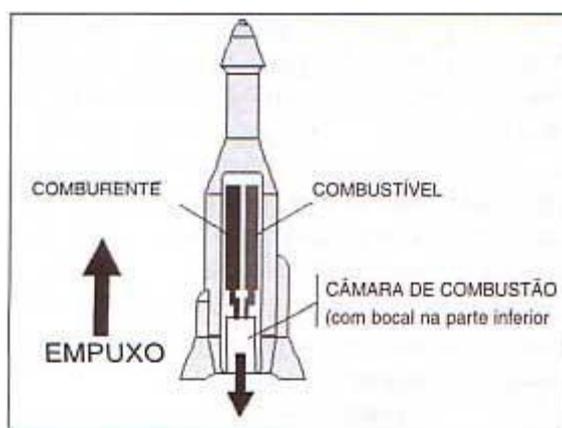
Extraído em: <https://www.uol.com.br/tilt/ultimas-noticias/redacao/2019/01/07/como-se-tornar-um-astronauta.htm?>

7.4 Anexo - Texto 4

“Conceitos físicos estão envolvidos no funcionamento/voo de foguete”

Os foguetes funcionam baseados na Lei de Newton, a lei da ação e reação. Eles consistem, basicamente, em um projétil que leva combustível - sólido ou líquido - no seu interior. Esse combustível é queimado progressivamente na câmara de combustão, gerando gases quentes que se expandem.

Os gases, por sua vez, são expelidos para trás por um bocal (abertura na traseira) e, ao mesmo tempo, ocorre uma reação na parede interna da câmara oposta ao bocal (veja a imagem abaixo). Essa reação - à qual damos o nome de empuxo - e a expulsão dos gases empurram o foguete para frente.



Para poder entrar em órbita, é preciso que um foguete possa atingir cerca de 28.440 km/h, a fim de escapar da gravidade terrestre, que o puxa sempre para baixo. Essa é a velocidade necessária para que um corpo fique em órbita da Terra: cerca de 7,9 km/s (ou 28.440 km/h). Por conta disso, os satélites artificiais são colocados em órbita com uma velocidade suficiente para compensar a força de atração terrestre. Quando, contudo, o objetivo é lançar uma nave no espaço, ela deve escapar em definitivo da atração da Terra e entrar no espaço exterior. Para tanto, precisa de uma velocidade maior do que a utilizada nos satélites: 11,2 km/s de velocidade (o que chamamos de velocidade de escape).

Para conseguir essas altas velocidades, o foguete deve ser o mais leve possível. Mas, como os foguetes levam toneladas de estruturas metálicas, combustível e

equipamentos adicionais, seus planejadores utilizam uma solução adicional: a construção em vários estágios.



Os estágios se resumem a, basicamente, dois ou mais foguetes, colocados um em cima do outro. Assim, quando o foguete do estágio inferior queima todo o seu combustível, ele se desacopla do conjunto e aciona o segundo estágio, permitindo que o corpo restante do foguete aproveite o impulso obtido e alivie o peso considerado "peso morto", a fim de ganhar mais velocidade na subida.

O primeiro estágio é o que carrega, geralmente, a maior parte do combustível, pois os instantes iniciais da subida são os que exigem maior dispêndio de energia: a atmosfera é mais densa perto do solo (há mais atrito do foguete com o ar); a gravidade (g) é maior na região próxima à superfície terrestre; e o peso do foguete é ainda grande (pois nenhum estágio se desacoplou e ele ainda carrega todo o combustível que vai ser queimado).

Esse é o sistema usado para os grandes foguetes lançadores atuais. O foguete Saturn V (na foto acima) era um lançador de três estágios, sendo o primeiro impulsionado por querosene e os demais por hidrogênio líquido.

Extraído em: <https://educacao.uol.com.br/disciplinas/fisica/reacao-de-empuxo-como-os-foguetes-se-locomovem.htm?cmpid=copiaecola>