

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE
MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE ENGENHARIA
CÂMPUS DE ILHA SOLTEIRA**

LEONARDO FRANCISQUETTE DE LIMA

**ESTUDO SOBRE AS MOTIVAÇÕES DE ALUNOS DA EDUCAÇÃO DE JOVENS E
ADULTOS (EJA) PARA O ENVOLVIMENTO NAS AULAS DE FÍSICA A PARTIR
DE ATIVIDADES *MAKER***

ILHA SOLTEIRA

2023

CURSO DE LICENCIATURA EM FÍSICA

LEONARDO FRANCISQUETTE DE LIMA

**ESTUDO SOBRE AS MOTIVAÇÕES DE ALUNOS DA EDUCAÇÃO DE JOVENS E
ADULTOS (EJA) PARA O ENVOLVIMENTO NAS AULAS DE FÍSICA A PARTIR
DE ATIVIDADES *MAKER***

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Faculdade de Engenharia
do campus de Ilha Solteira – UNESP,
como parte dos requisitos para obtenção
do grau de Licenciado em Física sob
orientação do Prof. Dr. Eder Pires de
Camargo

ILHA SOLTEIRA

2023

FICHA CATALOGRÁFICA

Desenvolvido pelo Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação

L732e Lima, Leonardo Francisquette de.
Estudo sobre as motivações de alunos da educação de jovens e adultos (EJA) para o envolvimento nas aulas de física a partir de atividades Maker / Leonardo Francisquette de Lima. -- Ilha Solteira: [s.n.], 2023
157 f. : il.

Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Física) - Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, 2023

Orientador: Eder Pires De Camargo

Inclui bibliografia


1. Atividades Maker. 2. Motivação. 3. Ensino de Física.

ATA DE DEFESA PÚBLICA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Aos 24 dias do mês de janeiro de 2023, às 10h15min, em sessão pública no Anfiteatro D-1, da Faculdade de Engenharia, Unesp, câmpus de Ilha Solteira, o aluno Leonardo Francisquette de Lima, RA 191050016, do Curso de Licenciatura em Física, da Faculdade de Engenharia, da Unesp, Campus de Ilha Solteira, na presença da Banca Examinadora presidida pelo Orientador Prof. Dr. Eder Pires de Camargo e composta pelos examinadores: 1. Prof. Dr. Edval Rodrigues de Viveiro e 2. Profa. Dra. Fernanda Cátia Bozelli, o aluno apresentou o Trabalho de Conclusão de Curso intitulado "ESTUDO SOBRE AS MOTIVAÇÕES DE ALUNOS DA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS (EJA) PARA O ENVOLVIMENTO NAS AULAS DE FÍSICA A PARTIR DE ATIVIDADES MAKER" como requisito curricular indispensável para integralização do Curso de Licenciatura em Física.

Tendo em vista o acima exposto e os critérios de avaliação que se encontram no verso desta Ata, e após reunião em sessão reservada, a Banca Examinadora deliberou e decidiu pela APROVADO do referido trabalho, divulgando o resultado formalmente ao aluno e demais presentes e eu, na qualidade de Presidente da Banca, lavrei a presente Ata, que será assinada por mim, pelos demais examinadores e pelo aluno.

Observações: _____



Orientador
Presidente da Banca Examinadora



Examinador 01



Examinadora 02



Aluno

Ilha Solteira, 24 de janeiro de 2023.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, gostaria de agradecer aos meus pais, que desde muito novo, investiram no meu ensino, me motivaram a estudar, e sempre me apoiaram em todas as minhas decisões, e são a base de toda minha estrutura.

Além dos meus pais, a todos os meus familiares que presenciaram e me apoiaram em minha trajetória, em algum momento, fica o meu agradecimento, a minhas avós, avôs, tios, tias, primos, primas, a Tata, ao pessoal da Altino Arantes e a todos os outros.

A minha namorada, que desde o início da graduação esteve ao meu lado, que sempre me fez refletir nos momentos de inquietações com a graduação, que me deu forças para perseverar no curso, que foi meu momento de calma perante às tormentas existentes nesta trajetória, que foi meu combustível quando eu já acreditava que não aguentaria mais, que a todo instante esteve comigo, que sempre fez meus dias brilharem mais. A ela, fica meu eterno agradecimento.

Agradeço também a minha extensão familiar, que é a família da minha namorada, que esteve presente comigo a todo momento do curso, sendo que meus pais são de outra cidade. Eles me acolheram, sempre me motivaram e faziam que os momentos de lazer fossem mais proveitosos.

Agradeço a todos meus amigos de Bauru, que contribuíram para minha formação básica e minha formação como pessoa, estes não posso nomear, pois são muitos e não me perdoaria se esquecesse algum. E em especial, agradeço aos meus amigos que pude criar a partir da faculdade, de Bauru e de Ilha Solteira, que foram fundamentais na minha formação. Sendo assim, agradeço em especial a dois casais de amigos, Bruno e Stefanny, Guilherme e Larissa, que compartilharam angústias e momentos de descontração, fundamentais para minha trajetória no curso de licenciatura. Além deles, também gostaria de agradecer aos outros amigos que fiz em Ilha Solteira, Edimar, Eduardo e Isabelle. Também preciso registrar meus agradecimentos a dois amigos que fiz em Bauru, no início do curso, e foram amizades que me fizeram compreender a beleza do “ser professor”, João Vítor e Matheus.

Gostaria de agradecer ao meu orientador, Prof. Dr. Eder, um dos melhores professores que já conheci, e que aceitou minha proposta do Trabalho de Conclusão de Curso, mesmo sem conhecer ao certo o que seria esse mundo *maker*, e que mesmo assim, embarcou nesta aventura de pesquisa comigo.

Agradeço também a todos os professores que tive contato durante minha passagem pelo curso de Licenciatura em Física, em especial às Profas. Dras. Fernanda Bozelli e Adriana Bortoletto, que foram fundamentais para o desenvolvimento deste trabalho, e que mesmo sem serem minhas orientadoras, contribuíram em diversos momentos com a minha pesquisa.

RESUMO

A necessidade de incluir de forma mais interativa os alunos no processo de ensino e aprendizagem consiste em uma realidade no cenário educacional brasileiro. Pesquisadores como Comênio, Rousseau e Dewey são referências no que tange a importância do envolvimento dos alunos nos momentos de aprendizagem.

Este trabalho possui como foco estudar se o uso de atividades *maker* como ferramenta pedagógica, altera a motivação de alunos da Educação de Jovens e Adultos (EJA) para o envolvimento nas aulas de Física. Para isso, os dados foram coletados a partir de Fichas de Avaliação Processual e serão analisados, a partir da análise de conteúdo, buscando traços relacionados aos benefícios que a abordagem *maker* agrega, como o desenvolvimento de habilidades socioemocionais, o trabalho colaborativo e a resolução de situações-problema. Além disso, sinais de mudança de motivação dos alunos, a partir da Teoria da Autodeterminação, são explorados, juntamente da observação do envolvimento dos alunos nas aulas de Física. A conclusão da pesquisa resultou em dados significativos, uma vez que foi possível perceber que esta abordagem possui frutos positivos, e que a atividade *maker* pode ser utilizada em sala de aula como ferramenta. Ainda que haja adaptações necessárias, foi possível encontrar os indícios esperados, relacionados aos benefícios das atividades *maker*, alteração na motivação e do maior envolvimento dos alunos da Educação de Jovens e Adultos nas aulas de Física.

Palavras-chave: atividades *maker*; motivação; ensino de Física.

Abstract

The need to include students in the teaching and learning process in a more interactive way is a reality in the Brazilian educational scenario. Researchers such as Comenius, Rousseau, and Dewey are references when it comes to the importance of involving students in learning moments.

This paper focuses on studying whether the use of maker activities as a pedagogical tool alters the motivation of students of Youth and Adult Education (YAE) to engagement in Physics classes. For this, the data collected from Process Evaluation Forms will be analyzed, based on content analysis, looking for traces related to the benefits that the maker approach adds. In addition, signs of change in students' motivation, from Self-Determination Theory, are explored, along with the observation of students' engagement in Physics classes. The conclusion of the research resulted in significant data, since it was possible to see that this approach has positive fruits, and that the maker activity can be used in the classroom as a tool. Although adaptations are necessary, it was possible to find the expected indications related to the benefits of maker activities, changes in motivation and the greater involvement of students in Youth and Adult Education in Physics classes.

Key words: Maker activities. Motivation. Teaching of Physics.

Sumário

MOTIVAÇÃO PESSOAL

11

1 INTRODUÇÃO

16

2 REFERENCIAL TEÓRICO

21

2.1 Cultura Maker

21

2.2 Motivação de acordo com a Teoria da Autodeterminação

25

2.2.1 Motivação extrínseca

26

2.2.2 Motivação intrínseca

29

2.3 Educação de Jovens e Adultos (EJA)

30

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

33

3.1 Pesquisa Qualitativa

33

3.1.1 Método de Pesquisa

35

3.2 Caracterização do Contexto de Realização da Pesquisa

38

3.3 Caracterização do Público de Pesquisa

39

3.3.1 Aluno A

40

3.3.2 Aluno B

40

3.3.3 Aluno C

41

3.3.4 Aluno D

41

3.3.5 Aluno E

41

3.3.6 Aluno F

42

3.3.7 Aluno G

42

3.3.8 Aluno H

43

3.4 A Sequência Didática (SD) Desenvolvida na Turma de Alunos da Educação de Jovens e Adultos (EJA)

43

3.5 Referencial Teórico-Metodológico para a Análise de Dados

46

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

53

4.1 Fichas de Avaliação Processual (FAP)

54

4.1.1 Aula 01 - 03/11/2022 - Aquecimento global: temperatura, calor e equilíbrio térmico - 9 alunos

54

4.1.2 Aula 02 - 10/11/2022 - Efeito Estufa: processos de calor - 8 alunos

63

4.1.3 Aula 03 - 23/11/2022 - Processos de calor e transformações de estado físico - 6 alunos	72
4.1.4 Aula 04 - 08/12/2022 - Transformações de estado físico e máquinas térmicas - 7 alunos	79
4.2 Descrição das Categorias	89
4.2.1 Cultura Maker - Trabalho Colaborativo (CMTTC)	90
4.2.2 Cultura Maker - Situação-Problema (CMSP)	92
4.2.3 Cultura Maker - Atividade Prática (CMAP)	96
4.2.4 Cultura Maker - Habilidades Socioemocionais (CMHS)	97
4.2.5 Teoria da Autodeterminação - Motivação Intrínseca (TAMI)	101
4.2.6 Teoria da Autodeterminação - Motivações Extrínsecas (TAME)	105
4.2.7 Envolvimento nas Aulas de Física (EAF)	109
5 CONCLUSÕES	112
6 REFERÊNCIAS	116
APÊNDICE	121
I Sequência Didática	121
II Fichas de Avaliação Processual	136
III. Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)	147

MOTIVAÇÃO PESSOAL

Desde minha infância, sempre fui uma criança muito ativa e curiosa. Na educação básica, estudei desde o ensino fundamental até o ensino médio em um colégio particular, na cidade de Bauru-SP. Fui uma criança e adolescente muito falante, e, felizmente, tive colegas de sala muito receptivos e respeitosos, que abriam espaço para participação em aula. As aulas mais proveitosas eram aquelas de maior participação da minha parte, as quais eu me interessava e acompanhava a fala do professor, realizando perguntas e sanando dúvidas, independente de ser uma aula teórica ou prática.

Atualmente, ao buscar avaliar minha formação básica, faço parte do grupo clichê com falas como “Se eu pudesse voltar, aproveitaria mais”. Acredito que minha formação foi adequada, pois nunca tive problemas com notas, mas o ensino poderia ter sido mais efetivo se eu tivesse mais maturidade.

Ainda assim, tive momentos fantásticos no ensino básico, e um que considero inesquecível foi uma feira de ciências. Esta exigia maior preparação, e os melhores trabalhos seriam premiados. Ainda me lembro que dentre as premiações, o primeiro colocado teria uma noite no boliche para todo o grupo, o segundo colocado teria um jantar em uma lanchonete conhecida na cidade, chamada Fliper, e o terceiro colocado seria premiado com ingressos do cinema. Buscando a melhor classificação na feira de ciências, eu e meu grupo de colegas nos engajamos ao máximo e conseguimos desenvolver uma Escavadeira Hidráulica, a qual pode ser explicada pelo Princípio de Pascal.

Não posso dizer que foi algo simples, pois demandou algumas semanas de trabalho, visto que era necessário cortar placas de MDF em formatos específicos. Para isso precisamos do auxílio do avô de um dos integrantes do grupo. Também foram necessários dois pedaços de caibro, cortados e polidos de forma bem singular, e para isso precisávamos encontrar uma madeireira que fizesse este tipo de serviço, ainda procurando baixo custo. Além disso, foram necessários outros materiais, mais simples como parafusos e arruelas, porcas. Mas o desafio final foi conseguir regular as seringas e a água, pois se houvesse muito ar nas seringas, a escavadeira não

funcionava com eficiência. Entretanto, depois de bastante trabalho, seja na aquisição dos materiais, montagem e até mesmo nos ajustes finais, o trabalho funcionou, e muito bem.

Estar presente nesta feira de ciências foi um momento sensacional, uma vez que toda responsabilidade e protagonismo do trabalho foi voltado para nós alunos . Felizmente, todo nosso esforço foi reconhecido e ficamos dentre os três melhores trabalhos de todo o evento, que ocorreu entre todas as turmas do ensino médio.

Entretanto, mesmo ficando em terceiro lugar, o grupo não ficou satisfeito, pois o grupo que ficou em segundo lugar, realizou a experiência de colocar leite em um prato, despejar algumas gotas de corante espalhadas no leite, e, em seguida, despejar algumas gotas de detergente. O detergente interagia com as moléculas de gordura do leite, o que ocasionava um efeito visual que parecia fazer com que o leite e as gotas de corante se movessem. A insatisfação do meu grupo ocorreu por conta de toda complexidade do nosso trabalho não ser considerada como critério de avaliação. Porém, até a insatisfação foi um momento de aprendizado, uma vez que nem tudo sai exatamente como planejado, e lidar com essas situações e frustrações, também são momentos fundamentais que contribuem para a formação pessoal de cada um. Ademais, aproveitamos muito o momento em que pudemos ir ao cinema assistir ao filme.

Sobre a escolha da graduação, optar por Física não foi algo claro para mim, pelo contrário, surgiu de inseguranças pessoais, junto a uma análise de mercado de profissões e também habilidades. Para comentar sobre tais inseguranças, no nono ano do ensino fundamental dois, meu objetivo como curso de graduação era na área de direito, pois tinha em mente de que seria delegado. Entretanto, ao ler sobre a área e quais as principais discussões abordadas, percebi que não seria isso que me agradaria. Sendo assim, no meu primeiro ano do ensino médio, havia definido que seguiria na “área de exatas”, visto que eu tinha facilidade e gostava de realizar cálculos e obter resultados desejados.

Ao pensar sobre cursos da “área de exatas”, almejei uma das engenharias, pois são cursos que, ao meu ver, possuem um impacto social positivo. Imaginava que ser engenheiro seria uma posição de respeito na sociedade, além da remuneração ser relativamente alta. Portanto, minha próxima ambição seria cursar Engenharia de

Produção. O que me assustou, foi uma conversa com um professor de Matemática e Física, o qual mencionou acreditar que a profissão de engenheiro de produção deixaria de existir com o tempo, por conta de todo avanço tecnológico na indústria. A partir dessa fala, a única coisa que pensava era “Como vou estudar e me formar em algo que virá a deixar de existir?”. Claro que não foi o que ocorreu, mas foi o que me desmotivou para esta área. Em seguida, tive interesse em cursar Engenharia Elétrica, algo que não perdurou. Por fim, tinha ambição de ingressar no curso de Engenharia Mecânica, mas sem muitos fundamentos, pois parecia ser o que mais se aproximava do que eu gostava.

Após todas as reviravoltas, chegou então o momento tão esperado, a época de vestibulares. Por estudar sempre em colégio particular, eu me pressionava a ingressar no ensino superior após o egresso do ensino médio. Desde o primeiro ano do ensino médio, eu já realizava alguns vestibulares, como ENEM (Exame Nacional do Ensino Médio) e Vunesp (Vestibular de ingresso para a Unesp), mas mesmo assim, no meu vestibular do terceiro ano do ensino médio, tive medo de não atingir a nota necessária para ingressar no curso de engenharia mecânica pela Unesp de Bauru, então optei por me inscrever para o curso de Física, também pela Unesp de Bauru. A escolha baseou-se no fato de que gostava da disciplina, partindo dos contatos que tive no ensino médio, e também, inicialmente pensava em realizar transferência de curso.

Mas mesmo surgindo apenas no 3º ano do ensino médio como opção de graduação superior, a partir daquele instante em que optei pelo curso de Física, e iniciei as aulas da graduação, sabia que minha vida profissional seria destinada à docência, algo que se consolidou a cada semestre, durante as aulas e as experiências vivenciadas.

Desde o primeiro semestre de graduação, tive contato com a educação, em um primeiro momento com o Cursinho Pré-Vestibular da Unesp de Bauru, disponibilizado pela Faculdade de Arquitetura e Artes, Comunicação e Design (FAAC), intitulado “Principia”, em que fui plantonista durante todo aquele ano. Foi um ano muito formativo, pois foi o primeiro contato com a sala de aula no lugar de professor, além de que pude contribuir com a formação dos alunos. Já no segundo

semestre, participei do PIBID (Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência), na escola estadual Luiz Zuiani.

No momento em que atuava como bolsista PIBID, a escola planejava uma feira de ciências e os alunos eram responsáveis por desenvolver os projetos, então neste momento, pude ter a visão mais próxima do professor, sobre esse tipo de evento (pois eu já havia participado, como aluno, agora tinha a perspectiva mais próxima do professor). Os alunos, assim como eu, estavam muito animados e motivados, sempre nos procurando (o termo em primeira pessoa do plural se baseia ao fato de que havia outros alunos de Física que participavam do PIBID e também estavam na mesma instituição de ensino) para dúvidas teóricas ou práticas. No dia do evento, os trabalhos e apresentações foram muito bem apresentados e discutidos, toda comunidade que foi presenciar o evento, com certeza, se fascinou pelo momento.

Após o primeiro ano de graduação, houve uma grande mudança, transferi meu curso para a unidade da Unesp de Ilha Solteira, no ano de 2019. A mudança ocorreu por fatores pessoais, mais precisamente, para estar na mesma cidade de minha namorada.

Neste ano, me mantive próximo à educação, uma vez que pude ministrar algumas aulas particulares esporádicas, mediadas pelo cursinho privado Miosos. Já no segundo semestre de 2019, um dos professores de Física saiu das aulas do cursinho pré-vestibular, então assumi essa frente com aulas semanais, o que me permitiu contato regular com uma turma, mesmo que de cursinho pré-vestibular. Mesmo já tendo contato com o cursinho, este momento foi muito especial, pois foi o primeiro contato sequencial com uma turma.

No ano de 2020 recebi a proposta de atuar como professor no ensino regular de um colégio da cidade, o NEP Objetivo, com a proposta de iniciar uma disciplina intitulada Cultura Maker¹. Este foi o primeiro contato com esse “mundo maker”. Após pesquisar bastante sobre a cultura maker, seus fundamentos, e práticas, embarquei nesse “mundo” e fiquei como professor responsável por esta disciplina por dois anos e meio. Além de ser responsável pela disciplina, sou um amante do movimento

¹ Cultura *Maker*, consiste em um movimento baseado em ações *Maker*. O termo *Maker*, originado do inglês, se baseia no “fazer/fazedor”. Neste sentido, a Cultura *Maker* no âmbito educacional foca no protagonismo do aluno, tanto na construção de projetos, como do próprio conhecimento.

maker, uma vez que os temas são transversais, e permitem a formação integral do aluno, além de garantir uma formação continuada ao professor.

Sem dúvidas, esta experiência foi fundamental para me motivar a desenvolver o presente trabalho, pois como professor, durante esse período, foi possível desenvolver diversos projetos junto dos alunos, e também apresentações desses projetos para toda a comunidade escolar. Mas o que me fascinou, foi observar os alunos desenvolvendo seus projetos e, ao fim, tudo dando certo, a satisfação de cada um deles.

Já no ensino regular na área de Cultura Maker, vi como necessário levantar dados que possam permitir estudar a motivação dos alunos a partir de atividades maker - que envolvem a produção prática do aluno, alinhada à teoria - para a aprendizagem de Física, e essa é a proposta do trabalho que eu trouxe para o Trabalho de Conclusão de Curso.

1 INTRODUÇÃO

O ensino básico brasileiro, junto a documentos nacionais curriculares, sofreu algumas alterações no decorrer dos últimos anos. Uma delas, baseou-se na reavaliação do processo formativo do aluno do ensino básico regular. Para reformulação, o estudante deve ser qualificado de forma integral, para que seja agente social, e também formado para o mercado de trabalho, corroborando ao artigo 205 da Constituição Federal².

Buscando alcançar a formação integral³, de acordo com a Teoria da Autodeterminação⁴, o melhor cenário de aprendizado para o aluno está ligado ao seu maior estágio de motivação (CLEMENT, 2014). Além disso, afirma-se que a motivação do aluno não é quantizada, havendo ou não motivação, sendo intrínseca ou extrínseca, mas que a motivação do aluno consiste em um espectro. Neste espectro, é possível encontrar os seguintes graus de motivação: desmotivação; motivação extrínseca por regulação externa; motivação extrínseca por regulação introjetada; motivação extrínseca por regulação identificada; motivação extrínseca por regulação integrada; e motivação intrínseca.

Diante do atual cenário na educação brasileira, pesquisas buscam práticas educacionais alternativas, como o próprio movimento escolanovista propõe maior envolvimento dos alunos, para que isso possa aumentar a motivação dos alunos para a aprendizagem. Segundo Tardif (2014), para que o aluno tenha maior aproveitamento no processo de aprendizagem, deve haver motivação para esse processo.

Em busca de elevar o nível da educação, procura-se formas de potencializar a aprendizagem e despertar o interesse de alunos, neste trabalho, em específico, para o ensino de Física. Campos e Nigro (1999), citados por Iberss e Alves (2018)

² “Art. 205. A educação, direito de todos e dever do Estado e da família, será promovida e incentivada com a colaboração da sociedade, visando ao pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho” (BRASIL, 1988).

³ Neste caso, a o termo formação integral do aluno utilizado, se baseia no desenvolvimento cognitivo do aluno, juntamente do desenvolvimento social, emocional e espiritual, para que este aluno, ao concluir o ensino básico, consiga desenvolver seus papéis sociais, profissionais e de cidadania.

⁴ A Teoria da Autodeterminação discute sobre a existência de um espectro motivacional, sendo assim, um aluno em sala de aula pode estar motivado a partir de diferentes situações, as quais serão abordadas no decorrer deste trabalho.

mencionam quatro formas de utilizar a experimentação em sala de aula que podem agregar ao ensino, sendo elas: demonstrações práticas, experimentos ilustrativos, experimentos descritivos e experimentos investigativos. O ciclo investigativo se baseia em uma situação problema, e a partir desta os alunos devem formular hipóteses e teorias para o desfecho da situação, como: a) construir modelos que possam ser testados; b) elaborar estratégias para esses testes; c) testar essas hipóteses; d) desenvolver experimentos e/ou projetos que possam auxiliar na coleta de dados; e) analisar os dados coletados e comparar com as hipóteses iniciais; f) compartilhar os resultados com a comunidade e, se necessário, reavaliar a proposta, a prática, a análise de dados, outra abordagem, solução para novos problemas e alternativas para fragilidades que ainda possam existir dessa hipótese (CAMPOS; NIGRO, 1999). Essa abordagem possui pontos em comum do que é estimulado na cultura maker e suas atividades.

De acordo com Araújo e Abib (2003, p.184), a abordagem experimental investigativa se destaca dentre as outras, uma vez que ela

[...] pode possibilitar aos alunos o teste de hipóteses, propiciando o desenvolvimento da capacidade de observação, de descrição de fenômenos e até mesmo de reelaboração de explicações causais, aspectos que contribuiriam para facilitar a reflexão e, conseqüentemente, o progresso intelectual dos estudantes.

As abordagens investigativas mencionadas relacionam-se a discussões sobre as reformulações no ensino, e a cultura maker, visto que o movimento maker está em crescimento exponencial, o qual já atingiu o Brasil há tempos, e a cada dia, amplia seu espaço. Pesquisas mostram que, os fab labs⁵ brasileiros em 2018, eram 17 unidades, enquanto em 2019, esse número aumentou para 57 fab labs (CRUZEIRO et al., 2020).

De acordo com Paganelli (2016 citado por CRUZEIRO et al. 2020, p.31), a cultura maker e seus espaços “podem ser vistos como áreas para estudantes construírem o

⁵ Ambiente maker que permite a solução de problemas por meio de criação de ferramentas próprias (SILVA; SOUZA, 2020).

próprio conhecimento, diferentemente de ambientes clássicos de aprendizagem onde há direcionamento direto de professores.”

Diante do crescente movimento maker, alguns professores adotam práticas maker para o ensino de Física. Um trabalho em específico, realizado entre 2013 e 2015, consistia na construção de uma máquina térmica, desenvolvido por alunos de ensino médio de uma escola em Brasília. A prática visava a construção do projeto, e maior entendimento sobre a temática relacionada à termodinâmica. Ao concluir a proposta, a docente responsável pelo projeto afirma que com as discussões, tais assuntos passaram a fazer parte do entendimento dos alunos, além de terem atingido o objetivo da cultura maker, que é ser protagonista do próprio aprendizado (MEIRA; RIBEIRO, 2016).

Uma vez que a formação dos alunos não se limitam mais ao cognitivo, mas sim à formação integral do aluno, surge uma atenção necessária para a Educação de Jovens e Adultos (EJA), que em muitos casos, recebe visões distorcidas como sendo apenas uma estratégia para “obter o diploma”, àquelas que não concluíram o ensino básico em idade regular⁶. Entretanto, a EJA consiste em uma política pública, a qual objetiva garantir o acesso à formação de qualidade aos indivíduos que por diversos fatores (econômicos, financeiros, familiares, entre outros) não puderam concluir o ensino básico na idade regular.

Neste sentido, o presente trabalho busca estudar as motivações de alunos da Educação de Jovens e Adultos (EJA) para o envolvimento nas aulas de Física, quando o processo utiliza de atividades maker, pois a EJA recebe alunos com maiores experiências de vida e, em muitos casos, com baixas perspectivas, visando apenas concluir o ensino. Sendo assim, a proposta de introduzir a Física a partir dessas atividades, consiste na intenção de motivar os alunos para a aprendizagem de Física, simultaneamente ao fato de expor a proximidade entre a Física e o cotidiano, para que estes alunos possam ser formados em todos os aspectos, assim como a formação integral visa.

⁶ O termo “idade regular” consiste na idade em que é prevista para que os alunos concluam determinada etapa do ensino básico.

A EJA busca estimular o ingresso e permanência de alunos, atentando às condições de cada um, para que estes alunos possam concluir sua formação, e também dar continuidade nesse processo de aprendizagem, uma vez que a possibilidade do ingresso em cursos superiores é real. Sendo assim, utilizar essas atividades pode ser um mecanismo para aumentar a motivação dos alunos pela aprendizagem e possibilitar maiores perspectivas ao tratar do ensino superior. Ainda assim, é necessário realçar que a EJA não se resume à conclusão do ensino básico dos alunos e o ingresso no ensino superior, mas sim, em um momento de reabertura dos espaços educacionais, para a formação dos alunos da forma mais global possível⁷.

A partir do que foi exposto sobre ensino investigativo e as atividades maker, entende-se a importância do “Estudo sobre as motivações de alunos da educação de jovens e adultos (EJA) para o envolvimento nas aulas de Física a partir de atividades maker”, pois esse estudo permitirá realizar algumas observações sobre as motivações dos alunos da EJA para a aprendizagem de Física quando há atividades maker durante o processo educacional.

Esta importância foi ressaltada no presente trabalho pois as metodologias ativas⁸ estão presentes em discussões educacionais há séculos. Entretanto, a implantação dessas práticas em sala de aula consiste em um processo complicado, por diversos fatores.

Além disso, incluir uma prática em sala de aula, não garante maior dinâmica no processo de ensino e aprendizagem, nem maior motivação dos alunos. Por esse motivo, o presente trabalho busca estudar a motivação dos alunos da EJA para o envolvimento nas aulas de Física, em uma sequência de aulas que utiliza de uma atividade maker (atividade prática a qual permite maior ativismo e protagonismo do aluno). Junto disso, busca identificar se este tipo de prática estimula os alunos para a Física e as aulas da disciplina.

⁷A menção sobre a formação global, utilizada neste trabalho, corrobora a visão da formação integral do aluno.

⁸ As metodologias ativas citadas, consistem em métodos para o processo de ensino, na tentativa de aumentar a aprendizagem dos alunos. Essas metodologias visam protagonizar os alunos no processo de aprendizagem, para que sejam os maiores responsáveis em seu aprendizado. As atividades *maker* são consideradas metodologias ativas pois os alunos devem encontrar alternativas e soluções para situações-problema, elaborar hipóteses, testá-las e verificá-las ou não, dentre outros aspectos que permitem manter o aluno no centro do processo de aprendizagem, e o professor como mediador.

Sendo assim, a partir de uma sequência didática, os alunos da EJA irão desenvolver um projeto (atividade maker), o qual consiste na construção de uma máquina térmica. Durante o processo, assuntos relacionados à terminologia serão discutidos na intenção de construir o conhecimento junto dos alunos, além de relacioná-los com a atividade proposta e o cotidiano. Durante esses momentos, o olhar do pesquisador se manterá atento, buscando observar marcadores motivacionais nos alunos, como empenho, liderança, baixa participação ou descaso. Vale ressaltar que os marcadores podem se modificar, dependendo do decorrer das aulas.

Para isso, o próximo capítulo discutirá sobre os pilares deste trabalho, sendo a Cultura Maker, utilizada como prática pedagógica, voltada à observação da motivação do aluno da EJA. A motivação do aluno está apoiada na Teoria da Autodeterminação (CLEMENT, 2014), a qual menciona a existência de níveis motivacionais.

Encerrando este capítulo relacionado ao referencial teórico, haverá a caracterização da pesquisa, como sendo de abordagem qualitativa. O trabalho seguirá com a estruturação da sequência didática (SD) a partir da definição de SD de Zabala (1998) e sob a ótica da educação do futuro, de Edgar Morin (2000). Em seguida, serão apresentados instrumentos para constituição de dados, sendo eles as fichas de avaliação processual, após a apresentação do contexto, do referencial de organização e sistematização dos dados e as análises, no capítulo seguinte.

Por fim, haverá a conclusão desta pesquisa, a qual visa compreender se as atividades maker possuem impacto na motivação dos alunos da EJA para o envolvimento nas aulas de Física quando o processo de ensino utiliza de uma atividade maker.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 *Cultura Maker*

Em um momento inicial, anteriormente à definição da Cultura Maker e seus mecanismos de trabalho no ambiente de ensino, é necessário mencionar as evoluções sociais e educacionais que ocorreram e permitiram alcançar estratégias, recursos e ferramentas para o ensino. Sendo assim, será realizado um breve retrospecto histórico sobre a evolução do ensino no cenário educacional.

O processo de ensino e aprendizagem possui particularidades e a característica de estar sempre em desenvolvimento. Libâneo (2006), afirma que o ser humano está constantemente em processo de aprendizagem. Entretanto, a formalização deste processo nem sempre foi explícita. O próprio termo Didática, ainda não era intimamente ligado à aprendizagem. Ações de didática (sistemizadas e não mais espontâneas) receberam maior visibilidade após a escrita do primeiro livro sobre didática, publicado em 1657, intitulada por *Didactica Magna*, cujo autor foi José Amós Comênio (1592-1670), um pastor protestante da época (LIBÂNEO, 1990).

De acordo com a obra de Comênio (1649), o conhecimento não é adquirido de forma imediata, após o ato de ensino (neste instante, ensino ainda era descrito como a transmissão do conhecimento do professor ao aluno). Comênio afirma que o processo depende da observação e contato da temática com os sentidos dos alunos, para que, a partir dessas experiências sensoriais, o conhecimento possa ser sistematizado (LIBÂNEO, 2006).

No século XVII, o ensino era baseado em práticas dogmáticas (nas quais o professor tomava papel de detentor do saber, sendo que este saber era considerado como verdade absoluta, inflexível e imutável), de memorização, resumindo-se à mecanicidade. Esse tipo de prática foi denominado por Pedagogia Tradicional. Rousseau foi uma figura importantíssima para o surgimento da Pedagogia Renovada, mas não foi o único responsável, já que Comênio (no século XVII), Pestalozzi (no século XVIII), Erasmo, Rabelais, Montaigne e outros filósofos e pesquisadores, também contribuíram para tal pedagogia. Dentre as principais características, essa pedagogia valoriza a liberdade, os interesses individuais dos

alunos, o aluno como agente de seu conhecimento e o respeito às individualidades. A Pedagogia Renovada, iniciada no século XVII, ganhou força apenas no século XX, quando esse modelo se desenvolveu como tendência pedagógica que visava uma pedagogia ativa⁹, utilizando métodos ativos (LIBÂNEO, 2006).

John Dewey, representante da Pedagogia Renovada, que contribuiu com os movimentos escolanovistas (ensino baseado nesta pedagogia) no século XIX e XX, também acreditava que o processo de ensino encontrava seu fundamento na ação do indivíduo, uma vez que “[...] a educação é o resultado da interação entre o organismo e o meio através da experiência e da reconstrução da experiência.” (LIBÂNEO, 2006, p. 62)

Dewey estudou, diante do escolanovismo (termo popularmente utilizado para instituições que corroboram à Pedagogia Renovada), a partir de uma linha progressivista. Esta linha não considera o aluno como sujeito passivo no processo de aprendizagem, mas o oposto disto. Para Dewey, o estudante deve estar imerso em situações de trabalho manual, não apenas pelo ato mecânico, mas também para estimular sua criatividade, comunicação, capacidade de investigação, pesquisas, soluções para problemas e cooperação. O professor incentiva, orienta e organiza situações para que possa haver esses momentos, podendo ser projetos, experimentos, pesquisas, e outros (LIBÂNEO, 2006).

Outro importante pesquisador foi Papert, o qual afirmou que o engajamento dos alunos no processo de aprendizagem, e o interesse pelo objeto de estudo, são fundamentais para maior desenvolvimento e aproveitamento nos processos de aprendizagem (BLICKSTEIN; VALENTE; MOURA, 2020).

Após apresentar essa breve evolução na percepção do papel do aluno no processo de ensino e aprendizagem, é possível observar que estes métodos ativos existem há certo tempo, e em diversos momentos tentam ser implementados na educação de uma nova forma, algo semelhante à Cultura Maker, que virá a ser discutida.

⁹ A prática ativa, ou metodologia ativa, utilizada na descrição da *Pedagogia Renovada*, está relacionada ao fato de que o processo de aprendizagem não se define pela transmissão do conhecimento do professor aos alunos (como na *Pedagogia Tradicional*), mas em uma prática na qual o docente deve sistematizar, a partir dos interesses e necessidades dos alunos, um cenário no qual o estudante buscará o conhecimento e experiências (LIBÂNEO, 2006).

Em momento inicial, as discussões serão orientadas para definir o que consiste um indivíduo maker, a educação baseada nos princípios makers e as próprias atividades makers, para compreensão destas no cenário da educação.

Segundo Wilczynski (2015), citado por Silva e Souza (2020), caracteriza-se como indivíduo maker aquele responsável por construir e desenhar novas peças, dispositivos ou ferramentas, e, além da construção, compartilhar essas vivências que surgiram durante o processo com a comunidade maker. Ainda, Blikstein, Valente e Moura (2020, p. 4), acreditam que ser maker se relaciona ao fato de que “[...] pessoas comuns podem construir, consertar, modificar e fabricar os mais diversos tipos de objetos e projetos.”.

O primeiro espaço destinado a esse tipo de criação surgiu no Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT), nos anos 2000, e recebeu o nome de Fab Lab (Fabrication Laboratory). Sendo assim, os Fab Labs são espaços em que o foco é o movimento DIY (Do It Yourself - Faça você mesmo), inicialmente destinados à produção e fabricação digital (BLIKSTEIN; VALENTE; MOURA, 2020).

Os Fab Labs estimulam seus indivíduos a produzirem e compartilharem. Além disso, os próprios integrantes desses espaços são responsáveis por encontrar alternativas para entraves e soluções para problemas do projeto. Estes são aspectos que a educação busca nos alunos há séculos, sendo assim, a imersão da Cultura Maker e suas atividades no ensino, não demorou a ocorrer, uma vez que seus princípios atendem ideais da educação.

O movimento maker, baseia-se em estimular indivíduos a terem essas características maker, baseadas em soluções de situações problema, construir ou encontrar alternativas para determinadas situações, e outras ações em que o sujeito é ativo para desfecho de um problema. Com o crescente movimento maker, a associação entre tal cultura e a educação não demorou a surgir. Entretanto, assim como já mencionado, ideias em que o aluno é protagonista e está envolvido em atividades práticas, não é algo novo no ensino. No ensino, a cultura normalmente relaciona-se a uma aprendizagem baseada em metodologias ativas¹⁰, como resolução de situações-problema, propostas e definidas em cada instituição de

¹⁰ Segundo Santos (2019), metodologias ativas consistem em um método em que os alunos estão imersos em situações problemas reais, e na busca de soluções para tais situações, possam ser protagonistas na construção do próprio conhecimento .

ensino, mas sempre trabalhando habilidades emocionais, sociais, junto ao desenvolvimento de liderança no aluno, inteligência coletiva¹¹ e outras competências necessárias ao indivíduo (PARAOL; MEZZARROBA, 2020).

Esses ideais makers, também procuram, por meio das experiências práticas e de pesquisa, protagonizar o aluno e aproximá-lo da ciência e tecnologia, aumentando a compreensão do estudante sobre estas (SILVA; SOUZA; TEIXEIRA, 2020).

Tangente às discussões da inserção do movimento maker nas salas de aula, o fato do movimento ainda possuir muita exploração, dificultou sua consolidação em uma única forma, entretanto, abre uma vasta gama sobre trabalhar com alunos em processo de alfabetização, ou ensino superior, assim como fazer uso de materiais como palitos de sorvete, ou impressoras 3D. Sendo assim, percebe-se que a inserção das atividades maker como prática dependem do professor, mas devem manter os ideais do movimento. Portanto, utilizar de atividades maker na EJA pode ser uma oportunidade de elevar a qualidade da aprendizagem e aumentar a motivação dos alunos.

Todavia, um ponto fundamental do processo, é garantir que uma atividade maker não significa apenas construir objetos, mas sim compreender a riqueza do aprendizado que estes processos agregam aos alunos (BLIKSTEIN; VALENTE; MOURA, 2020).

Sobre a relação entre esta educação maker e o currículo, é importante compreender que cada instituição aborda esta prática com um objetivo, que nem sempre se alinha às características curriculares, mas quando há conexão, é fundamental explicitar que “[...] o fazer não implica em aprender: são necessários elementos explícitos de desenho educacional para conectar educação maker e o currículo.” (BLIKSTEIN; VALENTE; MOURA, 2020, p. 6).

A educação maker, faz uso das denominadas atividades maker, que de acordo com Blikstein, Valente e Moura (2020, p. 5) são responsáveis por “[...] propiciar as condições para que os aprendizes sejam criativos e críticos, bem como capazes de resolver problemas e trabalhar em grupo” a partir de construções de objetos, mas sempre garantindo vínculos ao processo de aprendizagem.

¹¹ Baseada na visão de Levy (2003, p. 28), Bembem e Costa (2013, p. 141) definem inteligência coletiva baseada no fato de que “Ela visa ao reconhecimento das habilidades que se distribuem nos indivíduos, a fim de coordená-las para serem usadas em prol da coletividade.”

2.2 Motivação de acordo com a Teoria da Autodeterminação

Ao discutir sobre o processo de aprendizagem, a motivação consiste em um aspecto extremamente importante para o desenvolvimento do aluno. De acordo com Guimarães e Boruchovitch (2004, p. 143)

Um estudante motivado mostra-se ativamente envolvido no processo de aprendizagem, engajando-se e persistindo em tarefas desafiadoras, despendendo esforços, usando estratégias adequadas, buscando desenvolver novas habilidades de compreensão e de domínio. Apresenta entusiasmo na execução das tarefas e orgulho acerca dos resultados de seus desempenhos, podendo superar previsões baseadas em suas habilidades ou conhecimentos prévios.

É fundamental ressaltar que a motivação mencionada por Guimarães e Boruchovitch (2004) se aproxima da motivação intrínseca, presente na Teoria da Autodeterminação (CLEMENT et al., 2014), sendo essa teoria uma base do presente trabalho, a qual será discutida.

Partindo da importância da motivação do estudante, a Teoria da Autodeterminação (TAD) discutida por Clement et al. (2014), retrata que o estudante autodeterminado possui maior desenvolvimento no processo de aprendizagem. Isto, pois o sujeito autodeterminado possui o maior estágio de motivação para o desenvolvimento de atividades. Uma vez que o processo de aprendizagem depende do desenvolvimento de atividades, e a resolução destas atividades dependem da motivação do aluno. Não é possível afirmar que se o aluno possui maior motivação, o processo de aprendizagem será mais eficiente, porém, isso aumenta as chances de maior aproveitamento escolar¹².

Além da melhora no aproveitamento escolar do aluno, Guimarães e Boruchovitch (2004, p. 143) mencionam que “A motivação intrínseca é o fenômeno que melhor representa o potencial positivo da natureza humana, sendo considerada por Deci e Ryan (2000), Ryan e Deci (2000a), entre outros, a base para o crescimento, integridade psicológica e coesão social.”.

¹² O termo “aproveitamento escolar”, utilizado pelo autor, não refere-se ao desenvolvimento quantitativo do aluno na instituição de ensino, se resumindo às notas. Aproveitamento escolar, para o autor, neste caso, está relacionado à formação plena e integral do aluno.

Jean Jacques Rousseau, outro pesquisador que contribuiu para o desenvolvimento de estudos sobre a aprendizagem, há mais de 200 anos, afirmara que “[...] os interesses e necessidades imediatas do aluno que determinam a organização do estudo e seu desenvolvimento.” (LIBÂNEO, 2006, p. 60). Neste trecho, é possível observar a semelhança entre o termo tratado por Rousseau, interesse, ao tratado por Clement, motivação. Além disso, novamente a relação entre motivação do aluno para a aprendizagem e o seu desenvolvimento formativo se torna visível.

Ao observar menções sobre a importância da motivação (ou interesse) dos alunos no processo de aprendizagem para seu desenvolvimento, é possível imaginar que essa motivação deve ser algo existente, ou não, no aluno. Entretanto, sob a ótica de autores relacionados à Teoria da Autodeterminação, os alunos não possuem dois tipos de motivação, sendo motivado ou desmotivado, mas possuem um espectro de motivação, que parte da desmotivação, perpassa pela motivação extrínseca e atinge o maior nível de motivação, a motivação intrínseca.

A partir das definições de que a motivação não possui caráter duplo, mas sim possui esta gama de opções entre situações de motivação, será discutido esse espectro de motivação.

2.2.1 Motivação extrínseca

Bezzon (2010, p. 28-29), apoiado na TAD, afirma que “A motivação extrínseca diz respeito a fazer alguma coisa porque ela conduz a uma consequência separável, ou seja, os comportamentos para a ação são sustentados pelo anseio de obter uma recompensa externa.”.

Sendo assim, o indivíduo não realiza atividades somente em casos de motivação intrínseca (o que virá a ser discutido), mas também executa ações devido às pressões internas (que o indivíduo pode colocar em si mesmo), ou externas (pressões advindas do círculo de amigos, familiares, trabalho ou a própria sociedade). Nestes casos, diz-se que o indivíduo está sendo regulado externamente, por algum ou alguns destes fatores mencionados.

Ao analisar este cenário de regulação, pode-se imaginar que é um modo de realizar atividades sem valor, ou até mesmo ineficiente. Entretanto, essas regulações podem

contribuir para o desenvolvimento do sujeito. Ao analisar um cenário de sala de aula, realizar uma tarefa para não sofrer castigos, ou procurar ir bem na prova, pois o grupo de amigos normalmente vai bem, são alguns exemplos de como a regulação externa pode contribuir ao desenvolvimento do estudante.

Estas atividades desenvolvidas por regulação externa possuem tanta importância, que, de acordo com a TAD, há a possibilidade do trânsito motivacional do indivíduo, o qual é estabelecido quando o sujeito deixa de realizar as atividades por regulações externas, e passa a desenvolver essas ações por autodeterminação. Esse processo de evolução das motivações externas para uma motivação intrínseca, depende da internalização e da integração da importância destes processos (BEZZON, 2010).

O processo de internalização ocorre quando as regulações que motivam o indivíduo deixam de ser externas e passam a ser internas. Um possível exemplo seria o aluno, que anteriormente buscava estudar para “tirar nota” e “passar de ano”, para não sofrer castigos de seus pais, evoluir para um estágio motivacional em que estuda pois pretende ingressar em uma universidade e esta etapa da vida escolar é fundamental para este objetivo. Percebe-se que em ambas as situações há objetivos externos, entretanto, um está relacionado ao externo ao indivíduo (cobranças dos pais que podem acarretar em restrições), enquanto o outro relaciona-se com o próprio sujeito (desejo de ingressar no ensino superior). Neste caso, a regulação passa de externa para interna.

Enquanto isso, o processo de integração ocorre quando há a mudança das regulações externas, para uma ação intrínseca do indivíduo, atingindo o estágio de autodeterminação. Partindo desse processo, um possível exemplo seria o indivíduo deixar de realizar atividades para obter recompensas, mas por acreditar que aquilo é importante para ele. No âmbito educacional, seria aproveitar os processos de formação por compreender a importância deste.

Ao mencionar sobre o espectro motivacional defendido pela TAD, é fundamental apresentar os estágios e suas características. Dessa forma, o primeiro estágio consiste na desmotivação, desdobrando na motivação extrínseca por regulação externa, introjetada, identificada e integrada, e, por fim, o estágio de motivação intrínseca. Vale ressaltar que, as expansões de cada grau de motivação, estarão relacionadas ao âmbito escolar.

I. Desmotivação

O estado de desmotivação de um aluno se faz presente quando este não se interessa em desenvolver as atividades solicitadas, e também não se sente pressionado para isso, sendo assim, dificilmente ele desenvolverá a proposta. Uma exemplificação seria um estudante sem interesse pelo processo de aprendizagem, e, tendo ou não pressão pelos colegas ou família, não se sente incomodado ao ponto de desenvolver as atividades necessárias. Além disso, pode haver casos em que nem mesmo as punições fazem com que o aluno realize o que se espera.

II. Motivação extrínseca por regulação externa

Neste cenário o aluno não se vê motivado a desenvolver determinada atividade, entretanto, será punido caso não a faça (restrições colocadas pelos pais, por exemplo) ou então será recompensado pela execução. Um clássico exemplo no cenário escolar, relacionado à execução de atividades para que não haja restrições, consiste em pais que restringem o filho ao uso de aparelhos eletrônicos como celular, vídeo game, computador, e outros, caso o filho não atinja determinado desempenho escolar (nesse caso, o termo “desempenho” foi relacionado ao fato do aluno atingir determinadas notas pré-estabelecidas pelos pais). Em outro exemplo, também corriqueiro nas famílias, agora relacionado às recompensas, seria o aluno pode sair com seus amigos ou executar determinadas atividades caso atinja as metas estabelecidas.

III. Motivação extrínseca por regulação introjetada

Este grau de motivação ocorre quando o próprio aluno se coloca em uma situação de pressão para desenvolver tal atividade, para não se sentir ansioso ou culpado, ou então a executa para não decepcionar agentes externos, como a família, colegas, ou até mesmo a sociedade. Deci e Ryan (1994, apud BEZZON; 2010, p.30) cita como exemplo “[...] um menino que estuda bastante porque acredita que ele deveria entrar na faculdade, como todos os seus amigos, e se sentiria sem valor caso não conseguisse [...]”. Neste exemplo é possível perceber que o aluno se pressiona a alcançar aquilo que seus colegas pretendem, para que não seja excluído do grupo.

IV. Motivação extrínseca por regulação identificada

Esse tipo de motivação é quando o aluno tem ciência de que as atividades são importantes para que ele atinja determinado objetivo pessoal, e as executam, mesmo que não haja interesse sobre determinados temas. Deci e Ryan (1994, apud. BEZZON; 2010, p. 31) apresentam que um exemplo poderia ser “[...] o de uma menina, aluna do ensino médio, que estuda os assuntos que ela acha desinteressantes, de modo a obter boas notas, porque esses assuntos são importantes para sua auto-selecionada meta de entrar para a Universidade.”.

Observe que a regulação parte de algo importante para o próprio sujeito, no caso do exemplo acima, o ingresso na universidade, e que isto o motiva a realizar atividades, mesmo que não sejam interessantes para este aluno.

V. Motivação extrínseca por regulação integrada

A motivação extrínseca mais próxima da intrínseca é esta, uma vez que o aluno possui ciência da importância das atividades, e as tem como parte de si, além disso, as vê com bons olhos para objetivos pessoais. Um possível exemplo seria um estudante de ensino médio se dedicar aos estudos pois pretende cursar medicina, visto que seu sonho consiste em cuidar de quem precise, e para isso, deve aproveitar ao máximo o momento de aprendizagem no ensino médio, e também no ensino superior.

Note que, o indivíduo sonha em cuidar de quem precisa, e por isso possui pretensões de realizar um curso superior de Medicina. Dessa forma, o estudante compreende que o processo escolar se faz de grande importância, e se interessa e dedica para ter o maior aproveitamento neste momento.

2.2.2 Motivação intrínseca

Por fim, o grau de maior autodeterminação do aluno consiste quando este possui uma motivação intrínseca, a qual é baseada no prazer e satisfação em realizar certas atividades. Esse aluno desenvolverá as atividades pois se sente bem dessa forma, acha satisfatório, prazeroso ou até mesmo considera um desafio que busca superar ao desenvolver tais atividades. A tentativa de exemplificação pode relacionar o fato de que um aluno desenvolve atividades propostas pelo professor de

Física pois sente-se desafiado a partir desta situação, e resolver este desafio consiste em algo prazeroso para ele.

A partir deste exemplo, explicita-se a diferenciação entre a motivação extrínseca por regulação integrada e a motivação intrínseca, uma vez que a primeira, por mais que interesse e seja importante ao sujeito, ainda possui algum objetivo ou meta relacionado, enquanto a segunda, resume-se no ato apenas pelo prazer, pela sensação de ser capaz de desenvolver certa atividade.

Ao definir características de um estudante intrinsecamente motivado, conclui-se que a fala de Guimarães e Boruchovitch (2004), refere-se justamente a este estágio motivacional do aluno.

2.3 Educação de Jovens e Adultos (EJA)

A educação brasileira apresentou e ainda apresenta fragilidade. No que tange à alfabetização, em 2004, ainda havia cerca de 11,5 % de jovens e adultos ainda analfabetos. Esse número reduziu ao longo de alguns anos, quando em 2012 a taxa caiu para 8,7% (BRASIL a, 2018). Essa evolução na alfabetização da população brasileira ocorreu devido ao Programa Brasil Alfabetizado (PBA), o qual foi iniciado no ano de 2003, visando a formação de jovens, adultos e idosos que não tiveram o ciclo de estudo básico (ensino fundamental I, II e ensino médio) concluído (BRASIL b, 2018).

Entre os anos de 2008 e 2012, o PBA beneficiou em torno de 6,7 milhões de jovens e adultos, totalizando, desde o início do programa (2003), cerca de 14,7 milhões de jovens e adultos. (BRASIL, 2018c).

Em busca de complementar e ampliar a alfabetização, o Ministério da Educação também criou outros programas voltados ao público de jovens e adultos. O Programa Nacional do Livro Didático para Alfabetização de Jovens e Adultos (PNLA), criado em 2007, teve como primeira ação significativa a distribuição de 2,5 milhões de livros de alfabetização. Em 2011 foi criado o Programa Nacional do Livro Didático para Educação de Jovens e Adultos (PNLD EJA/2011), o qual foi integrado ao PNLA e a função, de ambos, baseia-se em avaliar e selecionar coleções didáticas com potencial de serem incorporadas no processo de educação de jovens,

adultos e idosos no ciclo formativo de alfabetização ou do ensino Fundamental I. Em 2013, houve um olhar para esse público que visava concluir o ensino médio, logo, o PNLD EJA/2014 projetava conter obras do ensino médio (BRASIL, 2018c).

Nesta perspectiva, a Educação de Jovens e Adultos (EJA) consiste no ensino para alunos que possuem idade superior à idade regular para cursar determinado período escolar. Assim, esses alunos que não concluíram o ensino básico e pretendem concluí-lo, possuem esta oportunidade. Anteriormente à EJA, o ensino destinado a jovens e adultos fora da idade regular era denominado como cursos “supletivos”.

Sendo assim, o primeiro parágrafo do artigo 37 da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), garante que

Os sistemas de ensino assegurarão gratuitamente aos jovens e aos adultos, que não puderam efetuar os estudos na idade regular, oportunidades educacionais apropriadas, consideradas as características do alunado, seus interesses, condições de vida e de trabalho, mediante cursos e exames (BRASIL, 2017, p. 30).

Alunos podem se matricular na modalidade EJA para conclusão do ensino fundamental a partir dos 15 anos, e para o ensino médio, a partir dos 18 anos (BRASIL, 2013).

A EJA é oferecida, em sua maioria, no período noturno, uma vez que os alunos normalmente são trabalhadores. Sendo assim, o horário para estudo que mais se adequa a tal realidade, consiste no período da noite. Ainda assim, é possível a existência de interessados na EJA que executam atividades relacionadas ao emprego em período noturno, e, por isso, não conseguem aproveitar a oportunidade.

Os cursos na modalidade EJA, devem incorporar os saberes dos alunos e suas vivências. Entretanto, isso não impede a formação integral dos alunos. As Diretrizes Curriculares Nacionais para Educação Básica (DCNs), mencionam que

Na organização curricular dessa modalidade da Educação Básica, [...] os sistemas de ensino devem oferecer cursos e exames supletivos, que compreenderão a base nacional comum do currículo, habilitando ao prosseguimento de estudos em caráter regular (BRASIL, 2013, p. 41).

O trecho supracitado garante que o ensino na modalidade EJA pode permitir que seus egressos tenham futuro acadêmico, possibilitando o ingresso no ensino superior.

Um fator fundamental para o processo de ensino na modalidade EJA, consiste na contextualização do que se pretende estudar, pois será esta relação entre os conteúdos propostos e a realidade de cada estudante, que poderá estimular a permanência destes alunos até a formação. Sendo assim, o professor da EJA deve ser atencioso e cuidadoso no momento de definição dos temas abordados e também flexível, visto que a sala de aula é composta por alunos em diferentes realidades, e todo esse contexto deve ser levado em consideração para que o processo de aprendizagem seja o mais proveitoso possível. Além disso, o cuidado é fundamental para potencializar a aprendizagem a partir dos conhecimentos já existentes dos alunos. Enquanto a flexibilidade se relaciona ao fato de que, muitas vezes o professor pode preparar a aula, mas, no momento de aplicação, podem surgir imprevistos. Neste caso o professor deve ser flexível se atentando ao fato que o foco da aula consiste no aprendizado do aluno, e não na conclusão do conteúdo ou aula programada.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

3.1 Pesquisa Qualitativa

Uma vez que o objetivo da pesquisa relaciona-se ao fato de estudar a motivação de alunos da Educação de Jovens e Adultos (EJA) de uma escola estadual do interior do estado de São Paulo para a aprendizagem de Física utilizando atividades *maker* como práticas de aula, entende-se que todo processo de ensino é fundamental para o desenvolvimento do aluno, e não apenas o produto final (conclusão da atividade *maker*). Sendo assim, é indispensável um olhar cuidadoso do professor para toda situação dos alunos, desde o contexto sociocultural destes e até a situação da instituição de ensino, para que este trabalho não se resuma a resultados ilusórios. Portanto, considera-se que a melhor abordagem para este estudo é a de natureza qualitativa.

Uma investigação qualitativa, segundo Bogdan e Biklen (1994), possui cinco características fundamentais, sendo elas:

- I. *A fonte direta de dados é o ambiente natural, constituindo o investigador o instrumento principal*: este aspecto relaciona-se ao fato do pesquisador ser o instrumento principal para sua pesquisa, uma vez que este é o responsável pela coleta de dados.

Os investigadores qualitativos frequentam os locais de estudo porque se preocupam com o contexto. Entendem que as ações podem ser melhor compreendidas quando são observadas no seu ambiente habitual de ocorrência. [...] Para o investigador qualitativo divorciar o acto, a palavra ou o gesto do seu contexto é perder de vista o significado (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p. 48).

- II. *A investigação qualitativa é descritiva*: este ponto refere-se ao fato de que pesquisas qualitativas descrevem dados e os analisam, seja em formato de narrativa, foto ou vídeo, diferentemente de pesquisas quantitativas, que utilizam de uma abordagem baseada em comparações e estudos de números, gráficos e estatísticas. “Tentam [os investigadores qualitativos] analisar os dados em toda a sua riqueza, respeitando, tanto quanto possível, a forma em que estes foram registados ou transcritos.” (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p. 48).

- III. *Os investigadores qualitativos interessam-se mais pelo processo do que simplesmente pelos resultados ou produtos:* este item busca esclarecer que a pesquisa qualitativa não se resume aos resultados, mas sim a cada momento de coleta e análise de dados. Por exemplo, ao estudar o desenvolvimento de um aluno com dificuldades em Física no ensino médio público, o foco da pesquisa qualitativa não será o boletim do aluno, na disciplina de Física, mas sim todo ambiente de sala de aula, comportamento do aluno com os colegas, com o professor, influências sociais, vida familiar, entre outros. Ou seja, é um estudo muito abrangente, uma vez que se busca interpretar todo contexto, para só então, analisar o que se pretende.

- IV. *Os investigadores qualitativos tendem a analisar os seus dados de forma indutiva:* isto significa que pesquisas qualitativas não buscam corroborar uma determinada ideia, ou seja, "Não se trata de montar um quebra-cabeças cuja forma final conhecemos de antemão." (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p. 50). Mas sim, construir e desenvolver hipóteses ao redor do eixo central da pesquisa, baseadas no dia a dia com os envolvidos na pesquisa e o ambiente externo no qual o trabalho se situa.

- V. *O significado é de importância vital na abordagem qualitativa:* este fator relaciona-se à importância dos momentos de pesquisa, das observações realizadas, das análises que serão desenvolvidas, e, além disso, dos pontos que serão considerados como relevantes para a pesquisa a partir de critérios que o próprio pesquisador estabelecerá. Por isso se faz fundamental a compreensão de todo contexto, analisando agentes internos e externos relacionados à pesquisa. "Os investigadores qualitativos estabelecem estratégias e procedimentos que lhes permitam tomar em consideração as experiências e o ponto de vista do informador." (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p. 51).

É imprescindível ressaltar que em praticamente toda pesquisa qualitativa, a partir do instante em que o pesquisador se encontra no mesmo ambiente em que os

envolvidos com a pesquisa, estes sofrem algumas mudanças em seu comportamento, independentemente se o pesquisador deseja tais alterações ou não. Essa alteração comportamental, de acordo com Bogdan e Biklen (1994), é intitulada por efeito do observador, e “Quanto mais controlada e intrusiva for a investigação, maior a probabilidade de se verificarem ‘efeitos do observador’.” (p. 68).

A partir do que fora apresentado, detalhando alguns aspectos fundamentais de uma pesquisa qualitativa, é possível relacionar a intenção da presente pesquisa, na qual o pesquisador se faz como constituidor principal de dados, imerso em um ambiente teoricamente natural para estudo (no caso, a sala de aula), o qual observará e analisará dados descritivos e processuais no processo de aprendizagem em Física, considerando os contextos nos quais tais dados são obtidos, aos pilares base de uma pesquisa qualitativa. Por isso esta abordagem foi determinada como norteadora da pesquisa.

3.1.1 Método de Pesquisa

Baseada em uma abordagem qualitativa, esta pesquisa parte de premissas do método hipotético-dedutivo. Entretanto, para maior compreensão desse método, é necessário compreender os métodos dedutivo e indutivo.

O método dedutivo parte de uma generalização, em busca de atingir características particulares. Em busca de esclarecer tal método, Gil (2008, p. 9) utiliza como exemplo a seguinte situação: “Todo homem é mortal, (premissa maior); Pedro é homem, (premissa menor); Logo, Pedro é mortal, (conclusão)”.

Neste exemplo é possível observar que a partir da generalização (todo homem ser mortal), se deduz que Pedro, por ser homem, também é mortal.

Já o método indutivo, de acordo com Gil (2008), consiste em uma pesquisa social que busca, a partir de conclusões particulares, encontrar padrões e definir uma conclusão geral. Sendo assim, resultados similares entre indivíduos de um grupo podem permitir a generalização deste resultado para este determinado grupo.

Gil (2008, p. 11), exemplifica o método indutivo da seguinte maneira:

Antonio é mortal.
Benedito é mortal.
Carlos é mortal.
.....
Zózimo é mortal.
Ora, Antonio, Benedito, Carlos... e Zózimo são homens.

Logo, (todos) os homens são mortais.

No exemplo é possível perceber que a tendência particular sobre a morte, permite concluir que todo um grupo, com determinada característica, no caso, homens, são mortais.

Entretanto, ambos os métodos possuem críticas. No que se refere ao método dedutivo, a generalização não pode ser assumida a partir de observação de repetições entre casos particulares, pois isso tornaria o método como indutivo. Sendo assim, esta situação é tomada como verdade indiscutível, o que se aproxima do dogmatismo e se distancia das ciências.

Já o método indutivo possui o problema de generalizar a partir da observação entre repetições, e o reconhecimento de padrões. Porém, a única garantia de que este processo manteria o padrão, seria repetindo-o infinitas vezes, o que não é possível. Então, o método indutivo também apresenta fragilidades. Seguindo o próprio exemplo acima, como a morte é fator comum entre homens, outra característica poderia ser tomada para generalização, mas não necessariamente seria verdadeira.

Para esclarecer ainda mais a problemática do método indutivo é possível imaginar outro exemplo. Um aluno A, de uma rede de ensino privada, ingressou em uma universidade pública. Um aluno B, de outra rede de ensino privada, ingressou em uma universidade pública. Um aluno C, de outra rede de ensino privada, ingressou em uma universidade pública. Logo, alunos da rede de ensino privada, ingressam em universidades públicas.

Este exemplo esclarece que a particularidade dos alunos A, B e C, em ingressar em universidades públicas, não garante que todo aluno da rede privada trilhe o mesmo caminho. Sendo assim, essas generalizações a partir de características individuais, podem não ser verdadeiras em algumas situações.

Após as limitações dos métodos dedutivo e indutivo, o método hipotético-dedutivo emerge, proposto por Karl Popper em 1935, em sua obra *A lógica da investigação científica* (GIL, 2008).

Para Popper, este método se baseia em 5 etapas:

- I. Problema: situação inicial, onde há um problema que deve ser solucionado;
- II. Conjecturas/Hipóteses: levantamento de hipóteses que podem ser a solução para o problema;
- III. Dedução de consequências observadas: ao definir as hipóteses de solução, algumas consequências dessas hipóteses devem ser formuladas;
- IV. Tentativa de falseamento: determinando as consequências das hipóteses, essas hipóteses devem ser testadas, na tentativa desses testes falsear a hipótese;
- V. Corroboração: caso haja o falseamento, as hipóteses não são válidas para generalização da solução do problema. Caso contrário, é possível afirmar que, até o momento, estas hipóteses são soluções para o problema inicial.

É de suma importância ressaltar que o método hipotético-dedutivo está constantemente em falseamento, pois no instante em que surge uma situação para falsear a hipótese, esta deixa de ser solução. Sendo assim, uma solução, é dada como uma verdade apenas provisória.

A partir desta premissa hipotético-dedutiva, o presente trabalho busca interpretar se um grupo de alunos motiva-se à aprendizagem de Física quando uma atividade *maker* está inclusa no processo de ensino, para que haja uma dedução inicial, sobre a contribuição ou não do uso deste tipo de atividades. Entretanto, esta conclusão não consiste em uma verdade absoluta, podendo ser pesquisada e reavaliada constantemente.

Para a realização desta pesquisa, o próximo passo consiste em discutir a abordagem utilizada para constituir os dados necessários, sendo assim, o tópico seguinte do trabalho fundamenta a sequência didática utilizada para este trabalho.

3.2 Caracterização do Contexto de Realização da Pesquisa

Ao tratar sobre a pesquisa, esta não pode ser apresentada como algo já acabado, uma vez que, assim como a própria Ciência se faz e refaz, de modo processual, este trabalho também.

O trabalho iniciou-se a partir da disciplina de Pesquisa em Educação Científica I (PEC I), proposta no 8º semestre do curso de Licenciatura em Física, da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP), campus de Ilha Solteira. A disciplina de PEC I possui como principal objetivo, discutir as motivações dos alunos sobre uma possível temática do ensino de física, buscando encontrar uma questão de pesquisa para o trabalho de conclusão de curso, tanto que, a avaliação final da disciplina, consiste no desenvolvimento de um pré-projeto de pesquisa. Este pré-projeto deve ser desenvolvido a partir de uma questão norteadora para a pesquisa. Primeiramente o título desta pesquisa era “Análise da motivação de alunos do ensino médio no processo de ensino e aprendizagem em Física a partir do uso de Atividades *Maker*”, e ainda visava trabalhar de forma qualiquantitativa, características bastantes distintas da última versão do trabalho.

Em seguida, a disciplina de PEC II, localizada no 9º semestre do curso, procura realizar discussões sobre metodologias de pesquisa que podem contribuir para as pesquisas dos alunos. É fundamental mencionar que os pilares da pesquisa estabelecidos na disciplina anterior são refinados a cada discussão. Além disso, se inicia a estruturação de uma metodologia para o trabalho, sempre pautados em discussões, estímulo à interpretação e pesquisa de textos científicos, assim como a escrita científica. Foi neste instante que a metodologia de pesquisa deixou de ser qualiquantitativa para ser uma pesquisa qualitativa. Além disso, também houve a mudança do público alvo, uma vez que a pesquisa, inicialmente seria desenvolvida com uma turma de 1º ano do ensino médio estadual, passou a ser desenvolvida com uma turma de ensino médio, mas agora da modalidade da EJA. Esta migração ocorreu devido aos horários disponíveis para realização da pesquisa pelo pesquisador, uma vez que encontrava-se em situação de trabalho no período diurno.

A presente pesquisa ocorreu com uma turma de Educação de Jovens e Adultos (EJA), de uma instituição de ensino estadual, em uma cidade do interior de São Paulo. As aulas foram realizadas no período noturno, semanalmente, sendo uma aula dupla de 45 minutos cada, totalizando aulas semanais de 90 minutos. É fundamental ressaltar que o público da EJA normalmente trabalha, como era a situação da maior parte dos alunos público alvo desta pesquisa. Isto aumenta mais ainda a necessidade de as aulas serem dinâmicas, introduzindo-os no processo de aprendizagem.

A pesquisa foi sistematizada para ser aplicada no 10º semestre do curso, juntamente com a disciplina de Estágio Supervisionado IV. A disciplina possui uma carga horária de 105 horas, 10 horas são destinadas exclusivamente à regência. Os objetivos da disciplina são pautados na compreensão do papel docente como crítico, social e político, na identificação de vulnerabilidades no contexto educacional para o ensino de Física, no desenvolvimento de uma sequência didática pautada na investigação, no compartilhamento de experiências, na autocrítica e autoavaliação, na importância dos conhecimentos prévios dos alunos e também na necessidade de formação continuada do docente.

O Estágio Supervisionado IV permite que os discentes do curso ministrem aulas, sob a supervisão de um professor da unidade escolar. Entretanto, a sequência de aulas, assim como aspectos da gestão do ensino e da sala de aula, são determinados pelo graduando. Dessa forma, foi durante a disciplina de Estágio Supervisionado IV que foi aplicada a Sequência Didática (encontrada no Apêndice I), para estudar a motivação de alunos para a aprendizagem de Física, considerando o desenvolvimento de uma atividade maker.

3.3 Caracterização do Público de Pesquisa

A pesquisa foi desenvolvida na EJA voltada à conclusão do Ensino Médio, de uma escola da rede estadual de ensino do estado de São Paulo. As aulas ocorrem no período noturno, e a seguir serão caracterizados os participantes da pesquisa.

Vale ressaltar que os alunos foram codificados, a partir de letras. Os participantes serão identificados por letras e denominados de “alunos” pois o gênero não é foco da pesquisa. Para esta caracterização, os alunos responderam aos seguintes itens:

Idade:

Profissão:

Por que retornou à EJA ?

O que pretende fazer ao sair da EJA ?

Descreva brevemente sua rotina

Nos dados a seguir, as respostas dos estudantes foram transcritas, havendo apenas correções em pontuações, mas mantendo a fidelidade das respostas.

3.3.1 Aluno A

Idade: 19 anos.

Profissão: trabalho na metal frio.

Motivo do retorno aos estudos, à EJA: terminar os estudos.

Pretensões futuras: algum curso ou faculdade, enfermagem ou advocacia.

Rotina: minha rotina é acordar às 4 horas da manhã para trabalhar, chego às 16:50, então cuido da minha filha, tomo tereré¹³, janto e vou dormir. Na casa moram eu ,meu pai, minha filha e minha madrasta. Minha madrasta trabalha de segunda a sexta, e meu pai a semana toda. Nos fins de semana, todo mundo arruma a casa, e depois descansamos juntos.

3.3.2 Aluno B

Idade: 27.

Profissão: Indeterminado, futuro mergulhador e soldador.

Motivo do retorno aos estudos, à EJA: para terminar e também agregar ao meu diploma de mergulho.

¹³ Tereré consiste em uma mistura de água gelada e ervas medicinais esmagadas em um pilão misturadas à erva mate . No geral, em $\frac{1}{3}$ do recipiente (copo, cuia ou chifre) coloca-se a erva mate, que pode ser acrescida com menta, boldo e aromas. Em seguida, este recipiente é inclinado para a inserção da bomba, que funciona como espécie de filtro e canudo (CROZETTA, 2020). A bebida é comum em regiões quentes por ser gelada e energética.

Pretensões futuras: pretendo trabalhar no ramo do mergulho ou o que Deus pôr no meu caminho. Tenho interesse em fazer algum estudo superior, mas ainda é uma incógnita, mas veremos.

Rotina: Trabalho de segunda a sábado e às vezes de segunda a domingo. Atualmente moro sozinho. Tenho um filho de 7 anos, que se chama Bernardo. Nas horas vagas costumo tomar tereré e escutar pagode.

3.3.3 Aluno C

Idade: 39

Profissão: eletricista líder.

Motivo do retorno aos estudos, à EJA: para poder ter melhores condições de trabalho, e poder ter uma vida menos cansativa.

Pretensões futuras: curso de eletrônica ou eletrotécnica.

Rotina: moro com minha família, filhos e esposa. Sou líder na empresa que trabalho em turno de 8 horas de trabalho.

3.3.4 Aluno D

Não respondeu às questões solicitadas.

3.3.5 Aluno E

Idade: não revelada

Profissão: faxineira

Motivo do retorno aos estudos, à EJA: para poder ter um futuro melhor, e procurar outras oportunidades de vida.

Pretensões futuras: pretendo prestar vestibular para entrar na Unesp para engenharia.

Rotina: aqui somos 4, minhas duas filhas de 7 e 12 anos, eu e meu marido. Todo mundo ajuda em casa, cada um tem sua função. Eu trabalho como faxineira das 08:30 às 16 horas. Quando estou em casa cuido das minhas coisas, dou atenção às minhas filhas, e saio aos finais de semana. Meu marido trabalha na Isa Grill como

passador, garçom ou trabalha na churrasqueira. Ele faz de tudo um pouco. Ele faz dois horários das 10:30 às 15:30 e das 18:00 às 00:00 horas. Então já viu, nos vemos poucas vezes. Essa é nossa rotina, mas no final de semana saímos para a praça, a sorveteria, para distrairmos um pouco a cabeça. As meninas estudam das 07 às 14 horas, e quando estão em casa me ajudam a manter a casa organizada e depois vão brincar na rua com os amigos até anoitecer. Acho que é isso, e quando tô em casa gosto de cozinhar, fazer sobremesa, organizar guarda roupa. Estou nos afazeres da vida de dona de casa, mãe, esposa, amiga ,e principalmente filha porque também vou na casa da minha mãe todo dia ver se ela precisa de mim para algo, afinal sou filha mais velha. Minha família aqui na ilha é pequena, só tem eu e minha mãe na casa dela mora os meus pais e a minha irmã mais todo dia eu vou lá cansada ou não cansada.

3.3.6 Aluno F

Idade: 48 anos.

Profissão: não revelada.

Motivo do retorno aos estudos, à EJA: voltei a estudar porque quando comecei a trabalhar registrada, exigiam escolaridade, e eu não tinha porque nunca tive oportunidade de ir pra escola. Eu sabia apenas ler e escrever, até que minha ex patroa me incentivou a voltar para a escola.

Pretensões futuras: hoje quero terminar e ficar em casa cuidando dos meus netos.

Rotina: não revelada.

3.3.7 Aluno G

Idade: 24 anos

Profissão: Manicure

Motivo do retorno aos estudos, à EJA: quero fazer Faculdade

Pretensões futuras: pretendo fazer enfermagem

Rotina: moro com minha esposa, meus 2 filhos e o avô da minha esposa. Sou eu quem cuido de casa e trabalho fora também. Não tenho uma rotina, faço o que consigo para fazer no dia, o que não consigo, fica para o próximo dia !

3.3.8 Aluno H

Não respondeu às questões solicitadas.

3.4 A Sequência Didática (SD) Desenvolvida na Turma de Alunos da Educação de Jovens e Adultos (EJA)

A partir dos ideais da pesquisa qualitativa, para o desenvolvimento da pesquisa descrita neste trabalho, será utilizada uma sequência didática, como procedimento no qual dados serão coletados para futura análise. Sendo assim, um aspecto fundamental para solidificação desta SD, consiste nas referências para construção da proposta.

Sob a ótica de Edgar Morin (2000, p. 36), “O conhecimento das informações ou dos dados isolados é insuficiente” para a formação integral dos alunos. Isto pois, segregar o conhecimento em disciplinas, como ocorre nos currículos e instituições, não estimula o conhecimento em sua complexidade, como é no mundo real.

Morin (2000) afirma que a educação do futuro deve ser baseada em discussões sobre problemas reais, multidisciplinares, transversais, multidimensionais, globais e planetários e, para isso, se faz necessário romper os moldes atuais da educação, a qual utiliza de saberes desunidos, fracionados, compartimentados e distantes da realidade. Para isso, é necessário que os conhecimentos estejam imersos em um contexto evidente, o qual seja global, multidimensional e complexo, pois isso estimulará a criticidade dos discentes.

Para Morin (2000), a importância do contexto consiste no fato de que termos isolados de seu cenário possibilitam perdas de significados. Por isso, a relação global entre o todo e as partes consiste em um elo fundamental de integração entre estas, uma vez que o todo é complexo, e sua compreensão coexiste diante do entendimento de cada uma das partes. Ao mencionar tal complexidade, revela-se a multidimensionalidade dos conhecimentos de mundo, os quais encontram-se em

diversas esferas, como economia, sociedade, historicidade, saúde, segurança, tecnologia, ambiente, dentre tantos outros. Ao analisar os aspectos supracitados, o autor conclui que a educação deve estar munida da inteligência geral, a qual integra o contexto, a globalidade e a multidimensionalidade, sintetizadas nesse complexo onde encontram-se os conhecimentos acerca do mundo real.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) menciona que

No novo cenário mundial, reconhecer-se em seu contexto histórico e cultural, comunicar-se, ser criativo, analítico-crítico, participativo, aberto ao novo, colaborativo, resiliente, produtivo e responsável requer muito mais do que o acúmulo de informações. Requer o desenvolvimento de competências para aprender a aprender, saber lidar com a informação cada vez mais disponível, atuar com discernimento e responsabilidade nos contextos das culturas digitais, aplicar conhecimentos para resolver problemas, ter autonomia para tomar decisões, ser proativo para identificar os dados de uma situação e buscar soluções, conviver e aprender com as diferenças e as diversidades (BRASIL, 2018, p. 16).

A partir disso, percebe-se o quão necessário é a migração do cenário atual da educação, fragmentado, o qual não estimula discussões contextualizadas, multidimensionais, para a educação do futuro, centrada e abordagens de situações-problema complexas, as quais são discutidas em sua totalidade.

Ao mencionar os fundamentos que deram sustentação à elaboração da SD, é necessário definir propriamente as características desta, corroborando a ótica de Zabala (1998, p. 20), em que menciona que

As sequências podem indicar a função que tem cada uma das atividades na construção do conhecimento ou da aprendizagem de diferentes conteúdos e, portanto, avaliar a pertinência ou não de cada uma delas, a falta de outras ou a ênfase que devemos lhes atribuir.

Sendo assim, a sequência didática desenvolvida possui como principal objetivo que, ao fim dela, os alunos sejam capazes de compreender conceitos como temperatura, calor, equilíbrio térmico, condução, convecção e irradiação térmica, transformações de estado físico e máquinas térmicas. Além disso, que os alunos percebam as relações entre estes conteúdos e a realidade vivida por cada um.

Para atingir tais objetivos, a sequência didática deve possuir clareza na divisão entre as aulas, os conteúdos abordados em cada momento, e a forma em que a aula será

conduzida. Caso contrário, os momentos em sala de aula serão um “Quem sabe faz ao vivo”, o que consiste em algo ruim para o aluno, uma vez que a fala do professor deve ser o mais objetiva e clara possível.

Ao projetar uma SD, é de suma importância caracterizar, além dos conteúdos abordados e suas práticas, as relações entre o professor e os alunos, a interação entre os alunos, assim como os espaços necessários e a viabilidade temporal para desenvolvimento das atividades estipuladas. Por fim, nas previsões da montagem da SD, a avaliação possui destaque, uma vez é “[...] entendida tanto no sentido mais restrito de controle dos resultados de aprendizagem conseguidos, como no de uma concepção global do processo de ensino/aprendizagem.” (ZABALA, 1998, p. 21).

A partir do que se apresentou, a pesquisa buscou constituir dados a partir de uma SD planejada para estudar a motivação para a aprendizagem de Física de alunos da EJA, quando o processo faz uso de atividades maker.

Para que isso fosse possível, a sequência didática estabelecida utilizou um conjunto de sete aulas duplas, programadas para terem um momento inicial em que os alunos desenvolvessem os projetos na prática (construção de uma máquina térmica), enquanto recebiam algumas questões no intuito de serem desafiados por essas perguntas. Em um segundo momento, o qual concentrou-se na discussão e na construção dos conhecimentos previstos, relacionando-os à construção dos projetos. Com isso, pretendeu-se estabelecer situações em que o estudante exercesse sua criticidade, e analisasse problemas como um todo, e não fragmentados, o que se distancia da realidade.

A SD (disponível no Apêndice I) possui como objetivo principal, garantir que os alunos compreendam a complexidade dos conhecimentos quando discutidos em sua totalidade, assim como a relação destes para com o mundo real. Sendo assim, foi proposta a construção de um projeto de uma estrutura que representasse uma máquina térmica, utilizando materiais recicláveis ou de fácil acesso. A partir disso, pretendeu-se discutir conceitos relacionados à Física como temperatura, calor, equilíbrio térmico, processos de calor (condução, convecção e irradiação térmica), transformações de estado físico e máquinas térmicas.

Em cada uma das sete aulas os alunos receberam uma Ficha de Avaliação Processual - FAP - (disponível no Apêndice II), a qual foi uma componente

avaliativa do aluno, mas também, para constituição de dados para a pesquisa. A ficha consiste no primeiro marcador relacionado à motivação dos alunos para o momento de aula, pois as primeiras perguntas referiam-se à motivação e ao cansaço para a aula. Também foi componente fundamental para a constituição de dados sobre a aprendizagem, pois o documento possui questões relacionadas ao que o aluno considera ter aprendido na aula, as dificuldades encontradas nos momentos de discussões teóricas, e se essas dificuldades foram resolvidas.

Dessa forma, a FAP consistiu em um importante instrumento para a constituição de dados sobre a motivação e a aprendizagem dos alunos. Entretanto, não foi o único, uma vez que as dinâmicas da aula também são dados, que podem corroborar ou não, ao que os próprios alunos responderam em suas fichas. Por exemplo, um aluno pode ter afirmado estar desmotivado, mas ter um comportamento oposto, assim como pode afirmar na ficha que está motivado, mas não desempenhar seu papel em determinada aula.

Sendo assim, este primeiro instrumento permitiu observar a motivação e a aprendizagem a partir de duas óticas: 1) a do aluno, ao se autoavaliar; 2) a do professor e pesquisador, a partir das observações de sala.

3.5 Referencial Teórico-Metodológico para a Análise de Dados

Tendo em vista que grande parte dos dados foram coletados por meio das fichas de avaliação processual, para que haja maior entendimento nas discussões e análises, este material foi organizado e sistematizado por meio da Análise de Conteúdo.

Segundo Bardin (1977, p. 9), a análise de conteúdo é

Um conjunto de instrumentos metodológicos cada vez mais sutis em constante aperfeiçoamento, que se aplicam a discursos (conteúdos e conteúdos) extremamente diversificados. O fator comum dessas técnicas múltiplas e multiplicadas - desde o cálculo de frequências que fornece dados cifrados, até a extração de estruturas traduzidas de modelo - é uma hermenêutica controlada, baseada na dedução: a inferência. Enquanto esforço de interpretação, a análise de conteúdo oscila entre os dois pólos do rigor da objetividade e da fecundidade da subjetividade.

Esta caracterização se dá ao fato de que a análise de conteúdo consiste em um referencial teórico-metodológico de análise de dados de pesquisas qualitativas que abrange uma variedade de dados, desde questionários até entrevistas. Nesse aspecto há o cuidado do pesquisador em ter o rigor da objetividade, mantendo o foco no problema de pesquisa, mas ainda garantindo o zelo da subjetividade, visto que os dados qualitativos necessitam de interpretação e toda a análise provém dessas interpretações.

Para Bardin (1977), a análise de conteúdo possui três fases: 1) pré-análise; 2) exploração do material e; 3) tratamento dos resultados, inferência e interpretação.

A Pré-Análise consiste em um momento em que há a organização dos dados constituídos para que seja possível realizar a análise apenas dos recortes contribuintes à questão de pesquisa. Esta fase possui algumas etapas:

- I. **Fase “flutuante”:** momento inicial de encontro entre o pesquisador e os documentos a serem analisados;
- II. **Escolha dos documentos:** para que não haja muito material para análise, deve haver uma seleção entre os documentos disponíveis, para isso há algumas regras, como: a) *exaustividade*, tentativa de reduzir os dados brutos o máximo possível; b) *representatividade* relacionada ao fato dos documentos serem representativos para o problema de pesquisa; c) *homogeneidade*, a qual estabelece critérios entre os documentos e; d) *pertinência*, relação de importância e necessidade entre o documento e a pesquisa;
- III. **Formulação das hipóteses e dos objetivos:** as hipóteses consistem em ideias sobre a pesquisas que podem ser verificadas ou falseadas, enquanto os objetivos se relacionam com a finalidade da pesquisa;
- IV. **Referenciação dos índices e elaboração de indicadores:** determinação dos índices e indicadores que são utilizados para o momento de análise;
- V. **Preparação do material:** finalização da organização dos materiais (reunião das transcrições de entrevistas, recortes de documentos, respostas de questões, questionários, etc).

A fase de exploração do material consiste basicamente na aplicação das fases delimitadas pela pré-análise. Entretanto, reduzir esta etapa à aplicação da pré-análise seria um erro gigantesco, pois diminuiria a grandeza desse processo e o cansativo trabalho existente neste momento. Isto, pois este é o ponto em que há a necessidade de diversas categorizações dos dados obtidos, ainda que mantendo atenção para estabelecer o menor número de categorias possíveis. Sendo assim, é necessário que haja categorias o suficiente para a amplitude da pesquisa e dos dados constituídos, mas que ao mesmo tempo, tais categorias não sejam redundantes.

A penúltima etapa, de tratamento dos dados obtidos, consiste no instante em que o pesquisador exerce seu maior papel de protagonismo, pois ele é responsável por, a partir dos dados, identificar padrões, propor, validar ou falsear hipóteses, assim como realizar deduções sobre outros possíveis comportamentos e até mesmo, sobre resultados inesperados. Entretanto, toda atividade do pesquisador, questionamentos e análises, devem manter diálogo com o objetivo da pesquisa.

O tratamento dos dados exige a codificação e categorização dos dados obtidos previamente. Nesse sentido, a codificação é o processo em que se inicia o preparo do material e alguns elementos são necessários. O primeiro consiste na definição da unidade de registro (UR), que “É a unidade de significação codificada e corresponde ao segmento de conteúdo considerando unidade de base, visando a categorização e a contagem frequencial” (BARDIN, 1977, p. 104). Dessa forma, as UR são uma espécie de palavras-chave utilizadas para identificar questões importantes para a pesquisa no contexto dos dados.

As unidades de registro foram destacadas no corpo deste trabalho, para que assim que a leitura deste fosse feita, fosse possível identificar quais pontos dos dados constituídos são produtivos, e que são influentes para a criação das categorias.

Entretanto, apenas as UR seriam insuficientes para garantir seu entendimento, uma vez que, assim como já mencionado anteriormente, este tipo de análise possui teor subjetivo. Sendo assim, é essencial a existência das unidades de contexto (UC), para que as UR mantenham seu significado o mais real possível. Para Bardin (1977, p. 107)

A unidade de contexto serve de unidade de compreensão para codificar a unidade de registro e corresponde ao segmento da mensagem, cujas dimensões (superiores às das unidades de registro) são ótimas para que se possa compreender a significação exacta da unidade de registro. Isto pode, por exemplo, ser a frase para a palavra e o parágrafo para o tema.

No exemplo de Bardin, fica nítido a relação entre a UR e a UC, pois a autora cita que uma palavra, utilizada como UR como marcador de um objeto importante para a pesquisa, necessita da frase a qual está inserida, para compreensão de seu contexto, e a frase consiste exatamente na UC.

Neste trabalho, as unidades de contexto foram divididas de acordo com as aulas realizadas junto aos alunos da EJA, sendo assim, foi possível determinar quatro unidades de contexto, expressas e codificadas para identificação no decorrer do trabalho, no quadro a seguir.

QUADRO 1 - UNIDADES DE CONTEXTO E CÓDIGO DE IDENTIFICAÇÃO

Unidade de Contexto	Código de Identificação
Aula 01 - Aquecimento Global: temperatura, calor e equilíbrio térmico	A01
Aula 02 - Efeito Estufa: processos de calor	A02
Aula 03 - Processos de calor e transformações de estado físico	A03
Aula 04 - Transformações de estado físico e máquinas térmicas	A04

Fonte: Próprio autor

Estas unidades de contexto foram determinadas a partir do fato de que a proposta foi desenvolvida em quatro aulas duplas. Sendo assim, para o autor da pesquisa, o melhor formato de divisão dos contextos, foi aula a aula, visto que esta divisão permitiria maior cuidado para a observação em aspectos que se relacionam aos momentos existentes por conta do uso da atividade maker, assim como também foi possível observar situações relacionadas às motivações dos alunos e o envolvimento com as aulas.

Em um momento final para sistematização do material que virá a ser discutido, é necessário categorizar as UR e UC utilizadas até então, uma vez que é a partir dessas categorias que os dados e resultados serão discutidos posteriormente.

A categorização, para Bardin (1977, p. 117)

é uma operação de classificação de elementos constitutivos de um conjunto, por diferenciação e, seguidamente, por reagrupamento segundo gênero (analogia), com os critérios previamente definidos. As categorias são rubricas ou classes as quais reúnem um grupo de elementos (unidades de registro, no caso da análise de conteúdo) sob um título genérico agrupamento esse efetuado em razão dos caracteres comuns destes elementos. O critério de categorização pode ser semântico (categorias temáticas: por exemplo, todos os temas que significam ansiedade ficam agrupados na categoria <ansiedade> enquanto que os que significam a descontração ficam agrupados sob o título conceptual <descontração>), sintático (os verbos e os adjetivos), léxico (classificação das palavras segundo seu sentido, com emparelhamento dos sinônimos e dos sentidos próximos) e expressivo (por exemplo, categorias que classificam as diversas perturbações na linguagem) no final.

Sendo assim, conclui-se que o processo de classificação depende do pesquisador, para definir a relação entre os elementos a serem classificados, e também dos próprios elementos, previamente separados pelo pesquisador. Dessa forma, para que seja possível realizar a classificação, é necessário que todos os dados obtidos na pesquisa sejam separados daqueles que sejam relevantes para esta. Em seguida, esses dados relevantes devem ser isolados em elementos, ou seja, reduzidos a uma característica singular. Ao finalizar esse processo de isolamento desses dados (tornando-os em elementos), será possível criar as classificações e agrupar os elementos.

Tais elementos, compõem o inventário do pesquisador, e os agrupamentos de elementos similares constituem as classificações utilizadas (BARDIN, 1977). O processo de classificação consiste em algo muito utilizado pelos indivíduos, que se organizam e ordenam atividades e prioridades. No caso das pesquisas, os critérios que devem pautar a categorização devem possuir dialogicidade com a questão de pesquisa.

Para a categorização das classes, há dois modos: 1) nomear a classe, tornando-a uma categoria, e a partir disso, encontrar os elementos que se enquadram nessa categoria, ou, 2) analisar os elementos de forma individual, agrupá-los pela sua

semelhança, e, a partir disso, determinar que esses elementos correspondem à categoria de nome a ser determinado pelo autor (BARDIN, 1977).

Esta pesquisa, utilizará do segundo método proposto, pois torna mais simples e preciso o momento de agrupar os elementos semelhantes e, só assim, nomear determinada categoria. Isto, pois o autor acredita que a primeira opção processual apresentada, pode causar dúvidas, incoerências ou ausência de categorias para outros elementos.

De acordo com Bardin (1977), uma categorização de qualidade exige alguns aspectos dos elementos de cada grupo, sendo eles:

- I. **Exclusão mútua:** isto significa que um elemento não pode ser enquadrado em mais de uma categoria, para isso há grande cuidado no momento de definições das categorias para que estas não sejam muito abrangentes ao ponto de infringir essa exclusão.
- II. **Homogeneidade:** as classificações de categoria devem seguir um padrão, sendo semântico (categorização baseada no sentido das expressões), sintático (categorização a partir dos verbos e adjetivos), léxico (categorização a partir de sentido das palavras ou realizando uso de sinônimos) ou expressivo (categorização a partir de perturbações na linguagem).
- III. **Pertinência:** esta característica está intrinsecamente relacionada à importância de tal categoria quando se retoma a questão de pesquisa. Se não houver relação entre a pesquisa e tal categoria, não há pertinência.
- IV. **Objetividade e fidelidade:** o pesquisador deve ter clareza em seus objetivos com a pesquisa, para que as categorias sejam bem definidas e isso não cause distorções nos dados, para que a pesquisa se mantenha fidedigna e válida.
- V. **Produtividade:** uma categoria pode ser considerada produtiva se permite observar e analisar dados férteis, ou seja, que irão gerar conteúdos a serem discutidos em momento de análise dos resultados.

As categorias criadas neste trabalho, foram desenvolvidas buscando seguir os critérios anteriores, e podem ser visualizadas no quadro a seguir.

QUADRO 2 - CATEGORIAS, CÓDIGO DE IDENTIFICAÇÃO E COR DE IDENTIFICAÇÃO

Categoria	Código de Identificação	Cor de Identificação	Exemplo da Cor de Destaque
Cultura <i>Maker</i> - Trabalho Colaborativo	CMTC	Vermelho	Exemplo
Cultura <i>Maker</i> - Situação-Problema	CMSP	Laranja	Exemplo
Cultura <i>Maker</i> - Atividade Prática	CMAP	Rosa	Exemplo
Cultura <i>Maker</i> - Habilidades Socioemocionais	CMHS	Azul	Exemplo
Teoria da Autodeterminação - Motivação Intrínseca	TAMI	Amarelo	Exemplo
Teoria da Autodeterminação - Motivações Extrínsecas	TAME	Verde	Exemplo
Envolvimento com as Aulas de Física	EAF	Cinza	Exemplo

Fonte: Próprio autor

Após realizar uma pré-análise dos dados, obtidos, realizar a exploração desse material, e o seu tratamento, com a codificação e categorização dos elementos, é necessário realizar algumas conclusões, as chamadas inferências.

Para inferir a partir dos dados obtidos, organizados e categorizados, Bardin (1977) cita duas opções, sendo a análise do *código* e a análise da *significação*. A análise do *código* se relaciona à interpretação dos termos e palavras utilizadas, estrutura das frases, emissor e receptor da mensagem. Já a análise da *significação* se relaciona com a interpretação do contexto em que esses termos e palavras foram utilizados, assim como possíveis significados subjetivos contidos em determinada frase ou expressão. De certo modo, pode-se interpretar que a análise do *código* consiste em uma análise objetiva dos dados categorizados, enquanto a análise da *significação* consiste em uma análise mais ampla e subjetiva desses mesmos dados.

Visto que a pesquisa existe e se pauta em caráter qualitativo, as análises dos dados obtidos serão ora de análise do *código*, ora de análise da *significação*, isto pois o pesquisador acredita na importância do cuidado com as falas propriamente ditas e os comportamentos, pois, para possíveis marcadores podem ter sido baseados nessas falas e comportamentos, como ideologias, crenças, perspectivas, dentre outros.

A partir da óptica de Bardin (1977), e a definição e detalhamento sobre análise de conteúdo, este trabalho buscou efetuar a análise pautado na análise das FAPs e das observações do pesquisador de sala de aula, que permitiram a criação de um diários de bordo, o qual permitiu realizar as descrições das aulas.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Para iniciar as discussões a primeira menção que deve ser feita, é o cumprimento da proposta da sequência didática. A sequência didática e a atividade *maker* proposta foi planejada para ser desenvolvida em 7 encontros de aulas duplas. Entretanto, como o estágio foi iniciado de forma tardia, já no fim do ano letivo, houve alguns complicadores para a conclusão da proposta. Por ser ano de Copa do Mundo, a qual ocorria no período de realização do estágio, um dia de aula não teve alunos. Além disso, houve outros eventos da instituição escolar, como uma visita ao teatro, e o Sarau ocorreram no dia de aula de Física.

Dessa forma, foi necessário realizar combinados com os alunos e outros professores, para que a carga prevista na sequência didática fosse concluída, porém, isso atrapalhou na organização dos momentos de aula, o que implicou em perdas para a pesquisa. Sendo assim, as sete aulas duplas, se sintetizaram em 4 encontros, sendo dois de duas horas cada, e outros dois de 4 horas, cada.

O instrumento de constituição de dados da pesquisa se sintetizou nas Fichas de Avaliação Processual (FAPs), as quais são detalhadas abaixo, juntamente de pontos da aula que merecem destaque, para maior entendimento sobre o delineamento da pesquisa.

Neste instante, as unidades de registro são destacadas, para que, ao concluir esta etapa de descrição dos dados, seja possível identificar as categorias criadas e

concluir esta fase anterior à etapa final da análise de conteúdo de acordo com Bardin (1977), o momento de realizar as inferências, ou seja, expor as conclusões da pesquisa.

4.1 Fichas de Avaliação Processual (FAP)

Visto que as FAPs foram distribuídas em todas as aulas, as análises serão individualizadas, sendo separadas aula a aula, para maior organização e compreensão de todo o processo de pesquisa. Além disso, esta iniciativa garante maior veracidade da pesquisa, pois apresenta a pesquisa da forma mais fidedigna possível.

A seguir, constam alguns trechos das narrativas de cada um dos quatro encontros, que podem ser encontrados na íntegra, no apêndice.

4.1.1 Aula 01 - 03/11/2022 - Aquecimento global: temperatura, calor e equilíbrio térmico - 9 alunos

A primeira aula com a turma da EJA no estágio, não foi o primeiro contato com a turma, visto que eu havia visitado os alunos no mês de setembro, apresentando a proposta de pesquisa e conhecendo um pouco dos alunos. Sendo assim, na primeira aula, me rerepresentei aos alunos, e fiz o mesmo da proposta de pesquisa.

Após as rerepresentações, apresentei aos alunos um dos instrumentos de composição de dados, a FAP. Então, foi discutida a importância da ficha, e de sua veracidade. Nesse instante, uma aluna, em tom de brincadeira, disse algo como “Não pede para sermos sinceros professor”, em tom descontraído, no momento em que comentei sobre as questões de motivação, cansaço e aprendizado. Nesse momento, reforcei da importância de responderem fielmente a ficha, pois só assim a pesquisa seria fidedigna.

Encerrando isto, as fichas foram entregues e trechos dos vídeos de apoio foram rerepresentados, para que os alunos lembrassem as propostas. Ao concluir essa breve apresentação, foi solicitado que os alunos se dividissem em três trios, visto que haviam nove alunos, no dia. Neste momento, os alunos solicitaram que a

divisão de grupos fosse feita em formato de sorteio. Após o sorteio, para a distribuição das atividades *maker* nos grupos, também foi solicitado que esses projetos fossem sorteados para os grupos.

No momento da divisão um aluno se mostrou insatisfeito, pois um dos integrantes do grupo, de acordo com este aluno, faltava bastante e não se dedicava o quanto devia. Para isso, como papel de mediador até mesmo das relações interpessoais dos alunos, conversei com o estudante descontente, informando que se houver maiores problemas nas aulas seguintes, que a redistribuição seria uma opção para a solução.

Assim que os grupos foram formados, foi o momento de reapresentar mais uma vez alguns trechos dos vídeos de apoio, para que os alunos pudessem estimar os materiais necessários, e também já idealizar o projeto, pensar em estratégias e alternativas. Nesse instante, foi interessante ver os alunos já pensando em como desenvolver os projetos. Um grupo inclusive, que recebeu como proposta desenvolver um carro que se move a partir da vazão de vapor d'água, me chamou para apresentar a ideia de como pensou em montar a estrutura do carro.

Após o momento inicial, os alunos encerraram o desenvolvimento das atividades *maker*, e foi então o momento de discussão sobre física, envolvidas nas máquinas térmicas em desenvolvimento. Nos momentos de discussões, os alunos se mostraram dispostos.

As discussões físicas da sequência didática ocorreram de forma tangencial à temática do Aquecimento Global. Após discutir no que consiste o aquecimento global, discutindo sobre o que é o conceito de temperatura e calor, a maior parte dos alunos apresentaram seus conhecimentos, os quais foram alicerces para uma construção dos conceitos. Termos como “Graus”, referindo-se à graus Celsius, “Quente” foram abordados.

As FAPs dessa primeira aula, apresentaram as seguintes respostas para as questões relacionadas à motivação e ao cansaço dos alunos.

TABELA 1: RESPOSTAS RELACIONADAS À MOTIVAÇÃO E CANSAÇO DOS ALUNOS NA PRIMEIRA AULA.

	Qual seu nível de motivação para a aula de hoje ? Sendo 1 'Pouco motivado' e 5 "Muito motivado"	Qual seu nível de cansaço para a aula de hoje ? Sendo 1 'Pouco cansado' e 5 "Muito cansado"
Nível 1	0	2
Nível 2	1	1
Nível 3	3	3
Nível 4	3	0
Nível 5	0	1

Fonte: próprio autor

Todas as questões relacionadas à motivação e ao cansaço, solicitam uma justificativa dos alunos, segue um quadro apresentando a resposta do aluno e as respectivas justificativas.

QUADRO 3: RELAÇÃO ENTRE NÍVEIS DE MOTIVAÇÃO E CANSAÇO E JUSTIFICATIVAS DOS ALUNOS NA PRIMEIRA AULA.

Aluno	Nível de motivação	Justificativa	Nível de cansaço	Justificativa
A	2	Estou cansado, o dia foi cansativo.	5	Trabalho, filhos e falta de descanso.
B	3	Pouco cansado, mas ainda tenho energia para fazer alguma atividade.	3	Trabalho exigiu esforço físico.
C	4	Motivação pela aula ser dinâmica.	3	Trabalho. Está na reta final de colheita e às vezes chego (do trabalho, em casa) muito tarde.
D	4	Eu optei pela alternativa 4 porque hoje foi um dia muito cansativo.	3	Hoje voltei de viagem dirigindo e trabalhei na parte da tarde até 18h.
E	4	Busca por aprender algo novo.	1	Dia de folga.
F	3	Não animada.	2	Não estou cansado porque hoje não fiz nada.
G	3	Hoje o cansaço me venceu.	1	Dia hoje foi muito cansativo.
H	2	Trabalho.	2	Cansado por ter que dobrar no serviço e são 12 horas por turno.

Fonte: Próprio autor

A partir do Quadro 1, algumas inferências podem ser feitas.

O aluno A, se manteve, na maior parte da aula, em silêncio, com poucas participações, seja no momento da exposição da proposta da atividade *maker*, ou nos momentos de discussões.

O aluno B, mesmo se manifestando como cansado, assim que recebeu a proposta da atividade de seu grupo, idealizou algumas alternativas para a construção do projeto, assim como se manifestou nos momentos de discussões.

O aluno C se mostrou interessado e motivado, assim como respondeu na FAP. Isto pois tanto no momento de apresentação da proposta, assim como nos momentos de discussões, o aluno esteve sempre se manifestando, apresentando ideias e conhecimentos.

O aluno D, optou pelo nível de motivação 4, mas a justificativa foi relacionada ao fato do dia ter sido muito cansativo, o que é conflituoso. Este aluno selecionou o nível de cansaço como 3, e nos momentos de discussão em sala, este aluno se manteve sempre em silêncio, e aparentava estar realmente esgotado, tanto que foi embora ao fim da primeira aula. Sendo assim, havendo a possibilidade da má interpretação nas questões, se faz necessário discutir novamente com os alunos a intenção de cada questão presente na FAP.

O aluno E, estava em condições para aprendizagem que muitos docentes, provavelmente citariam como ideal, pois apresenta-se motivado, pouco cansado e em busca de novos conhecimentos. Pensando em tais situações, as participações em sala poderiam ter sido mais efetivas, visto que, este aluno participou, mas de forma retraída.

O aluno F, teve participações coerentes ao que respondeu na FAP. Estando pouco motivado, e também pouco cansado, este aluno gastou parte de suas energias com conversas paralelas, inclusive com o aluno E. Essas conversas eram sempre em tom descontraído, entretanto, nenhum dos assuntos tomaram proporção e atrapalharam a aula. Nos momentos de discussões, este aluno também participou, inclusive quando as discussões foram relacionadas à temperatura e calor, o aluno apresentou a frase “Calor da bexiga”, ao expressar o que vem à mente ao pensar sobre o aquecimento global. Isso permite concluir, que ainda pouco animado, o estudante manteve participações nas discussões, mesmo que não de forma intensiva.

O aluno G, aparentemente interpretou mal a segunda questão, pois respondeu que estava pouco motivado, pelo fato de estar cansado, por conta dos afazeres do dia, mas ao responder sobre o cansaço, optou pela opção de “Pouco cansado”. Sobre a postura do estudante, nos momentos da apresentação da proposta do projeto, o aluno se mostrou interessado, inclusive idealizou algumas alternativas para o

desenvolvimento da proposta, entretanto, nos momentos de discussão, o estudante se silenciou.

Visto que a primeira aula ainda não houve desenvolvimento efetivo das atividades *maker*, as maiores contribuições da atividade *maker* para o aprendizado se relaciona ao fato de motivar os alunos para as aulas seguintes.

Duas outras questões da FAP se relacionam ao desenvolvimento do projeto e as dificuldades. Para maior compreensão, estão expressas no quadro a seguir, mantendo fidelidade às respostas dos alunos.

QUADRO 4: RELAÇÃO DE RESPOSTAS PARA QUESTÕES RELACIONADAS AO DESENVOLVIMENTO DA ATIVIDADE *MAKER* NA PRIMEIRA AULA.

Aluno	1. O que você desenvolveu na aula de hoje ?	2. Aponte quais foram as dificuldades encontradas na aula de hoje no desenvolvimento do projeto ? Quais soluções encontradas ?
A	Discussões sobre aquecimento global, aumento da temperatura média do planeta e média de energia térmica da partícula.	Desenvolvimento da ideia e distribuição dos materiais em equipe.
B	Discussão - Aquecimento global Aumento da temperatura média do planeta. Temperatura é a média da energia térmica das partículas que constituem um corpo.	Desenvolvimento da ideia e distribuição dos materiais em equipe.
C	Trabalho de Física sobre a máquina a vapor de Heron.	Por enquanto não há dificuldades.
D	Ausente.	Ausente.
E	Na realidade não sou bom em raciocínio, prefiro mais mão na massa.	Achei fácil de fazer.
F	Por enquanto nada.	Pouco entendi.
G	O professor se apresentou e	Por enquanto nenhuma.

	demonstrou os projetos que propôs.	
H	Trabalho da turbina.	Os recortes das pás.

Fonte: Próprio autor

Diante das respostas acima apresentadas, para cada questão, alguns detalhes podem ser observados. Os alunos A e B, que por sinal constituem o mesmo grupo, apresentaram respostas equivalentes, mas as interações nos momentos de aula foram distintas, visto que o aluno B participou mais que o aluno A.

Ainda vale ressaltar que o aluno B relacionou a temperatura com a média de energia térmica de corpos, enquanto, na verdade, este conceito se relaciona com a média de energia cinética das partículas de um corpo.

O aluno C se confundiu com a questão, pois cita ter desenvolvido um trabalho sobre a Máquina a Vapor de Heron, mas a aula foi relacionada ao Aquecimento Global, e os conceitos de Temperatura e Calor, sendo o último não mencionado por nenhum estudante.

O aluno E se posicionou a favor da atividade *maker*, pois disse que prefere atividades mão na massa pelo fato de não ter um bom raciocínio. Sendo assim, as próximas aulas devem contribuir para que este aluno perceba que o bom raciocínio também pode ser desenvolvido, e que a Física pode ser mais simples, quando contextualizada e quando compreendida.

O aluno F não desenvolveu a FAP durante a aula 1, nem durante a semana. A ficha foi finalizada no início da segunda aula. Isto pode ter comprometido, de certa forma, as respostas, visto que o aluno respondeu que nada foi feito na aula, mas não houve prática da atividade *maker*. Entretanto, foi desenvolvido a lista de materiais, a distribuição destes para serem trazidos na aula seguinte, além das discussões.

O aluno G, também finalizou a ficha apenas no início da segunda aula, mas este mencionou que a aula foi para apresentação das propostas de atividades *maker*.

Sobre as dificuldades, a maioria se mostrou sem dificuldades nesta primeira aula, o que faz sentido, visto que esta foi destinada a planejar o desenvolvimento dos projetos. Entretanto, é possível evidenciar um comportamento de certa relutância, para responder a FAP, por parte de alguns alunos. Essa atitude pode se dar ao fato

da baixa motivação, para a aula, a proposta e/ou responder a ficha, ou também, pode estar relacionada ao baixo entendimento das questões da ficha, da própria ficha ou dos assuntos de aula de foram abordados e servem de referência para responder a FAP. Dessa forma, um olhar cuidadoso deve ser mantido, em busca de marcações de evolução ou retrocesso no comportamento dos alunos.

Por fim, as últimas duas questões da FAP, relacionadas à aprendizagem, podem ser observadas no próximo quadro.

QUADRO 5: RELAÇÃO DE RESPOSTAS PARA QUESTÕES RELACIONADAS À APRENDIZAGEM NA PRIMEIRA AULA.

Aluno	3. O que você considera ter aprendido na aula de hoje ? Explique.	4. Aponte quais foram as dificuldades para o entendimento do que foi discutido sobre Física na aula de hoje ? Qual foi sua postura diante dessas dificuldades ? Essas dificuldades foram resolvidas ?
A	Explicação básica, aquecimento global, temperatura térmica das partículas, calor, trânsito energia.	Tivemos poucas dificuldades de achar os itens.
B	Explicação básica, aquecimento global, temperatura térmica das partículas, calor, trânsito de energia térmica entre dois corpos de temperaturas distintas.	Tivemos poucas dificuldades de achar os itens.
C	Aprendendo a trabalhar em equipe e aprendendo o trabalho apresentado.	Sem dificuldades até o momento.
D	Ausente	Ausente
E	Me empolguei com o projeto, vai ser legal.	Ainda está tranquilo, mas para mim, Física é muito difícil.
F	Sem resposta.	Sem resposta.
G	Hoje começamos um trabalho bem legal, definimos os grupos e os	Por enquanto não tive dificuldades.

	projetos.	
H	Aprendi a montar e fazer uma turbina funcionar.	As dificuldades foram a montagem e funcionamento do projeto.

Fonte: Próprio autor

Sobre a primeira questão, apresentada, é possível perceber que ainda houve equívocos. O aluno F não conseguiu elaborar a resposta, enquanto os alunos E e G fugiram da questão, que era o que foi aprendido pelos alunos. O aluno E apresentou sua empolgação, e um comentário particular positivo sobre a proposta *maker*, o que corrobora ao seu posicionamento na questão 1, em que mencionou que preferia atividades mão na massa. Este posicionamento é muito importante, pois a proposta de pesquisa consiste em desenvolver uma atividade *maker* (prática, sendo a construção de uma máquina térmica), entretanto, isso não pode se resumir ao técnico, corroborando a Blikstein, Valente e Moura (2020). . Sendo assim, é fundamental garantir a relação e contextualização entre esta atividade *maker* e a Física, para que a proposta *maker* não apenas motive os alunos, mas contribua ao processo de aprendizagem em Física.

Assim como o aluno E, o aluno G também elaborou uma resposta desfocada da questão, pois sua resposta foi no sentido de registro do que foi feito em aula, e mesmo assim, ainda não houve menções sobre os momentos de discussões. Isso faz com que se crie uma atenção para esses momentos de discussão, pois, caso seja rotineiro, os alunos se lembrarem dos momentos de produção *maker*, mas não se recordarem das discussões, isso pode significar que os alunos estejam motivados para desenvolver os projetos, mas que nos momentos sobre Física, os alunos se dispersam.

Os alunos A e B, conseguiram elaborar a resposta para a questão 3 assim como era esperada, pois essas respostas apresentam as discussões relacionadas à Física. Isso permite concluir que os alunos estavam atentos nos momentos de discussão e dos conceitos, ou que revisitaram as anotações e puderam relembrar sobre a aula. Ainda assim, é necessário ressaltar a equivalência entre as respostas, o que pode deslegitimar uma destas, podendo ser plágio. Além disso, também é possível perceber que as respostas foram baseadas nos termos que os alunos lembraram,

inclusive, houve a menção de “temperatura térmica”, algo que não foi discutido em sala, mas provavelmente o aluno se lembrou de discussões sobre temperatura, outros assuntos relacionados à energia térmica, e ao lembrar, sintetizou em algo desconhecido, como a “temperatura térmica”.

O aluno C, mesmo não respondendo sobre um aprendizado em Física, apresenta uma resposta para um aprendizado que também é foco da cultura *maker*, sendo o trabalho em equipe, colaborativo, os quais desenvolvem habilidades socioemocionais dos alunos.

4.1.2 Aula 02 - 10/11/2022 - Efeito Estufa: processos de calor - 8 alunos

A segunda aula com a turma foi mais prática que a primeira, visto que os alunos já sabiam da proposta da atividade *maker* e como os momentos de aula seriam conduzidos. Mas antes de iniciar as atividades, foi recolhido a FAP da aula anterior e foi apresentado e discutido o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE (disponível no apêndice III) - , para que os alunos pudessem ler, preencher e assinar o termo.

Após esse momento inicial, os alunos receberam os materiais e iniciaram o desenvolvimento da atividade *maker*. Nesse momento, meu papel como professor foi de mediador, auxiliando ou dando dicas em procedimentos e etapas.

Um dos grupos, do barco a vapor, abriu o vídeo de exemplo e foi desenvolvendo com muita cautela, atento ao vídeo e às passagens. Enquanto isso, os outros dois grupos iniciaram partindo do que se lembraram dos vídeos. Um desses grupos, do catavento a vapor, ainda me procurou e pediu instruções sobre onde seria o furo na lata (que ainda estava cheia de refrigerante). Nesse momento, apresentei um trecho do vídeo e comentei sobre não haver tanta necessidade de replicar o furo no local do vídeo, desde que se atentasse à estruturação posterior. O único grupo que não teve auxílio, foi o do carro a vapor, que de imediato iniciou a montagem da base do carro, uma lata de refrigerante aberta, em formato retangular. Entretanto, esse grupo tinha um problema, colar os eixos de carrinho nessa base, pois se colasse

diretamente, os eixos não rodariam. Nesse instante, o grupo recortou uma tira de uma outra latinha de refrigerante, e com essa tira, abraçou, com folga, o eixo das rodinhas. Pois assim, o eixo giraria dentro dessa espécie de anel, e esse eixo foi colado na base do carro, garantindo que as rodas ficariam presas à base do carro.

Em um momento das atividades práticas, questionei os alunos sobre o que seria o efeito estufa. Nesse instante, nenhum aluno se manifestou, todos estavam concentrados no desenvolvimento dos projetos e não prestaram atenção na questão. Visto que os alunos estavam motivados na atividade, deixei o momento de aula para o desenvolvimento da atividade, como combinado previamente, para que posteriormente pudéssemos discutir sobre os conceitos relacionados aos projetos.

Logo o sinal do intervalo tocou, e quando perguntei ao professor supervisor de estágio se o sinal era o do intervalo, uma aluna interviu, dizendo que não, mas ao dizermos que era sim, e esta aluna, ao olhar a hora, ficou espantada, pois já havia se passado uma aula, o que demonstra a sensação da aula ter passado depressa.

Mesmo o sinal tendo tocado, os alunos ficaram mais uns minutinhos finalizando alguns detalhes iniciais.

Os alunos demoraram 5 minutos para retornarem do intervalo, o que foi cobrado no instante que os alunos retornaram, pois essa volta é importante e o tempo é precioso. Ao voltarem, os projetos foram organizados e guardados, e ficou combinado que toda aula, antes de saírem para o intervalo, os alunos irão parar a atividade *maker* e guardar os projetos.

As discussões se iniciaram lembrando os conceitos de temperatura e calor, para então definir o equilíbrio térmico. Após isso, foi iniciado o tema proposto da segunda aula, “Efeito estufa: processos de calor”. Primeiramente foi perguntado aos alunos, o que eles imaginam ao ouvir o termo Efeito Estufa (EE), e um aluno, de imediato, comentou sobre derretimento das calotas polares, alta emissão de CO₂, e a radiação emitida pelo homem se mantendo na Terra. Os termos utilizados foram estes. Esse comentário permitiu discutir sobre a atmosfera, sua importância e composição, e como a emissão de gases pode contribuir com o EE. Então, foi questionado de onde vem a energia que mantém a Terra aquecida, e após a condução, os alunos responderam como sendo o Sol. Este foi o momento inicial sobre a discussão de que a energia solar alcança o planeta em forma de radiação.

Dessa forma, foi discutido que a atmosfera retém energia por conta dos gases que a compõem, em especial, do gás carbônico (CO₂) e o metano (CH₄). Pois o aumento desses gases na atmosfera, causam o que conhecemos por efeito estufa. Foi interessante que um aluno perguntou sobre o porquê desse gás carbônico não sair da atmosfera, se distribuindo pelo sistema solar, por não ter uma resposta imediata, o aluno foi informado que seria realizada uma pesquisa sobre o assunto, e na aula seguinte, o tema voltaria a ser discutido.

Antes de finalizar, foram retomadas discussões sobre a radiação solar. Os alunos foram questionados se esta pode ser prejudicial, e os alunos disseram que sim, pois pode causar queimadura e insolação. A partir disso, foi discutida uma das consequências do EE, o aumento do Buraco da Camada de Ozônio. Entretanto, isso só seria um problema no instante em que os alunos compreendessem a função da camada de ozônio. Pois isso foi discutido que o ozônio tem a capacidade de amenizar a radiação solar, que pode ser nociva. Por isso o Buraco da Camada de Ozônio aumentar torna-se um problema.

Este momento de aula foi dos alunos um pouco mais calados e dispersos, entretanto, vale a ressalva de que desde a volta do intervalo os alunos encontravam-se dispersos.

Não havendo mais tempo, foi necessário encerrar a aula, mesmo sem discutir os três processos de calor, de uma forma mais focada.

As FAPs dessa segunda aula, apresentaram as seguintes respostas para as questões relacionadas à motivação e ao cansaço dos alunos.

TABELA 2: RESPOSTAS RELACIONADAS À MOTIVAÇÃO E CANSAÇO DOS ALUNOS NA SEGUNDA AULA.

	Qual seu nível de motivação para a aula de hoje ? Sendo 1 'Pouco motivado' e 5 "Muito motivado"	Qual seu nível de cansaço para a aula de hoje ? Sendo 1 'Pouco cansado' e 5 "Muito cansado"
Nível 1	0	1
Nível 2	1	3
Nível 3	1	3

Qual seu nível de motivação para a aula de hoje ? Sendo 1 ‘Pouco motivado’ e 5 ‘Muito motivado’

Qual seu nível de cansaço para a aula de hoje ? Sendo 1 ‘Pouco cansado’ e 5 ‘Muito cansado’

Nível 4	2	0
Nível 5	5	0

Fonte: Próprio autor

Todas as questões relacionadas à motivação e ao cansaço, solicitam uma justificativa dos alunos, segue um quadro apresentando a resposta do aluno e as respectivas justificativas.

QUADRO 6: RELAÇÃO ENTRE NÍVEIS DE MOTIVAÇÃO E CANSAÇO E JUSTIFICATIVAS DOS ALUNOS NA SEGUNDA AULA.

Aluno	Nível de motivação	Justificativa	Nível de cansaço	Justificativa
A	2	Animado para fazer o trabalho.	2	Não muito cansado hoje.
B	3	A aula está muito bem explicada e tranquila.	3	Meio cansado devido ao sol forte.
C	4	Aulas são dinâmicas, com materiais.	3	Ultimamente o serviço está puxado.
D	Ausente.	Ausente.	Ausente.	Ausente.
E	5	Colocamos a mão na massa, me desestressei, até melhorou meu ânimo.	2	Estava muito estressado, mas com o passar da aula, melhorei.
F	5	A aula está ótima, muito bem explicada e resolvida.	3	Cansado devido ao dia quente.
G	2	Dia pesado no trabalho.	2	Dia cansativo.

H	4	Aula está legal.	1	Não estou cansado.
---	---	------------------	---	--------------------

Fonte: Próprio autor

A partir do Quadro 4, algumas inferências podem ser feitas.

O aluno C informou que estava cansado, pois a rotina de trabalho está sendo exaustiva, algo também já comentado em sala. A aluna E também se apresentou estressada e sem paciência, inclusive comentou isso em sala. Entretanto, no momento de desenvolvimento da atividade *maker*, ambos focaram no desenvolvimento do projeto, inclusive abriram o vídeo de apoio para o desenvolvimento da proposta e **dividiram os afazeres**, para acelerar o processo. Novamente foi possível observar o trabalho em grupo, colaborativo, sendo bem desenvolvido, e como a atividade prática possui o potencial de aumentar o engajamento dos alunos.

O aluno H, que na primeira aula se mostrou bastante insatisfeito com um dos integrantes de seu grupo, estava bastante falante. Talvez isso foi um ponto para que o estudante classificasse a aula como “legal”, e com uma motivação nível 4, pelo caráter mais livre da aula. Entretanto, mesmo conversando, nos momentos necessários ele me chamou para perguntar dúvidas e dicas sobre o projeto. Além disso, também transparece estar preocupado para desenvolver algumas etapas. Porém, para um nível de cansaço 1 e uma motivação 4, esperava-se maior empenho e engajamento no projeto, sendo que em alguns momentos o aluno desviava o foco do projeto.

O aluno B apresentou o nível de motivação e cansaço mediano, entretanto, no momento de prática, tomou a frente do projeto, desenvolvendo a estrutura do projeto e encontrando alternativas para o problema relacionado ao girar do eixo do carro a vapor. Os outros alunos, alunos A e G, integrantes deste grupo, se mantiveram nos bastidores do desenvolvimento, mas em muitos momentos com conversas paralelas. Porém, quando houve necessidade observaram a necessidade de suas participações, auxiliaram. Esse comportamento permite observar que em alguns momentos os alunos podem tomar posições periféricas em projetos, devido à condução da atividade e do comportamento dos integrantes do grupo.

Aproveitando a menção, o aluno G, indicou baixa motivação, devido ao cansaço do dia, entretanto, quando o sinal de intervalo soou, este aluno afirmou que não seria o sinal de intervalo da turma, pois, em sua reação, permitiu observar que sentiu essa primeira aula se encerrar logo. Esse comportamento permite perceber que a atividade prática, por mais que contenha momentos de conversas paralelas, contribui para a leveza da aula. Cabe ao professor mediador utilizar isso não apenas para tornar a aula mais atrativa, mas também para motivar à aprendizagem.

Ao soar o sinal, todos os alunos permaneceram mais três minutos em sala de aula para concluírem alguns ajustes básicos. Em especial, os alunos C e E, este último, que estava estressado no começo da aula, permaneceram por mais de cinco minutos, realizando ajustes e finalizando detalhes.

Além de tudo isso, um fator externo às respostas iniciais dessa FAP, um fator importante é o fato dos alunos terem levado todos os materiais necessários para o desenvolvimento inicial dos projetos, isso demonstra compromisso e/ou motivação.

As duas próximas questões da FAP se relacionam ao desenvolvimento do projeto e as dificuldades até o momento. Para maior compreensão, estão expressas no quadro a seguir, as respostas dos alunos, que foram transcritas, mantendo a fidelidade.

QUADRO 7: RELAÇÃO DE RESPOSTAS PARA QUESTÕES RELACIONADAS AO DESENVOLVIMENTO DA ATIVIDADE *MAKER* NA SEGUNDA AULA.

Aluno	5. O que você desenvolveu na aula de hoje ?	6. Aponte quais foram as dificuldades encontradas na aula de hoje no desenvolvimento do projeto ? Quais soluções encontradas ?
A	Começamos a primeira etapa do trabalho.	Não tive muita dificuldade, no meu grupo concluímos a primeira etapa.
B	Concluímos a primeira etapa do trabalho.	Projeto exige um pouco de cautela para poder ser concluído passo a passo.
C	Fizemos o começo do projeto do barco a vapor (pop-pop).	Fazer a dobra do alumínio, mas com a ajuda da régua conseguimos fazer as

		dobras.
D	Ausente.	Ausente.
E	Desenvolvemos a base principal do barco e o aluno C fez o molde do vapor com a própria lata, sem usar cola ou fita. Ele fez dobraduras e ficou tudo vedado. Faltou testarmos.	Tentamos fazer o molde, mas a bandeja era pequena, então modelamos a beiradas da bandeja para ficar do tamanho do molde do barco. Cortamos e separamos os canudos, a vela, e ficamos tentando ver o que poderia fazer de melhor na próxima etapa.
F	Concluimos a primeira parte do trabalho.	Projeto exige um pouco de cautela para ser concluído passo a passo.
G	Começamos a colocar o trabalho em prática.	Ainda nenhuma.
H	O trabalho de física (turbina a vapor).	Os recortes as soluções foram refazer os recortes novamente.

Fonte: Próprio autor

Diante do Quadro 5, a primeira observação possível é a equivalência entre as respostas dos alunos A, B e F. Isso atrapalha a análise pois diminui a quantidade de informações coletadas, além de tornar inviável analisar estas afirmações de um dos alunos, pois não é possível saber qual aluno foi autor e quais realizaram plágio. Sobre isso, uma conversa já foi realizada, mas ainda exigirá outra, buscando anular estes detalhes.

Além disso, no que tange ao que foi desenvolvido em sala de aula, é possível observar que a maioria dos alunos foram genéricos em suas respostas, apenas mencionando que iniciaram os “trabalhos”, termo utilizado em cinco dentre as oito respostas. Os únicos que detalharam ao menos qual trabalho está sendo desenvolvido, foram os alunos C e H.

A ficha como um todo foi novamente discutida em sala de aula, solicitando maior minuciosidade nos momentos de respostas, para que as FAPs sejam mais completas.

Sobre as dificuldades, é possível observar que os alunos A e G afirmaram não ter nenhuma dificuldade, o que é incomum em uma atividade *maker*, pois sempre são

encontrados alguns obstáculos no desenvolvimento, e para isso, algumas alternativas devem ser encontradas, a fim de solucionar os problemas. Novamente, isso pode ter ocorrido pelo instrumento de constituição de dados adotado.

Em contrapartida, alguns alunos comentaram das dificuldades nos momentos de desenvolvimento da atividade *maker* da aula, como o caso dos alunos B e F, que afirmaram a necessidade de cautela no andamento do projeto. Essa afirmação permite interpretar que o estudante compreende a importância de não apenas fazer ou testar, mas sim, pensar sobre quais etapas devem ser realizadas de forma prioritária, e quais os melhores métodos para essas execuções.

O aluno C, mencionou sobre a dificuldade em realizar as dobras na lata de refrigerante, e no momento de aula, foi interessante observar os conhecimentos dos alunos aparecerem, pois o aluno E, apresentou que seria um problema realizar tal dobra, pois o vídeo de apoio fazia uso de uma madeira com as quinas vivas.

Entretanto, o aluno C informou que o uso da madeira seria apenas para realizar o vinco na dobra, e que mesmo sem a madeira, isso poderia ser feito com o auxílio da régua.

As últimas questões da FAP, relacionadas à aprendizagem, estão expressas no Quadro 8.

QUADRO 8: RELAÇÃO DE RESPOSTAS PARA QUESTÕES RELACIONADAS À APRENDIZAGEM NA SEGUNDA AULA.

Aluno	7. O que você considera ter aprendido na aula de hoje ? Explique.	8. Aponte quais foram as dificuldades para o entendimento do que foi discutido sobre Física na aula de hoje ? Qual foi sua postura diante dessas dificuldades ? Essas dificuldades foram resolvidas ?
A	Agitação das partículas, troca de energia entre os corpos, equilíbrio térmico.	Efeito estufa destrinchado, planeta retém mais energia, gases do efeito estufa, gás carbônico (CO ₂), metano (CH ₄).

B	Agitação das partículas de um corpo, calor, troca de energia entre corpos, equilíbrio térmico.	Efeito estufa destrinchado, planeta retém mais energia, gases do efeito estufa, gás carbônico (CO ₂), metano (CH ₄).
C	Falamos sobre a temperatura que é a agitação das partículas, calor troca de temperatura entre corpos.	Por enquanto sem dificuldades para o entendimento.
D	Ausente.	Ausente.
E	A aula prática está desenvolvendo em mim bastante paciência, coisa que eu não tenho. Estou interagindo, porque eu não tenho muito raciocínio, mas ao colocar a cabeça para pensar, vai desenvolvendo e descobrindo novas ideias.	Eu não estava entendendo como um canudo grudado na latinha, que seria aquecida pela vela, não derreteria, até que o aluno C explicou que seria o vapor em movimento com a água que faria o barco se movimentar.
F	Agitação das partículas de um corpo, calor, troca de energia entre corpos, equilíbrio térmico.	Efeito estufa destrinchado, gás carbônico (CO ₂), metano (CH ₄).
G	Sobre temperatura, efeito estufa.	Ainda nenhuma.
H	A montar uma turbina a vapor.	As dificuldades foram falar sobre a temperatura. Elas foram resolvidas com a ajuda do professor.

Fonte: Próprio autor

Sobre a aprendizagem, após aulas de discussão sobre conceitos relacionados à temperatura e calor, é gratificante ler as respostas dos alunos A, B e F. Ao mesmo tempo, as respostas equivalentes prejudicam, pois este conhecimento, provavelmente, não pertence aos três alunos. Entretanto, os termos utilizados expressam atenção nos momentos de discussão e construção do conhecimento desses conceitos.

Ainda sobre a aprendizagem, é possível perceber que o aluno C também respondeu algo semelhante aos alunos anteriores, entretanto, este caracterizou os conceitos, como a temperatura se relacionando à agitação das partículas, e o calor relacionado à troca de 'temperatura' entre corpos. A ressalva que deve ser feita é a possível confusão na definição de calor, como a troca de energia entre corpos, e não a troca

de temperatura. Porém, até mesmo este equívoco favorece a pesquisa, por tornar a resposta mais próxima e fiel ao entendimento do estudante.

O aluno H, respondeu que aprendeu sobre a montagem de uma turbina a vapor (atividade *maker* proposta como projeto), enquanto a questão era baseada na aprendizagem de conceitos Físicos. Porém, foi o único aluno que mencionou dificuldades no aprendizado dos conceitos. Alguns alunos mencionaram não ter dificuldades, mas não souberam explicar os conceitos abordados, apenas citaram o que se discutiu, exceto o aluno C. Ainda assim, é de suma importância para a pesquisa, verificar que a atividade *maker* contribui para a motivação para as aulas de Física, porém, a atividade *maker* não garante a aprendizagem em Física por si só.

Sobre as dificuldades, os alunos A, B e F, apresentaram, novamente, respostas semelhantes, e desviadas do foco, pois a resposta ficou descontextualizada.

4.1.3 Aula 03 - 23/11/2022 - Processos de calor e transformações de estado físico - 6 alunos

Esta aula ocorreu em um local e duração diferentes. Isto pois, no dia 24/11 (quinta-feira), dia da aula de Física, a turma seria dispensada, por conta do jogo do Brasil, pela Copa do Mundo.

O estágio iniciou-se de forma tardia, então cada aula perdida, causaria grande impacto no desenvolvimento da sequência didática (SD). Sendo assim, para não ter a perda da aula do dia 24, o professor supervisor do estágio, Rafael, conversou com os professores responsáveis pelas aulas da quarta-feira para a turma do 2º Termo da EJA, solicitando a liberação destes alunos, para o desenvolvimento da atividade *maker*, proposta pela SD. Após a liberação, foi combinado com os alunos, que esta aula ocorreria em uma sala da Unesp, no LIFE. Sendo assim, esta aula aconteceu das 19h às 23h, com um intervalo de 20 minutos.

Logo que chegaram, enquanto estávamos indo até a sala, pude apresentar brevemente a universidade, a quadra, algumas salas e laboratórios, e foi interessante ver os alunos atraídos pelo espaço. Inclusive, um estudante mencionou a frase do tipo “É aqui que tem até um banco, não é?”, em tom de espanto.

No primeiro momento de fala, foi destinado a agradecer a parceria dos alunos, e a disposição, de terem ido até a Unesp, para a aula, e por terem aceitado realizar uma aula tão longa. Além disso, procuro sempre deixar claro aos alunos, que esta pesquisa é importante, e não estou a executando apenas pelo fato de realizar uma pesquisa, mas sim, porque considero que esta prática pode contribuir ao ensino.

Ao finalizar esta fala, foi então liberado o retorno ao desenvolvimento dos projetos, de cada grupo. Interessante o destaque de um dos grupos. O aluno H, estava descontente por estar no grupo do aluno D, porque para o primeiro estudante, este segundo era preguiçoso. Entretanto, neste dia de aula, foi o estudante D que liderou as ações para o desenvolvimento do projeto. Nisso, os outros integrantes, inclusive o aluno H, mantiveram as devidas participações, mas foi possível observar que o aluno D não era o que o aluno H afirmou, ou que estava disposto a desenvolver a atividade. Além disso, o grupo estava trabalhando em conjunto, um dos pilares de uma atividade *maker*.

Outro aspecto interessante nesta aula, que corrobora a importância do trabalho em grupo e a troca de experiências, foi a parceria entre os alunos C e E, pois estes alunos compartilham bastante os conhecimentos, não se resumindo apenas ao executar algumas ações, mas em discuti-las. Nessa dupla, é comum escutar frases como “Mas por que você está fazendo assim?”, e então as justificativas são espaços de aprendizagem.

Não apenas centrado no próprio trabalho, o aluno E, em um dado momento, observou que o estudante G estava com dificuldades em utilizar a cola quente na latinha de refrigerante. Sendo assim, o aluno E pesquisou, e encontrou a cola quente poderia ter melhor aderência no lado da latinha sem nenhuma gravação de tinta, pois a tinta possui certo óleo, que atrapalha na aderência da cola quente.

O aluno G, em um momento anterior a aula, entrou em contato afirmando que não gostaria que os outros integrantes do grupo, que não iriam à aula, recebessem nota pelo trabalho que este estudante iria desenvolver. Entretanto, a atividade *maker* já havia se iniciado há duas aulas, e ainda não terminaria nesta aula. Então, foi importante ressaltar que a avaliação é processual, mas que o trabalho foi em grupo. Dessa forma, percebe-se que atividades deste tipo, podem contribuir para o espírito do trabalho em equipe.

A aula, no geral, foi bem tranquila, e encerrando esse primeiro momento puramente prático, houve uma pausa, para a retomada e as discussões. Nos momentos de discussões, o assunto em destaque foi relacionado a processos de calor. Os alunos ainda mantiveram atenção à atividade *maker*, mas agora também foram iniciadas as discussões físicas. Nesse momento, os alunos C, E e F, em diversos momentos faziam contato visual e pausando as atividades, para prestar atenção nos assuntos discutidos. Enquanto isso, os alunos D e H não mantiveram atenção nesses momentos de discussão, tão pouco participaram das discussões. Isso pode ser positivo, evidenciando que a atividade *maker* foi atrativa e motivou os alunos para seu êxito, entretanto, se não há contribuição para a aprendizagem de física, de nada vale.

No instante em que as atividades práticas cessaram, a participação de alguns alunos, como os alunos D e H deixaram de prestar atenção totalmente. O aluno até se debruçou sobre a mesa, enquanto o aluno H se manteve a maior parte do tempo de discussão utilizando o celular. Tanto que, ao fim da aula, este aluno não sabia o que responder sobre o que foi aprendido, e conseguiu responder esta questão, apenas pelo fato de que, como de costume, ao fim da aula, tenho o hábito de recapitular os assuntos gerais discutidos. Não havendo mais tempo, a aula foi encerrada.

As FAPs dessa terceira aula, apresentaram as seguintes respostas para as questões relacionadas à motivação e ao cansaço dos alunos.

TABELA 3: RESPOSTAS RELACIONADAS À MOTIVAÇÃO E CANSAÇO DOS ALUNOS NA TERCEIRA AULA.

	Qual seu nível de motivação para a aula de hoje ? Sendo 1 ‘Pouco motivado’ e 5 ‘Muito motivado’	Qual seu nível de cansaço para a aula de hoje ? Sendo 1 ‘Pouco cansado’ e 5 ‘Muito cansado’
Nível 1	0	2
Nível 2	0	1
Nível 3	0	0
Nível 4	1	1

Qual seu nível de motivação para a aula de hoje ? Sendo 1 ‘Pouco motivado’ e 5 ‘Muito motivado’ **Qual seu nível de cansaço para a aula de hoje ? Sendo 1 ‘Pouco cansado’ e 5 ‘Muito cansado’**

Nível 5

3

0

Fonte: Próprio autor

Todas as questões relacionadas à motivação e ao cansaço, solicitam uma justificativa dos alunos, segue um quadro apresentando a resposta do aluno e as respectivas justificativas.

QUADRO 9: RELAÇÃO ENTRE NÍVEIS DE MOTIVAÇÃO E CANSAÇO E JUSTIFICATIVAS DOS ALUNOS NA TERCEIRA AULA.

Aluno	Nível de motivação	Justificativa	Nível de cansaço	Justificativa
A	Ausente.	Ausente.	Ausente.	Ausente.
B	Ausente.	Ausente.	Ausente.	Ausente.
C	5	Com o trabalho mão na massa fica mais interessante vir à aula.	4	Mesmo depois de um dia de trabalho, ainda tenho vontade de vir à aula.
D	Não entregue.	Não entregue.	Não entregue.	Não entregue.
E	5	O desenvolvimento do barquinho está indo super bem, isso me deixa feliz.	1	Estou à disposição hoje, e com paciência.
F	Não entregue.	Não entregue.	Não entregue.	Não entregue.
G	5	Estou animado com a montagem do projeto.	2	Sem justificativa.
H	4	Sem justificativa.	1	Hoje foi minha folga.

Fonte: Próprio autor

A partir do Quadro 4, algumas inferências podem ser feitas.

Os alunos C, E e G, demonstraram que a atividade *maker* os animaram para frequentarem as aulas. Inclusive, o aluno C mencionou que mesmo após o expediente de trabalho, ainda tinha disposição e vontade de ir à aula.

Este tipo de justificativa, consiste em um dado muito gratificante para a pesquisa, pois evidencia a motivação intrínseca do aluno.

As duas próximas questões da FAP se relacionam ao desenvolvimento do projeto e as dificuldades até o momento. Para maior compreensão, estão expressas no quadro a seguir, as respostas dos alunos, que foram transcritas, mantendo a fidelidade.

QUADRO 10: RELAÇÃO DE RESPOSTAS PARA QUESTÕES RELACIONADAS AO DESENVOLVIMENTO DA ATIVIDADE *MAKER* NA TERCEIRA AULA.

Aluno	9. O que você desenvolveu na aula de hoje ?	10. Aponte quais foram as dificuldades encontradas na aula de hoje no desenvolvimento do projeto ? Quais soluções encontradas ?
A	Ausente.	Ausente.
B	Ausente.	Ausente.
C	Hoje começamos a montar nosso projeto com o barco a vapor, fazendo a montagem do mesmo.	De fazer a vedação do projeto, como as dobras do alumínio, como colar essas dobras, para fazer a vela do barco.
D	Não entregue.	Não entregue.
E	Cortei os formatos do barquinho dos moldes, passei a fita e ajudei o aluno G a colar o carrinho dela também.	A vela do barco deu dificuldade por não conseguir encontrar o jeito certo de vedação, até ter que fazer toda parte novamente e dar certo.
F	Não entregue.	Não entregue.
G	Estamos montando o protótipo do carrinho, aprendendo sobre temperaturas, processos de calor e troca de energia.	Estava com dificuldade na montagem do projeto, falei com o professor e juntos resolvemos.

H	O trabalho de física, mas não deu certo.	Fazer a turbina funcionar.
---	--	----------------------------

Fonte: Próprio autor

A partir do Quadro 8, algumas observações podem ser realizadas, como a evolução das respostas baseadas nas questões. É possível notar, que todos os alunos que desenvolveram e entregaram as FAPs relacionadas a esta aula, na pergunta 9, responderam algo relacionado ao que foi feito no momento prático da aula, assim como, na questão 10, responderam sobre as dificuldades de montagem dos projetos. Isso evidencia, possivelmente, um maior entendimento sobre as questões da FAP, ou até mesmo maior participação e engajamento nos momentos de desenvolvimento da atividade *maker*.

É muito interessante observar, que os alunos C e G, utilizam verbos na primeira pessoa do plural (Nós), para definir as atividades. Isso demonstra parceria e trabalho coletivo, fundamental para a proposta das atividades *maker*.

Enquanto isso, as respostas da questão 10, revelam problemas encontrados no momento de montagem dos projetos. Essas dificuldades são fundamentais, pois, assim como citado anteriormente, esse tipo de atividade, deve proporcionar situações problema para que os alunos encontrem alternativas e soluções.

Por fim, as duas últimas questões da FAP, relacionadas à aprendizagem em física, podem ser expressas no quadro a seguir.

QUADRO 11: RELAÇÃO DE RESPOSTAS PARA QUESTÕES RELACIONADAS À APRENDIZAGEM NA TERCEIRA AULA.

Aluno	11. O que você considera ter aprendido na aula de hoje ? Explique.	12. Aponte quais foram as dificuldades para o entendimento do que foi discutido sobre Física na aula de hoje ? Qual foi sua postura diante dessas dificuldades ? Essas dificuldades foram resolvidas ?
A	Ausente.	Ausente.
B	Ausente.	Ausente.

C	Na aula de hoje aprendi sobre condução de temperatura sobre materiais e sobre convecção de temperatura, e sobre a radiação eletromagnética.	Sobre a convecção de temperatura, pois nunca tinha ouvido falar, mas tirei as dúvidas com o professor sobre o assunto.
D	Não entregue.	Não entregue.
E	Convecção de ar, evaporação, quando esquento o ar sobe e o ar fica frio, e quando esquento ele sobe, vira uma [...] de convecção.	Sobre a evaporação e a convecção, e no final, deu tudo certo.
F	Não entregue.	Não entregue.
G	Como funciona as moléculas térmicas, fontes de calor.	Ainda não tive dúvidas, porém, quando tiver, o professor irá resolver.
H	A fazer o trabalho dar certo na próxima aula.	Temperatura, calor e processo estado físico.

Fonte: Próprio autor

Quanto ao último quadro, é possível observar a menção de alguns termos discutidos nas aulas, como “condução”, “convecção”, “radiação”, “evaporação”, “[...] quando esquento, o ar sobe [...]” e “fontes de calor”. Esses termos realmente foram discutidos em sala de aula e estão relacionados às temáticas discutidas, relacionadas à processos de calor e um início sobre transformações de estado físico. Entretanto, ao analisar o contexto, é possível perceber equívocos, como “condução de temperatura”. Nesse caso, o aluno C, provavelmente se referia ao processo de condução, ao tratar sobre calor, mas o correto seria condução de energia, e não de temperatura.

Novamente, na resposta do aluno G, o contexto se apresenta de forma confusa, pois é mencionado sobre o funcionamento de moléculas térmicas. Na aula, foi discutido sobre o comportamento das moléculas de um corpo, a partir de mudanças de temperatura. Também foi discutido sobre energia térmica e o fluxo energético entre corpos. Entretanto, moléculas térmicas, foi uma confusão do aluno, que, em meio às discussões da aula, deve ter lembrado os dois termos, e mesmo sem compreender a definição destes, os mencionou na FAP.

Diferentemente do caso anterior, o qual apresenta uma confusão, o aluno E descreve o entendimento sobre um processo de calor, o da convecção. Mesmo com dificuldades para essa descrição, é possível entender a compreensão do aluno sobre o processo, exemplificando uma corrente de convecção.

Enquanto os casos anteriores mencionaram o aprendizado sobre física, o aluno H, disse ter aprendido uma alternativa que garantiria a conclusão do projeto na aula seguinte. Entretanto, nessa aula, os alunos receberam alguns pontos de vista e possíveis dicas do que poderia estar atrapalhando a eficiência do projeto. Entretanto, não foi isso que ocorreu, pois determinar uma forma única de conclusão de uma atividade *maker*, consiste em algo incomum, visto que os problemas durante o processo são diversos e possuem diversas alternativas.

4.1.4 Aula 04 - 08/12/2022 - Transformações de estado físico e máquinas térmicas - 7 alunos

Esta foi a última aula com os alunos do segundo termo, da EJA. A organização foi similar à anterior, tendo em vista que foram desenvolvidas atividades durante quatro horas. Entretanto, enquanto a última aula ocorreu em ambiente externo à escola de estágio, esta ocorreu na própria sala da instituição. Para este encontro, novamente o professor supervisor de estágio teve papel fundamental, pois auxiliou conversando com o professor das duas primeiras aulas de quinta-feira, para que esses momentos fossem liberados como utilização do desenvolvimento da proposta da atual pesquisa. Isso porque a terceira era quarta aula, de quinta-feira, já é de física, regularmente.

Tendo êxito nesses acordos, a aula deste dia iniciou-se desde a primeira aula. Um fator interessante de ser comentado, é que no dia 01/12/2022, ocorreu o Sarau da Educação de Jovens e Adultos, da Escola Estadual Arno Hausser. Nesse dia, ao me encontrar com os alunos, buscando combinar uma última aula, um dos alunos, no caso o aluno G, mencionou que após o Sarau, já estaria de férias. Essa fala se dá ao fato de que as aulas ocorreriam regularmente até o dia 23/12/2022, entretanto, a maioria dos professores já havia encerrado os conteúdos, e seria iniciado o processo de recuperação. Portanto, este aluno que não realizaria os procedimentos

de recuperação, mencionou que já não frequentaria mais as aulas. Entretanto, conversando com os alunos, conseguimos chegar em um acordo, para realizar esta última aula, buscando finalizar as discussões sobre Física da SD, e também os projetos estipulados como atividades *maker*. Essa iniciativa dos alunos foi muito bacana, pois demonstrou disposição, e essa disposição existiu, pelo fato de que as aulas foram leves e com os momentos de autonomia deles junto às discussões. Pelo menos, esta é a visão e interpretação do autor da pesquisa.

As condições nas quais os alunos chegaram para esta aula, não foram as idealizadas no momento de preparo da SD. O fato de ter duas aulas longas (as duas últimas), influenciou negativamente no desenvolvimento das atividades *maker*, e também das discussões sobre física. Isso pelo fato de que essas aulas longas, possuem muitos momentos de perdas. Os alunos se concentram nos projetos, mas não por duas horas. O mesmo ocorre para os momentos de discussão e construção dos conhecimentos sobre os conteúdos abordados.

Diante das atuais circunstâncias, o encontro foi iniciado, como de costume, oportunizando o primeiro momento da aula para o desenvolvimento dos projetos. Infelizmente, os alunos ainda deveriam tentar concluir, para só então realizarem os primeiros testes. O ideal seria utilizar esse encontro para testes e melhorias, mas não foi possível.

Durante o desenvolvimento das atividades *maker*, em diversos momentos os alunos perdiam o foco, principalmente pois combinaram de se encontrar em outro lugar, como espécie de confraternização, após a aula, e estavam a todo instante discutindo detalhes. Sendo assim, foi necessário, mais de uma vez, pedir para os alunos se concentrarem na aula, seja na atividade *maker*, ou nas discussões.

Vale ressaltar, que os alunos B e F foram os primeiros a tomarem as iniciativas dos projetos, nessa aula. Pois assim que receberam os materiais para dar andamento nas atividades *maker*, esses alunos já começaram a pensar na alternativas para concluir a estrutura do projeto, e poder realizar os primeiros testes.

Enquanto isso, outros alunos como o G e o H, estavam bem dispersos, conversando apenas sobre o momento após aula deles, até que solicitei maior engajamento. O outro aluno presente, E, revelou estar impaciente e estressado, pois seu colega de grupo não havia ido, e o projeto estava com problemas. Nesse caso, o projeto era

do barco a vapor, e o problema era com a vedação de uma determinada estrutura metálica.

Os alunos C e E, não possuíam o tipo de cola, utilizada no vídeo de exemplo, por isso, na última aula, fizeram duas estruturas, uma vedada utilizando massa epóxi, e outra utilizando cola quente. Entretanto, a estrutura com a massa epóxi, foi levada embora pelo aluno C, para maiores acabamentos, então, nesta última aula, o aluno E tinha em mãos apenas a estrutura com cola quente para os testes.

Impaciente no começo da aula, o aluno E finalizou a montagem da estrutura do barco, e ao realizar o primeiro teste, não obteve sucesso. Percebeu que havia vazamento na estrutura metálica, o que não podia. Entretanto, nesse instante, este aluno já não queria mais desenvolver o projeto. O aluno G, procurando auxiliar, tentou vedar melhor a estrutura, com mais cola quente, o que foi ineficiente. Sem a estrutura vedada com a massa epóxi, o aluno E tomou a seguinte medida: retirar toda a cola quente dessa estrutura, e tentar vedar com a massa epóxi, assim como foi feito na outra estrutura, que havia ficado com o aluno C. Depois de muito esforço, o aluno conseguiu remover toda a cola, e, mais uma vez com o auxílio do aluno G, realizou a vedação da estrutura com a massa epóxi, porém, essa massa não possui uma secagem tão rápida, principalmente para testes na água. Sendo assim, aquela impaciência do início da aula, aumentou e transitou para frustração, por não conseguir finalizar com sucesso o projeto. Nesse instante, auxiliei de perto, e comentei diversas vezes que esse tipo de situação ocorre, mas que estávamos juntos para procurar a solução.

O grupo da turbina a vapor, composto pelos alunos D, F e H, tinha a liderança do aluno F até o momento, o qual estava procurando alternativas para melhorar a estrutura que suportava a hélice. Não demorando muito, e após a chamada de atenção, o aluno H parou de conversar, e procurou recortar novas hélices, que poderiam ser utilizadas e serem melhores que as anteriores.

Um fato interessante sobre o aluno F, é que na primeira aula, estava com dificuldade para cortar o círculo metálico, da hélice, em oito partes iguais. Enquanto nessa aula, o aluno F auxiliou e deu dicas ao aluno H, sobre quais técnicas para realizar o melhor corte possível. Quando questionado sobre onde havia visto ou pensado sobre como cortar, o aluno F mencionou que havia pesquisado em casa. Esse

momento foi muito marcante, pois isso corrobora a Paraol e Mezzaroba (2020), quando mencionam que o movimento *maker*, baseia-se em estimular indivíduos a terem características *maker*, como o sujeito ser ativo para desfecho de um problema. Além disso, essa motivação pode ser comparada à motivação intrínseca, ou seja, quando o indivíduo procura realizar determinada ação, por prazer e/ou satisfação pessoal.

Este aluno, mencionou durante o encontro, ser muito curioso, por isso foi buscar uma alternativa para a construção da hélice. Infelizmente, mesmo com os ajustes, o projeto não funcionou como gostariam. Nisso, este aluno mencionou que iria solicitar auxílio de seu filho, mas que faria um projeto desse em casa, para funcionar. Essa fala é um dado muito importante, pois permite observar, que essa atividade *maker* motivou o aluno. Pode ser que mais para o desfecho positivo, do que para o aprendizado em física. Mas isso é um detalhe relacionado à motivação. Além disso, essa fala já permite observar que o aluno, no mínimo, saiu de uma posição passiva, e desmotivada para as aulas.

Este mesmo cenário ocorreu com o aluno E, que, após todo estresse e frustração, mencionou que iria executar o projeto em casa, iria ajustar os detalhes necessários para o funcionamento, e ainda iria gravar um vídeo e me enviar, para que eu pudesse ver o êxito com o projeto.

Infelizmente, assim como o trabalho do barco a vapor, o trabalho da turbina a vapor também não funcionou como desejado, porém, foi possível perceber que o princípio térmico, necessário para o funcionamento do projeto, estava adequado. Entretanto, estruturalmente, era necessário realizar algumas modificações, que não foram possíveis por conta do tempo. Dessa forma, é possível notar que a ausência de tempo, pois o ano letivo já havia se encerrado, foi um fator que dificultou o êxito nas propostas.

O carrinho a vapor, dos alunos A, B e G, foi o projeto que teve o maior êxito, pois o carrinho se deslocou, por um curto intervalo de tempo, com um pequeno deslocamento, mas foi possível observar seu funcionamento. Ainda assim, era necessário mais testes e melhorias, o que também não pode ser realizado. Sobre o projeto do carrinho, o aluno B mencionou ainda que gostaria de um melhor funcionamento e também um acabamento mais elaborado.

Durante os momentos de discussões sobre transformações de estado físico e máquinas térmicas, os alunos controlaram as conversas paralelas, pois foi solicitado isso. Além disso, essas discussões juntamente das anteriores (temperatura, calor, equilíbrio térmico e processos de calor), determinavam o funcionamento dos projetos. Nesses momentos, os alunos se atentaram e contribuíram para as discussões, exceto o aluno E, que estava estressado e frustrado, e o aluno D, que simplesmente dormiu.

As FAPs desta quarta aula, apresentaram as seguintes respostas para as questões relacionadas à motivação e ao cansaço dos alunos.

TABELA 4: RESPOSTAS RELACIONADAS À MOTIVAÇÃO E CANSAÇO DOS ALUNOS NA QUARTA AULA.

	Qual seu nível de motivação para a aula de hoje ? Sendo 1 ‘Pouco motivado’ e 5 ‘Muito motivado’	Qual seu nível de cansaço para a aula de hoje ? Sendo 1 ‘Pouco cansado’ e 5 ‘Muito cansado’
Nível 1	0	3
Nível 2	0	1
Nível 3	0	0
Nível 4	2	0
Nível 5	3	1

Fonte: Próprio autor

Todas as questões relacionadas à motivação e ao cansaço, solicitam uma justificativa dos alunos, segue um quadro apresentando a resposta do aluno e as respectivas justificativas.

QUADRO 12: RELAÇÃO ENTRE NÍVEIS DE MOTIVAÇÃO E CANSAÇO E JUSTIFICATIVAS DOS ALUNOS NA QUARTA AULA.

Aluno	Nível de motivação	Justificativa	Nível de cansaço	Justificativa

	o			
A	Ausente.	Ausente.	Ausente.	Ausente.
B	Não entregue.	Não entregue.	Não entregue.	Não entregue.
C	Ausente.	Ausente.	Ausente.	Ausente.
D	5	A aula está muito boa e estou gostando muito.	1	Meu nível de cansaço está ótimo.
E	4	Eu estava motivado. Pelo fato de tudo desandar, me estressei, o barco não estava vedado 100%.	2	Eu vim para terminar o trabalho, mas a vedação acabou tirando meu foco e fiquei muito estressada.
F	5	Hoje é mais um dia de muita concentração, finalizando um projeto maravilhoso do nosso professor Leonardo.	1	Um pouco cansado devido ao serviço, mas terminar esse projeto é muito gratificante para mim.
G	4	Estamos finalizando nosso projeto.	5	Dia cansativo no trabalho em casa.
H	5	Quero finalizar o projeto, e não via o pessoal da sala já fazia alguns dias.	1	O trabalho hoje foi tranquilo.

Fonte: Próprio autor

A partir do Quadro 4, algumas inferências podem ser feitas.

Os alunos D e F demonstraram interesse na aula e nos projetos, o que consiste em um dos interesses da pesquisa, uma vez que isso demonstra motivação dos alunos para a aula. Além disso, a justificativa do aluno F, mencionando que concluir o projeto é gratificante para ele, mostra que a motivação desse estudante se associa à motivação intrínseca.

O aluno H, menciona que um dos fatores que o motivou a ir para a aula, é concluir o projeto. Além disso, a projeção sobre a importância de ver os colegas foi

mencionada, o que evidencia que as relações interpessoais são importantes para este aluno.

Sobre o aluno E, é possível concluir que os detalhes que deram errado no trabalho, foram muito frustrantes, e causou sensações negativas para o aluno, como o estresse. Entretanto, o uso de atividades *maker* possibilita tais situações, por isso, é importante que o professor realize a mediação necessária, para que o aluno consiga lidar da melhor forma possível com esses sentimentos de frustração, estresse, impaciência, dentre outros.

Sobre cansaço, o aluno D não justificou, apenas reforçou sua condição, altamente motivado. Porém, em determinado momento da aula, o aluno simplesmente dormiu. Sendo assim, algumas conclusões podem ser tomadas: 1) o estudante não estava realmente motivado, apenas respondeu isso na FAP; 2) o estudante estava motivado para o momento de desenvolvimento da atividade *maker*, mas não para a discussão sobre os aspectos físicos envolvidos; 3) o aluno estava motivado e perdeu essa motivação durante a aula. Se acontecer como o segundo caso, isto é um problema, pois representa que pode ter faltado conexão e dinamismo entre a atividade *maker* e os conceitos físicos. Se ocorrer como previsto no terceiro caso, a prática docente pode não ter sido apropriada o suficiente. Porém, o aluno D revelou um comportamento similar em outras aulas, de se manter mais ativo no momento de desenvolvimento da atividade *maker*, se distanciando nos momentos de discussão. Isso revela um algo importantíssimo: apenas uma atividade *maker*, por si só, não é suficiente para aumentar a motivação de todos os alunos. Cada aluno possui sua singularidade, e mesmo com uma atividade mais prática, este aluno não teve sua motivação para o envolvimento nas aulas de física alterada intensamente.

As duas próximas questões da FAP se relacionam ao desenvolvimento do projeto e as dificuldades até o momento. Para maior compreensão, estão expressas no quadro a seguir, as respostas dos alunos, que foram transcritas, mantendo a fidelidade.

QUADRO 13: RELAÇÃO DE RESPOSTAS PARA QUESTÕES RELACIONADAS AO DESENVOLVIMENTO DA ATIVIDADE *MAKER* NA QUARTA AULA.

Aluno	13. O que você desenvolveu na aula de hoje ?	14. Aponte quais foram as dificuldades encontradas na aula de hoje no desenvolvimento do projeto ? Quais soluções encontradas ?
A	Ausente.	Ausente.
B	Não entregue.	Não entregue.
C	Ausente.	Ausente.
D	Maquete do professor Leonardo, um ótimo profissional.	Sem resposta.
E	Raiva, mais do que tinha. Mas dei o meu melhor, mas nada foi (efetivo). Vou tentar arrumar.	Eu tentei arrumar a vedação com cola quente mas não consegui. Depois fiz com durepox e vou esperar secar (para testar).
F	Tentamos realizar o projeto, mas não foi dessa vez.	A dificuldade maior foi montar o catavento, mas tudo com jeito se resolve.
G	Começamos terminando o suporte do carrinho, debatemos sobre a estrutura, porém, no final deu certo.	Tivemos dificuldade para manter o fogo aceso, porém, discutimos com o professor e deu certo.
H	A finalização da turbina.	As dificuldades foram fazer o cata-vento.

Fonte: Próprio autor

Sobre as respostas anteriores, algumas observações podem ser feitas, como o fato do aluno D não responder devidamente a questão. Ou até mesmo o aluno H ser extremamente sucinto na resposta, de tal forma que seja difícil compreender o que realmente o grupo desenvolveu na sala de aula, qual etapa.

Em contrapartida, o aluno G foi um pouco mais detalhista, o que permite acompanhar mais de perto o projeto.

O aluno F respondeu que o projeto não foi bem sucedido, como gostaria, algo próximo ao do aluno E. Porém, o aluno E se apresentou extremamente insatisfeito com o fato do projeto não ser bem sucedido, mencionando até ter ficado com raiva,

pelas tentativas terem sido frustradas, porém, esse é o risco da abordagem de um tema a partir de atividades *maker*, elas podem não funcionar com o desejado. Nesse instante, há os momentos de ajustes, que não foram possíveis ocorrer, visto que as aulas da turma já haviam se encerrado.

Nota-se que nesta questão, a maioria das respostas não contemplaram a pergunta, mas sim sensações como as respostas dos alunos D e E. Os alunos F e H, foram mais genéricos, respondendo basicamente que o projeto foi desenvolvido, este tipo de resposta não agrega profundamente nas análises, sendo que em todas as aulas os alunos desenvolveram os projetos.

Porém, na questão 14, sobre as dificuldades no momento dos projetos, os alunos que responderam, conseguiram ser um pouco mais minuciosos, evidenciando quais foram os problemas.

Percebe-se, que o aluno E, que estava com raiva e estressado, mencionou que o problema se relacionava com a vedação do projeto do barco a vapor, pois enquanto entrava água, o projeto não funcionava (o barco não navegava).

O aluno F, mencionou ter tido dificuldades nos momentos de montagem do catavento, semelhante ao aluno H. Porém, o aluno F, em tom de calma, se mostrou paciente para encontrar uma alternativa, uma solução para essa situação. Não foi possível, por conta do tempo de aula, mas essa disposição é interessante de ser observada.

O aluno G mencionou que teve dificuldade em manter o fogo aceso, até que, procurando o professor, foi possível discutir e encontrar a melhor forma para que tal problema fosse minimizado, nesse caso, diante das situações e dos materiais disponíveis. Nesse momento é possível observar o papel de mediador do professor, não oferecendo respostas prontas, mas sim momentos de discussão.

Por fim, as duas últimas questões da FAP, relacionadas à aprendizagem em física, podem ser expressas no quadro a seguir.

QUADRO 14: RELAÇÃO DE RESPOSTAS PARA QUESTÕES RELACIONADAS À APRENDIZAGEM NA QUARTA AULA.

Aluno	15. O que você considera ter aprendido na aula de hoje ? Explique.	16. Aponte quais foram as dificuldades para o entendimento do que foi discutido sobre Física na aula de hoje ? Qual foi sua postura diante dessas dificuldades ? Essas dificuldades foram resolvidas ?
A	Ausente.	Ausente.
B	Ausente.	Ausente.
C	Ausente.	Ausente.
D	Aprendi muita coisa, esta última aula está muito legal.	Foram resolvidas, mas estavam um pouco complicadas.
E	A mudança de estado físico para gasoso e os lados que não estavam vedados o suficiente. Quebrei muito a cabeça, mas vou solucionar o problema, vou colocar a mão na massa e vou mandar um vídeo (para o professor, do projeto funcionando adequadamente).	A dificuldade foi que a vedação não deu certo e me deu muita dor de cabeça, mas vou mandar o vídeo fazendo dar certo.
F	Aula de hoje de muita experiência e concentração.	Sem resposta.
G	Hoje colocamos em prática o que aprendemos nas aulas passadas, dos estados da água, sobre energia térmica.	Não tive dificuldades.
H	A fazer a turbina funcionar.	As dificuldades foram fazer a turbina funcionar. Estamos tentando resolver o problema.

Fonte: Próprio autor

Sobre este quadro, é possível perceber que a maior parte dos alunos respondem sobre ter aprendido a desenvolver o projeto, como nos casos dos alunos F e H, e também os alunos E e G que afirmam terem aprendido algo na prática.

Porém, no que tange à aprendizagem de física, apenas os alunos E e G mencionaram termos que foram discutidos no decorrer da sequência.

O aluno E citou sobre a mudança de estado físico para o gasoso, pois foi foco desta aula. Esta transformação de estado físico é a explicação base para o entendimento das máquinas térmicas desenvolvidas.

O aluno G mencionou estados da água, provavelmente relacionando os estados físicos da água, que foi um exemplo mencionado em sala de aula, e também sobre energia térmica, conceito que foi abordado praticamente em toda aula para discutir outros conceitos.

Sobre dificuldades em física, não houve nenhuma menção. Pois o aluno E disse ter tido dificuldade na vedação do barco, algo já mencionado anteriormente, assim como o aluno H reafirmou as dificuldades em montar a turbina. Os alunos F e G não responderam e afirmaram não ter tido dificuldade, respectivamente. Enquanto o aluno D mencionou ter tido dificuldades, que foram resolvidas, mas ainda são complicadas.

Sobre esta última resposta do aluno D, vale ressaltar que ele não participou das discussões, sendo assim, há dúvidas sobre como essas dificuldades foram resolvidas.

4.2 Descrição das Categorias

Este tópico do trabalho busca revisitar o referencial teórico utilizado, para então encontrar pontos em comum, que relacionem os objetivos da pesquisa, e os dados que foram constituídos no decorrer desta.

Sendo assim, as categorias serão descritas, para que haja entendimento sobre sua importância para a pesquisa, e, em seguida, algumas unidades de registro, referentes a esta categoria, serão expressas.

4.2.1 Cultura *Maker* - Trabalho Colaborativo (CMTC)

Esta categoria era visada a priori, uma vez que o trabalho colaborativo, em grupo, é uma característica marcante da Cultura *Maker*, e das atividades *maker* em si.

Um dos pilares da Cultura *Maker*, consiste no trabalho em grupos, de forma colaborativa. Blikstein, Valente e Moura (2020) definem que as *atividades maker*, devem colocar os alunos em situações que necessitam trabalhar em grupo, de forma conjunta, para solucionar situações-problema.

Além disso, o intuito dos Fab Labs (primeiros espaços *maker*), quando foram desenvolvidos, relacionava-se justamente com a produção e o compartilhamento de conhecimento entre os indivíduos, e esse momento capacitou tal observação.

A necessidade do trabalho colaborativo, também está prevista na BNCC (2018, p. 16), quando menciona que no novo cenário educacional, o aluno deve “reconhecer-se em seu contexto histórico e cultural, comunicar-se, ser criativo, analítico-crítico, participativo, aberto ao novo, colaborativo, resiliente, produtivo e responsável”.

Sendo assim, foi considerado um elemento fundamental para esta pesquisa, buscar traços, nos dados presentes nas FAP, e nas observações do pesquisador, de momentos em que os alunos estavam e se reconheciam como atores de um projeto em grupo.

Como mencionado anteriormente, as unidades de registro, retiradas dos dados constituídos, podem ser observadas no quadro a seguir, o qual explicita de qual unidade de contexto e o código de identificação. Os termos em itálico, são momentos de observação do pesquisador, presentes nos momentos de descrição da aula.

O código de identificação deve ser interpretado da seguinte forma:

1. Código de identificação A02DA - unidade de contexto 02 (A02), fala existente na descrição da aula (DA);
2. Código de identificação A01Q4A02 - unidade de contexto 01 (A01), fala existente no quadro 4 (Q4), pertencente ao aluno A, referente à pergunta 02.

**QUADRO 15 - UNIDADES DE REGISTRO E CÓDIGO DE IDENTIFICAÇÃO DA
CATEGORIA CULTURA *MAKER* - TRABALHO COLABORATIVO**

Unidade de Registro	Código de Identificação (Unidade de Contexto + Número do Quadro + Letra de Identificação do Aluno + Número da Questão)
[...] distribuição dos materiais em equipe.	A01Q4A02
[...] distribuição dos materiais em equipe.	A01Q4B02
[...] aprendendo a trabalhar em equipe [...]	A01Q5C03
<i>[...] dividiram os afazeres [...]</i>	A02DA
Eu não estava entendendo como um canudo grudado na latinha, que seria aquecida pela vela, não derreteria, até que o aluno C explicou que seria o vapor em movimento com a água que faria o barco se movimentar.	A02Q08E08
Cortei os formatos do barquinho dos moldes, passei a fita e ajudei o aluno G a colar o carrinho dela também.	A03Q10E09
<i>O aluno G, procurando auxiliar, tentou vedar melhor a estrutura, com mais cola quente, o que foi ineficiente.</i>	A04DA
<i>Um fato interessante sobre o aluno F, é que na primeira aula, estava com dificuldade para cortar o círculo metálico, da hélice, em oito partes iguais. Enquanto nessa aula, o aluno F auxiliou e deu dicas ao aluno H, sobre quais técnicas para realizar o melhor corte possível.</i>	A04DA
[...] debatemos sobre a estrutura [...]	A04Q13G13

Fonte: Próprio autor.

Dentre as unidades de registro expressas no quadro, é interessante mencionar que os próprios alunos, em diversos momentos, percebiam o trabalho em grupo e como esta interação pode agregar diversos aprendizados.

No quadro, a fala A02Q08E08 evidencia que um estudante se envolveu e aprendeu com o outro, a partir destes momentos em que se encontravam desenvolvendo o trabalho de forma colaborativa.

Além disso, as falas A01Q4A02, A01Q4B02 e A01Q5C03, relatam que as atividades estão sendo distribuídas em equipe, para que cada integrante possa desenvolver seu papel, e, junto a isso, para que todos aprendam a trabalhar em equipe.

4.2.2 Cultura *Maker* - Situação-Problema (CMSP)

Assim como a categoria anterior, esta também já era prevista, pois outra característica da Cultura *Maker* e das atividades *maker*, consiste nos momentos em que os alunos encontram uma situação-problema, e a partir disso, se debruçam buscando uma solução para tal.

Outro ponto fundamental da Cultura *Maker*, consiste em encontrar soluções para situações-problema. O início dessa cultura originou-se nos Fab Labs, espaços criados pelo MIT, que dispunha de materiais e ferramentas, para que os indivíduos deste espaço pudessem construir objetos e encontrar soluções para momentos de dificuldade em determinada etapa, de determinado projeto.

Esta perspectiva de apresentar um problema para indivíduos, fornecer ferramentas e tempo para que pesquisem, investiguem e trabalhem em conjunto, focando em encontrar a solução para este problema, foi bem vista pela educação.

Como a educação necessita, há tempos, de maior protagonismo dos alunos na construção do conhecimento, para que sejam alunos críticos e autônomos, essas possibilidades das atividades *maker*, surgem como um novo formato e opção de colocar os alunos em foco no momento de aprendizagem.

Silva, Souza e Teixeira (2020), ainda afirmam que as atividades *maker* permitem aproximar os alunos, ainda que na educação básica, da ciência e da pesquisa, existente no mercado de trabalho e também nas universidades.

Paraol e Mezzaroba (2020) corroboram a Silva, Souza e Teixeira (2020), quando afirmam que as atividades *maker* possuem um enorme potencial de estimular a criatividade dos alunos e criar características de solucionadores de problemas nesses alunos.

Diante da noção sobre o potencial das atividades *maker* como estimuladoras de indivíduos capazes de solucionar situações-problema, percebeu-se a necessidade de buscar identificar traços, nos dados constituídos na pesquisa, de momentos de situações-problema ou de soluções para situações-problema.

As unidades de registro, retiradas dos dados constituídos, podem ser observadas no quadro a seguir, o qual explicita de qual unidade de contexto e o código de identificação. Os termos em itálico, são momentos de observação do pesquisador, presentes nos momentos de descrição da aula.

O código de identificação deve ser interpretado da seguinte forma:

1. Código de identificação A01DA - unidade de contexto 01 (A01), fala existente na descrição da aula (DA);
2. Código de identificação A01Q4H02 - unidade de contexto 01 (A01), fala existente no quadro 4 (Q4), pertencente ao aluno H, referente à pergunta 02.

**QUADRO 16 - UNIDADES DE REGISTRO E CÓDIGO DE IDENTIFICAÇÃO DA
CATEGORIA CULTURA MAKER - SITUAÇÃO PROBLEMA**

Unidade de Registro	Código de Identificação (Unidade de Contexto + Número do Quadro + Letra de Identificação do Aluno + Número da Questão)
<i>Um grupo inclusive, que recebeu como proposta desenvolver um carro que se move a partir da vazão de vapor d'água, me chamou para apresentar a ideia de como pensou em montar a estrutura do carro.</i>	A01DA
<i>[...] idealizou algumas alternativas para a construção do projeto [...]</i>	A01DA
Os recortes das pás.	A01Q4H02
<i>Entretanto, esse grupo tinha um problema, colar os eixos de carrinho nessa base, pois se colasse diretamente, os eixos não rodariam. Nesse instante, o grupo recortou uma tira de uma outra latinha de refrigerante, e com essa tira, abraçou, com folga, o eixo das rodinhas. Pois assim, o eixo giraria dentro dessa espécie de anel, e esse eixo foi colado na base do carro, garantindo que as rodas ficariam presas à base do carro.</i>	A02DA
<i>[...] desenvolvendo a estrutura do projeto e encontrando alternativas para o problema relacionado ao girar do eixo do carro a vapor.</i>	A02DA
Fazer a dobra do alumínio, mas com a ajuda da régua conseguimos fazer as dobras.	A02Q7C06
Tentamos fazer o molde, mas a bandeja era pequena, então modelamos a beiradas da bandeja para ficar do tamanho do molde do barco.	A02Q7E06
<i>Entretanto, o aluno C informou que o uso da madeira seria apenas para realizar o vinco na dobra, e que mesmo sem a madeira, isso poderia ser feito com o auxílio da régua.</i>	A02DA

A vela do barco deu dificuldade por não conseguir encontrar o jeito certo de vedação, até ter que fazer toda parte novamente e dar certo.	A03Q10E10
Estava com dificuldade na montagem do projeto, falei com o professor e juntos resolvemos.	A03Q10G10
<i>[...] esses alunos já começaram a pensar na alternativas para concluir a estrutura do projeto, e poder realizar os primeiros testes.</i>	A04DA
<i>Os alunos C e E, não possuíam o tipo de cola, utilizada no vídeo de exemplo, por isso, na última aula, fizeram duas estruturas, uma vedada utilizando massa epóxi, e outra utilizando cola quente.</i>	A04DA
<i>Sem a estrutura vedada com a massa epóxi, o aluno E tomou a seguinte medida: retirar toda a cola quente dessa estrutura, e tentar vedar com a massa epóxi, assim como foi feito na outra estrutura, que havia ficado com o aluno C.</i>	A04DA
Mas dei o meu melhor, mas nada foi (efetivo). Vou tentar arrumar.	A04Q13E13
Eu tentei arrumar a vedação com cola quente mas não consegui. Depois fiz com durepox e vou esperar secar (para testar).	A04Q13E14
A dificuldade maior foi montar o catavento, mas tudo com jeito se resolve.	A04Q13F14
Tivemos dificuldade para manter o fogo aceso, porém, discutimos com o professor e deu certo.	A04Q13G14
As dificuldades foram fazer a turbina funcionar. Estamos tentando resolver o problema.	A04Q14H16

Fonte: Próprio autor.

Sobre os momentos em que os alunos tinham de desenvolver algumas situações-problema, foi interessante observar como os alunos se manifestaram perante a estes momentos.

Algumas das unidades de registro expressam apenas a dificuldade em determinada etapa do projeto, como o caso da fala A01Q4H02, A04Q13F14 e A04Q14H16.

Em contrapartida, a maioria dos outros alunos apresentaram dificuldades, ou seja, situações-problema, e, em seguida, soluções para estas situações. Isto acontece nos casos A02DA, A02Q7C06, A02Q7E06, A04DA, A04Q13E14 e A04Q13G14. O interessante a se observar nesses casos, é justamente a característica de solucionador de problemas que o indivíduo *maker* possui. Esse tipo de atividade também permite e procura causar tais impactos na formação dos alunos.

4.2.3 Cultura *Maker* - Atividade Prática (CMAP)

Esta categoria, diferentemente das anteriores, foi criada a posteriori, a partir de algumas menções existentes nas FAPs. Esta foi exibida, pelo caráter da Cultura *Maker* e as atividades dessa cultura.

As atividades *maker* se relacionam ao movimento *Do It Yourself* (DIY), ou, “Faça você mesmo”. Sendo assim, essas atividades sempre colocam o indivíduo em destaque para a produção de objetos e projetos. Entretanto, vale ressaltar que, como Blikstein, Valente e Moura (2020) afirmam, essas atividades não podem se resumir ao mecanicismo e tecnicismo de desenvolver um objeto ou projeto. Essas atividades, além disso, devem garantir aprendizados nos processos, sejam técnicos ou conceituais.

Além disso, esse tipo de atividade normalmente chama atenção do aluno, pois o coloca em posição de produção. Sendo assim, as atividades *maker* podem ser outro aliado do professor, quando o objetivo é chamar a atenção do aluno, para fazer com que estes se envolvam mais nas aulas.

Nesta pesquisa, esta categoria surgiu em momento posterior à constituição de dados, mas em sua maioria, como sendo algo atrativo aos alunos.

A luz da capacidade de atração que atividades *maker* possuem, esta categoria buscou elementos que permitissem observar o desejo e a atração dos alunos para este tipo de atividade.

As unidades de registro, retiradas dos dados constituídos, podem ser observadas no quadro a seguir, o qual explicita de qual unidade de contexto e o código de

identificação. Os termos em *itálico*, são momentos de observação do pesquisador, presentes nos momentos de descrição da aula.

O código de identificação deve ser interpretado da seguinte forma:

1. Código de identificação A01Q4E01 - unidade de contexto 01 (A01), fala existente no quadro 4, pertencente ao aluno E, referente a pergunta 01;
2. Código de identificação A01Q4CJ - unidade de contexto 01 (A01), fala existente no quadro 4 (Q4), pertencente ao aluno H, referente à justificativa sobre a motivação (JM).

QUADRO 17 - UNIDADES DE REGISTRO E CÓDIGO DE IDENTIFICAÇÃO DA CATEGORIA CULTURA *MAKER* - ATIVIDADE PRÁTICA

Unidade de Registro	Código de Identificação (Unidade de Contexto + Número do Quadro + Letra de Identificação do Aluno + Número da Questão)
Na realidade não sou bom em raciocínio, prefiro mais mão na massa.	A01Q4E01
Aulas são dinâmicas [...]	A01Q6CJM

Fonte: Próprio autor.

Estas menções foram inesperadas, mas também positivas. Inesperadas, pois não acreditava que as aulas atingiram o ponto de atratividade que faria os alunos mencionarem isso nas FAPs. E positivas, pois, assim como dito anteriormente, um dos objetivos da atividade *maker*, é atrair o aluno, para que ele se envolva mais ao processo de aprendizagem, neste caso, às aulas de Física. Então, no instante em que alunos manifestam o interesse pelas atividades práticas, e que as aulas estão sendo prazerosas por isso, percebe-se que neste ponto, a atividade *maker* conseguiu contemplar.

4.2.4 Cultura *Maker* - Habilidades Socioemocionais (CMHS)

Assim como a categoria anterior, esta foi criada após o momento inicial de análise dos dados. Isto ocorreu, pois as habilidades socioemocionais são abordadas nas atividades *maker*, entretanto, foi percebido momentos em que o socioemocional dos alunos ganhavam destaque nas aulas, tanto que alguns relataram nas FAPs situações relacionadas às habilidades socioemocionais, por esse fator a categoria foi desenvolvida.

Ao tratar sobre atividades *maker*, trata-se de atividades que possuem cunho prático e em grupo, o que abre possibilidades de alcance em diversas áreas, como trabalho em grupo, estímulo à criatividade e o desenvolvimento de habilidades socioemocionais.

Este último aspecto merece destaque, pois cada estudante possui uma realidade social, econômica, cultural e emocional. Uma grande barreira na educação é garantir que o olhar do professor atingirá cada singularidade dos alunos de sala de aula, para que a educação ocorra com maior equidade possível.

Sendo assim, abordar habilidades socioemocionais tangentes ao que é previsto no currículo é um excelente mecanismo para desenvolver autocontrole e autocompreensão nos alunos, para que estes saibam potencializar seus pontos fortes, e criar estratégias para minimizar suas fraquezas.

Paraol e Mezzaroba (2020), afirmam que além das possibilidades já mencionadas anteriormente, que as atividades *maker* oportunizam, estas atividades também trabalham habilidades emocionais, sociais, o espírito de liderança e de pensamento em grupo.

Isto ocorre, porque trabalhar em grupo exige maturidade, compreensão, pensamento crítico, empatia, e uma alta habilidade social, para que seja possível o indivíduo contribuir com o grupo, e também saber que o grupo contribui para si.

Além disso, este tipo de atividade evidencia que em muitos casos, a estratégia traçada, não terá resultados positivos, ou que o projeto desenvolvido, não teve o êxito esperado. Estes são momentos de extrema importância, pois são quando os alunos devem ter calma, buscar novas estratégias, e então solucionar o que não está de acordo com o esperado. Entretanto, isto demanda a capacidade de saber lidar com as frustrações, ponto especial que as atividades *maker* abordam.

Visto que as habilidades socioemocionais, esta necessidade de lidar com frustrações e encontrar melhorias para projetos são características necessárias para a vida adulta, o uso dessas atividades em sala, pode ser positivo aos alunos, quando bem abordado.

Sendo assim, ciente da importância das habilidades socioemocionais no desenvolvimento do aluno, esta categoria foi criada.

As unidades de registro, retiradas dos dados constituídos, podem ser observadas no quadro a seguir, o qual explicita de qual unidade de contexto e o código de identificação. Os termos em *itálico*, são momentos de observação do pesquisador, presentes nos momentos de descrição da aula.

O código de identificação deve ser interpretado da seguinte forma:

1. Código de identificação A01DA - unidade de contexto 01 (A01), fala existente na descrição da aula (DA);
2. Código de identificação A02Q8E07 - unidade de contexto 02 (A02), fala existente no quadro 4 (Q8), pertencente ao aluno E, referente à pergunta 07;
3. Código de identificação A04Q12EJC - unidade de contexto 04 (A04), fala existente no quadro 12 (Q12), pertencente ao aluno E, referente à justificativa do cansaço (JC);
4. Código de identificação A04Q12HJM - unidade de contexto 04 (A04), fala existente no quadro 12 (Q12), pertencente ao aluno H, referente à justificativa da motivação (JM)

QUADRO 18 - UNIDADES DE REGISTRO E CÓDIGO DE IDENTIFICAÇÃO DA CATEGORIA CULTURA *MAKER* - HABILIDADES SOCIOEMOCIONAIS

Unidade de Registro	Código de Identificação (Unidade de Contexto + Número do Quadro + Letra de Identificação do Aluno + Número da Questão)
<i>[...] um aluno se mostrou insatisfeito, pois um dos integrantes do grupo, de acordo com este aluno, faltava bastante e não se dedicava o quanto devia. Para isso,</i>	A01DA

<i>como papel de mediador até mesmo das relações interpessoais dos alunos, conversei com o estudante descontente, informando que se houver maiores problemas nas aulas seguintes, que a redistribuição seria uma opção para a solução.</i>	
A aula prática está desenvolvendo em mim bastante paciência, coisa que eu não tenho. Estou interagindo, porque eu não tenho muito raciocínio, mas ao colocar a cabeça para pensar, vai desenvolvendo e descobrindo novas ideias.	A02Q8E07
<i>O outro aluno presente, E, revelou estar impaciente e estressado, pois seu colega de grupo não havia ido, e o projeto estava com problemas.</i>	A04DA
<i>[...] aquela impaciência do início da aula, aumentou e transitou para frustração, por não conseguir finalizar com sucesso o projeto. Nesse instante, auxiliei de perto, e comentei diversas vezes que esse tipo de situação ocorre, mas que estávamos juntos para procurar a solução.</i>	A04DA
[...] fiquei muito estressada.	A04Q12EJC
[...] e não via o pessoal da sala já fazia alguns dias.	A04Q12HJM
Raiva, mais do que tinha.	A04Q13E13

Fonte: Próprio autor

As habilidades socioemocionais são abordadas a todo instante, até mesmo em uma sala de aula pautada na transmissão de conhecimento, pois cada aluno deve lidar com suas emoções. Sendo assim, qual a diferença entre a abordagem de habilidades socioemocionais das atividades *maker*, quando comparada com a sala de aula na qual o professor compreende e busca transmitir o conhecimento ?

A diferença, é que estas atividades abordam sentimentos como frustração, estresse, desentendimento, satisfação, prazer, dentre outros. E são estes mesmos sentimentos, que devem receber olhar cauteloso do professor, para que assim que

necessário, haja mediação e o aluno não tenha uma sensação negativa, que criará um bloqueio com as atividades, mas que ele compreenda a sensação, e a partir de então, aprenda a lidar com ela.

Além disso, este tipo de atividade também pode alterar o humor do aluno, seja de forma positiva, como o caso da fala A02Q8E07, assim como pode desenvolver sensações negativas, como nos casos A04Q12EJC e A04Q13E13.

E são nesses instantes negativos, que o professor deve intermediar, com falas assim como a A04DA, que a mediação ocorre na intenção de confortar o aluno de que alguma alternativa será encontrada, e este obstáculo na atividade será ultrapassado.

4.2.5 Teoria da Autodeterminação - Motivação Intrínseca (TAMI)

Esta categoria já foi pensada a priori, uma vez que o trabalho se estrutura na Teoria da Autodeterminação, e tem como objetivo, estudar as motivações dos alunos, analisar algumas motivações do espectro de acordo com Deci e Ryan (2000) se via como fundamental.

Para Bezzon (2010, p. 27), pautado na Teoria da Autodeterminação de Deci e Ryan (2000):

Motivação Intrínseca refere-se ao fazer algo por este ser inerentemente interessante, agradável; quando intrinsecamente motivada uma pessoa é movida a agir por um divertimento ou desafio (uma tarefa desafiadora) ao invés de pressões ou recompensas externas, e é o que melhor representa o caráter saudável do ser-humano dentro de uma perspectiva da psicologia humanista.

Dessa forma, entende-se, que a motivação intrínseca do indivíduo está relacionada ao prazer e a satisfação para desenvolver determinada atividade.

Outro pesquisador da educação, Rousseau, afirmava que para maior desenvolvimento do aluno, era necessário que este estivesse interessado no processo, pois isso causaria maior organização para o processo de aprendizagem (LIBÂNEO, 2006).

Portanto, o objetivo da atividade *maker*, no que tange a motivação, é ser atrativa, ao ponto de que o aluno a desenvolva por prazer e satisfação para concluí-la, para que isto seja utilizado como ferramenta para maior envolvimento dos estudantes nas aulas de Física, na tentativa de que isso aumente a eficiência do ensino de Física nas instituições de ensino da rede pública e altere o ensino de Física no Brasil, como um todo.

Partindo da premissa de que a motivação é um dos objetivos de estudo desta pesquisa, esta categoria se fazia necessária, na tentativa de encontrar trechos, na observação do pesquisador, ou nas respostas dos alunos, que se relacionavam com este tipo de motivação.

As unidades de registro, retiradas dos dados constituídos, podem ser observadas no quadro a seguir, o qual explicita de qual unidade de contexto e o código de identificação. Os termos em itálico, são momentos de observação do pesquisador, presentes nos momentos de descrição da aula.

O código de identificação deve ser interpretado da seguinte forma:

1. Código de identificação A01DA - unidade de contexto 01 (A01), fala existente na descrição da aula (DA);
2. Código de identificação A01Q5E03 - unidade de contexto 01 (A01), fala existente no quadro 5 (Q5), pertencente ao aluno E, referente à pergunta 03;
3. Código de identificação A03Q9CJC - unidade de contexto 03 (A03), fala existente no quadro 9 (Q9), pertencente ao aluno C, referente à justificativa do cansaço (JC);
4. Código de identificação A01Q3BJM - unidade de contexto 01 (A01), fala existente no quadro 3 (Q3), pertencente ao aluno B, referente à justificativa da motivação (JM)

**QUADRO 19 - UNIDADES DE REGISTRO E CÓDIGO DE IDENTIFICAÇÃO DA
TEORIA DA AUTODETERMINAÇÃO - MOTIVAÇÃO INTRÍNSECA**

Unidade de Registro	Código de Identificação (Unidade de Contexto + Número do Quadro + Letra de Identificação do Aluno + Número da Questão)
Pouco cansado, mas ainda tenho energia para fazer alguma atividade.	A01Q3BJM
Motivação pela aula ser dinâmica.	A01Q3CJM
Busca por aprender algo novo.	A01Q3EJM
Me empolguei com o projeto, vai ser legal.	A01Q5E03
<i>[...] todos estavam concentrados no desenvolvimento dos projetos</i>	A01DA
<i>Mesmo o sinal tendo tocado, os alunos ficaram mais uns minutinhos finalizando alguns detalhes iniciais.</i>	A01DA
Animado para fazer o trabalho.	A02Q6AJM
Colocamos a mão na massa, me desestressei, até melhorou meu ânimo.	A02Q6EJM
<i>O aluno B apresentou o nível de motivação e cansaço mediano, entretanto, no momento de prática, tomou a frente do projeto</i>	A02DA
<i>Ao soar o sinal, todos os alunos permaneceram mais três minutos em sala de aula para concluírem alguns ajustes básicos.</i>	A02DA
<i>[...] um fator importante é o fato dos alunos terem levado todos os materiais necessários para o desenvolvimento inicial dos projetos, isso demonstra compromisso e/ou motivação.</i>	A02DA
<i>[...] ficamos tentando ver o que poderia fazer de melhor na próxima etapa.</i>	A02Q7E06

Com o trabalho mão na massa fica mais interessante vir à aula.	A03Q9CJM
Mesmo depois de um dia de trabalho, ainda tenho vontade de vir à aula.	A03Q9CJC
O desenvolvimento do barquinho está indo super bem, isso me deixa feliz.	A03Q9EJM
Estou à disposição hoje, e com paciência.	A03Q9EJC
Estou animado com a montagem do projeto.	A03Q9GJM
<i>Vale ressaltar, que os alunos B e F foram os primeiros a tomarem as iniciativas dos projetos, nessa aula.</i>	A04DA
<i>Quando questionado sobre onde havia visto ou pensado sobre como cortar, o aluno F mencionou que havia pesquisado em casa.</i>	A04DA
<i>Este aluno, mencionou durante o encontro, ser muito curioso, por isso foi buscar uma alternativa para a construção da hélice.</i>	A04DA
<i>[...] este aluno mencionou que iria solicitar auxílio de seu filho, mas que faria um projeto desse em casa, para funcionar.</i>	A04DA
<i>Este mesmo cenário ocorreu com o aluno E, que, após todo estresse e frustração, mencionou que iria executar o projeto em casa, iria ajustar os detalhes necessários para o funcionamento, e ainda iria gravar um vídeo e me enviar, para que eu pudesse ver o êxito com o projeto.</i>	A04DA
Eu estava motivado. Pelo fato de tudo desandar, me estressei, o barco não estava vedado 100%.	A04Q12EJM
Um pouco cansado devido ao serviço, mas terminar esse projeto é muito gratificante para mim.	A04Q12FJC
Quero finalizar o projeto [...]	A04Q12HJM
Quebrei muito a cabeça, mas vou solucionar o problema, vou colocar a mão na massa e vou mandar um vídeo (para	A04Q14E15

o professor, do projeto funcionando adequadamente).	
[...] vou mandar o vídeo fazendo dar certo.	A04Q14E16

Fonte: Próprio autor.

Com certeza, buscar aspectos de motivação intrínseca dos alunos, era um fator determinante, escolhido a priori, desde o início da pesquisa. Este tipo de motivação é o maior estágio de autodeterminação, ou seja, aquele em que o aluno é autônomo para suas escolhas e aprendizados.

Sendo assim, identificar falas dos alunos que ressaltam este momento de motivação intrínseca, é gratificante.

Todos estes momentos destacados como unidades de registro, são momentos em que os alunos apresentaram o nível de motivação intrínseca. Talvez isso não possa ser interpretado em sua totalidade, através das palavras utilizadas na pesquisa, mas eram frases como A04Q14E15, A04Q14E16, A04Q12FJC, A03Q9EJM, dentre outras, que permitem observar que os alunos estavam envolvidos com o projeto. E até mesmo os projetos que não deram certo, que teve muita frustração por parte dos integrantes, estes alunos disseram que iriam resolver os problemas, e concluir os projetos.

São falas nesse sentido, que evidenciam a necessidade de maiores pesquisas na educação brasileira, com atividades deste aspecto, sendo utilizadas como ferramenta para envolvimento dos alunos em aula.

4.2.6 Teoria da Autodeterminação - Motivações Extrínsecas (TAME)

A Teoria da Autodeterminação, de Deci e Ryan (2000), afirma que a motivação do aluno não possui apenas dois estágios, Motivado ou Desmotivado, mas sim, um espectro de possíveis motivações.

Neste espectro, as motivações extrínsecas, se dividem em:

- I. Desmotivação: quando o aluno encontra-se desmotivado e não desenvolve atividades;

- II. Motivação extrínseca por regulação externa: quando o aluno está desmotivado, mas desenvolve atividade para não sofrer punições ou receber recompensas;
- III. Motivação extrínseca por regulação introjetada: quando o aluno não se vê motivado, mas desenvolve as atividades para evitar decepções à pessoas que possui certo apreço;
- IV. Motivação extrínseca por regulação identificada: quando o aluno se motiva pelo fato de ter um objetivo e mente, normalmente um objetivo genérico;
- V. Motivação extrínseca por regulação integrada: quando o aluno está motivado para alcançar determinado objetivo singular do indivíduo.

Como o instrumento de constituição de dados foram as fichas de avaliação processual, em pouca quantidade, definir qual motivação no espectro, consiste em uma tarefa difícil. Sendo assim, o tópico de motivação extrínseca, foi sintetizado em um único, e as discussões sobre possíveis categorias para essas motivações, serão apresentadas ao fim deste trabalho.

As unidades de registro, retiradas dos dados constituídos, podem ser observadas no quadro a seguir, o qual explicita de qual unidade de contexto e o código de identificação. Os termos em itálico, são momentos de observação do pesquisador, presentes nos momentos de descrição da aula.

O código de identificação deve ser interpretado da seguinte forma:

1. Código de identificação A01DA - unidade de contexto 01 (A01), fala existente na descrição da aula (DA);
2. Código de identificação A01Q5E03 - unidade de contexto 01 (A01), fala existente no quadro 5 (Q5), pertencente ao aluno E, referente à pergunta 03;
3. Código de identificação A03Q9CJC - unidade de contexto 03 (A03), fala existente no quadro 9 (Q9), pertencente ao aluno C, referente à justificativa do cansaço (JC);
4. Código de identificação A01Q3BJM - unidade de contexto 01 (A01), fala existente no quadro 3 (Q3), pertencente ao aluno B, referente à justificativa da motivação (JM)

**QUADRO 20 - UNIDADES DE REGISTRO E CÓDIGO DE IDENTIFICAÇÃO DA
TEORIA DA AUTODETERMINAÇÃO - MOTIVAÇÃO EXTRÍNSECA**

Unidade de Registro	Código de Identificação (Unidade de Contexto + Número do Quadro + Letra de Identificação do Aluno + Número da Questão)
Não animada.	A01Q3FJM
Hoje o cansaço me venceu.	A01Q3GJM
Cansado por ter que dobrar no serviço e são 12 horas por turno.	A01Q3HJC
<i>[...] nos momentos de discussão, o estudante (H) se silenciou.</i>	A01DA
<i>Durante o desenvolvimento das atividades maker, em diversos momentos os alunos perdiam o foco, principalmente pois combinaram de se encontrar em outro lugar, como espécie de confraternização, após a aula, e estavam a todo instante discutindo detalhes.</i>	A04DA

Fonte: Próprio autor.

Como mencionado anteriormente, definir qual tipo de motivação extrínseca do aluno não consiste em uma tarefa simples. Entretanto, utilizarei as motivações de retorno aos estudos dos alunos, para comparar com alguns momentos de motivações extrínsecas ou desmotivação.

O aluno F, mencionou que retornou aos estudos por influência de sua última empregadora, que o motivava bastante, e também, o trabalho registrado, exigia escolaridade. Como previsão futura, este aluno pensa em descansar e aproveitar os momentos de lazer com seus netos. Sendo assim, é possível interpretar que este aluno possui uma motivação extrínseca por regulação identificada, pois tem como objetivo, concluir os estudos para possivelmente ter maiores opções no mercado de trabalho, o que considera importante para si.

Entretanto, este aluno se mostrou, durante as aulas, como motivado, intrinsecamente, tanto, que este aluno teve dificuldade em realizar cortes no

alumínio de uma lata de refrigerante na primeira aula, e na terceira aula, auxiliou seu colega de grupo com os cortes, pois havia pesquisado algumas técnicas que facilitariam o corte de forma mais padronizada.

Além disso, este aluno também encerrou as aulas, sem ter êxito na atividade *maker*, pois o projeto não funcionou, porém, este aluno disse que é muito curioso, e que finalizaria o projeto em outro momento.

Isto permite observar, que, além de haver um espectro motivacional, é possível identificar momentos, os quais a motivação também varia.

O aluno H, não respondeu às questões sobre o motivo do retorno aos estudos. Entretanto, em uma aula, ele me informou que voltou por ter tido uma oportunidade de crescimento no trabalho, mas não pôde exercer por falta da conclusão dos estudos. Em muitos momentos, o aluno mencionava que sempre tinha frequência, então isso deveria ser considerado nos momentos avaliativos. Isso permite relacionar a motivação deste aluno com a motivação extrínseca por regulação identificada, visto que tem como objetivo, alcançar melhores opções no mercado de trabalho, e, para isso, a conclusão dos estudos se faz importante.

Esta situação é semelhante ao do aluno F, e também é interessante ressaltar que este aluno também possui momentos em que se apresenta motivado, como citado na categoria anterior, na unidade de registro A04Q12HJM, quando o aluno afirma ter interesse em concluir o projeto.

Assim como há momentos em que alunos inicialmente motivados extrinsecamente, atingem pontos de motivações intrínsecas, evoluindo no espectro motivacional, é possível perceber momentos de retrocesso no espectro motivacional. O aluno G é um exemplo, que inicialmente aparenta possuir motivação extrínseca por regulação identificada, na unidade de registro A01Q3HJC, junto da unidade A01DA, é possível observar aspectos de desmotivação, quando o aluno se silencia.

Sendo assim, percebe-se variações no espectro motivacional, como esperado, mas também em momentos. Ou seja, o aluno não necessariamente evolui de um estágio e permanece nele, ele pode variar continuamente, a depender da situação socioemocional do aluno, das condições de aula, entre outros.

4.2.7 Envolvimento nas Aulas de Física (EAF)

Há tempos, a necessidade de envolver os alunos nas práticas de sala de aula, de forma ativa, retirando-os da passividade, vêm sendo discutido na educação.

No século XVII, Comênio afirma que o conhecimento necessita do contato do aluno com o objeto estudado. Ainda neste século, Jean Jacques Rousseau, em um de seus trabalhos, menciona que a Pedagogia Tradicional, aquela em que o professor é detentor do conhecimento, e os alunos são atores passivos no processo de aprendizagem, pois devem receber conhecimento, deve migrar para a Pedagogia Renovada, a qual vislumbra maior autonomia do aluno no processo de aprendizagem, assim como identifica a singularidade de cada estudante (LIBÂNEO, 2006).

Outra figura importante no cenário de pesquisas sobre educação, foi John Dewey, que diante do escolanovismo, acreditava que a educação deveria ser um processo em que os estudantes tivessem contato com atividades práticas, pois isso estimula a criatividade, capacidade de raciocínio, investigação e colaboração (LIBÂNEO, 2006). Esses aspectos, se bem inseridos na sala de aula, podem garantir maior envolvimento dos alunos nas aulas. Quando houver interesse sobre maior envolvimento nas aulas de Física, é necessário que o planejamento da sequência didática possua atividades práticas que podem ser relacionadas com o tema que será abordado pela Física.

Sendo assim, diante da importância do envolvimento dos estudantes na sala de aula, para as aulas de Física, juntamente com um dos objetivos da pesquisa: Estudar atividades *maker* alteram a motivação de alunos para o envolvimento nas aulas de Física, se fez fundamental encontrar traços que estejam relacionados ao envolvimento dos alunos nas aulas.

Estes pontos de convergência para o envolvimento nas aulas, ocorreu nos instantes em que os alunos se comportavam de forma a apresentarem ideias e conhecimentos, nos momentos de discussão, ou também, nas respostas das FAPs, sempre que mencionava entendimentos sobre conceitos físicos.

Vale ressaltar que a aprendizagem dos alunos não está sendo analisada, pois isso demandaria de um referencial teórico específico e maior aprofundamento no tema.

O que está sendo considerado nesta categoria, são os momentos em que os alunos apresentam seus entendimentos, pois isso se relaciona com o envolvimento nas aulas de Física.

Como mencionado anteriormente, as unidades de registro, retiradas dos dados constituídos, podem ser observadas no quadro a seguir, o qual explicita de qual unidade de contexto e o código de identificação. Os termos em itálico, são momentos de observação do pesquisador, presentes nos momentos de descrição da aula.

O código de identificação deve ser interpretado da seguinte forma:

3. Código de identificação A01DA - unidade de contexto 01 (A01), fala existente na descrição da aula (DA);
4. Código de identificação A01Q4A01 - unidade de contexto 01 (A01), fala existente no quadro 4 (Q4), pertencente ao aluno A, referente à pergunta 01.

QUADRO 21 - UNIDADES DE REGISTRO E CÓDIGO DE IDENTIFICAÇÃO DA ENVOLVIMENTO NAS AULAS DE FÍSICA

Unidade de Registro	Código de Identificação (Unidade de Contexto + Número do Quadro + Letra de Identificação do Aluno + Número da Questão)
<i>Termos como “Graus”, referindo-se à graus Celsius, “Quente” foram abordados.</i>	A01DA
Discussão - Aquecimento global Aumento da temperatura média do planeta. Temperatura é a média da energia térmica das partículas que constituem um corpo.	A01Q4B01
Explicação básica, aquecimento global, temperatura térmica das partículas, calor, trânsito energia.	A01Q5A03
Explicação básica, aquecimento global, temperatura térmica das partículas, calor, trânsito de energia térmica entre dois corpos de temperaturas distintas.	A01Q5B03
Agitação das partículas, troca de energia entre os corpos,	A02Q8A07

equilíbrio térmico.	
Agitação das partículas de um corpo, calor, troca de energia entre corpos, equilíbrio térmico.	A02Q8B07
Falamos sobre a temperatura que é a agitação das partículas, calor troca de temperatura entre corpos.	A02Q8C07
Efeito estufa destrinchado, planeta retém mais energia, gases do efeito estufa, gás carbônico (CO ₂), metano (CH ₄).	A02Q8A08
Efeito estufa destrinchado, planeta retém mais energia, gases do efeito estufa, gás carbônico (CO ₂), metano (CH ₄).	A02Q8B08
Agitação das partículas de um corpo, calor, troca de energia entre corpos, equilíbrio térmico.	A02Q8F07
Efeito estufa destrinchado, gás carbônico (CO ₂), metano (CH ₄).	A02Q8F08
As dificuldades foram falar sobre a temperatura. Elas foram resolvidas com a ajuda do professor.	A02Q8H08
Na aula de hoje aprendi sobre condução de temperatura sobre materiais e sobre convecção de temperatura, e sobre a radiação eletromagnética.	A03Q11C011
Sobre a convecção de temperatura, pois nunca tinha ouvido falar, mas tirei as dúvidas com o professor sobre o assunto.	A03Q11C12
Convecção de ar, evaporação, quando esquento o ar sobe e o ar fica frio, e quando esquento ele sobe, vira uma [...] de convecção.	A03Q11E07
<i>Os alunos se atentaram e contribuíram para as discussões</i>	A04DA
A mudança de estado físico para gasoso e os lados que não estavam vedados o suficiente.	A04Q14E15
Hoje colocamos em prática o que aprendemos nas aulas passadas, dos estados da água, sobre energia térmica.	A04Q14G15

Esta categoria foi criada, pois é o terceiro objetivo desta pesquisa, o envolvimento dos alunos nas aulas de Física, quando uma atividade *maker* é utilizada como ferramenta.

Como o envolvimento nas aulas de Física, foi demarcado como unidades de registro, momentos em que os alunos discutiam ou comentavam sobre conceitos físicos.

É prazeroso observar quando os alunos mencionam os termos discutidos em sala de aula, como nos casos das unidades de registro A01Q4A01, A01Q5B03, A02Q8C07, A04Q14G15 e a maioria das outras unidades de registro presentes no quadro.

Entretanto, quando o aluno não apenas cita, mas procura explicar, de acordo com seu entendimento, o conceito discutido, isso é excepcional. A unidade de registro A03Q11E07 permite observar este tipo de situação, registrado na FAP desta aula.

São esses momentos que permitem observar que este tipo de atividade pode potencializar o ensino de Física, uma vez que permite aumentar o envolvimento dos alunos nas aulas.

5 CONCLUSÕES

A luz do que foi apresentado, este trabalho possui grande relevância para a pesquisa no cenário da educação brasileira, pois assim como apresentado no início, há séculos existe a intenção de imergir o aluno no processo de aprendizagem, porém, por enquanto, ainda há muita resistência e dificuldade. Esta proposta permitiu observar que o envolvimento dos alunos na aula de Física, aumentaram significativamente, principalmente nos momentos de desenvolvimento as atividades *maker*. Dessa forma, este pode ser um recurso a ser mais explorado por professores de diversas áreas, uma vez que, a atividade *maker* é utilizada como meio para atingir determinados objetivos estipulados pelo professor da sala de aula, diante da sua componente curricular, sala de aula e sua intencionalidade pedagógica.

Ainda se faz necessário ressaltar que, essas atividades *maker*, envolvem momentos de prática e também de reflexão, estimulando a criticidade do estudante, buscando garantir que o desenvolvimento da proposta não se resuma ao tecnicismo. Sendo assim, é fundamental que a atividade seja previamente planejada, de acordo com os objetivos que o professor pretende atingir com a sala de aula. Nesse planejamento é importante ter cautela na estimativa de duração das atividades, pois não é possível desenvolver uma atividade *maker*, a qual o aluno possui uma situação-problema, deve procurar alternativas, testar hipóteses, para então solucionar esta situação e dar continuidade na atividade, em pouco tempo. Portanto,

este tipo de atividade demanda uma organização e um tempo maior, que deve ser previsto pelo professor.

No que tange ao tempo, esta atividade não teve o êxito esperado, por alguns fatores, e o principal deles, foi o tempo. A sequência didática foi programada para sete encontros de aulas duplas, que seriam divididas em dois momentos. Entretanto, por iniciar o estágio no fim do quarto bimestre do ano letivo, as dinâmicas escolares, e os jogos do Brasil na Copa do Mundo, os encontros não ocorreram no formato previsto, o que acarretou em encontros mais longos, com duração de quatro horas. Nesses encontros, há muitas perdas, pois os alunos dificilmente se concentram nas aulas por todo tempo, seja na atividade *maker*, ou nas discussões relacionadas aos temas da Física. Como o ano se encerraria, não havia possibilidade de utilizar as aulas das semanas seguintes. Sendo assim, o tempo, que foi mencionado anteriormente como fator determinante na atividade *maker*, foi um dificultador. Os alunos conseguiram concluir a ideia inicial dos projetos, mas em seguida, há o momento de testes e novas adaptações e melhorias. Por não ter mais tempo, as atividades tiveram de ser encerradas neste primeiro momento de testes.

Sobre o envolvimento dos alunos para as aulas de Física, foi possível obter dados significativos. No que tange a motivação dos alunos, esperava-se, previamente, observar níveis motivacionais, assim como a Teoria da Autodeterminação de Deci e Ryan (2000) afirmam existir. Entretanto, foi observado, que as motivações não variam de forma constante entre os níveis, evoluindo ou retrocedendo de um estágio motivacional para outro. Foi possível perceber que essas variações ocorrem por momentos, ou seja, ora o aluno se apresenta desmotivado, ora se apresenta motivado, e não necessariamente será uma mudança motivacional fixa.

Ainda sobre a motivação dos alunos, um fato interessante de ser ressaltado, foi o fato de que o aluno F, por exemplo, que se apresentou como desanimado na primeira aula, o que pode ser relacionado como desmotivado, na última aula, quando não teve o êxito esperado, comentou que finalizaria o projeto em sua casa. Esse tipo de afirmação permite perceber uma alteração no espectro motivacional. Além disso, o empenho desse aluno, e dos outros, no geral, permite observar que este tipo de atividade contribui para o envolvimento dos alunos nas aulas de física, e também são capazes de alterar a motivação destes alunos.

Sob a esfera das atividades *maker*, foi possível observar que as características principais foram atingidas. Os próprios alunos mencionaram, como o trabalho em equipe contribuiu para o desenvolvimento da paciência, saber lidar com frustração, além de outras habilidades socioemocionais desenvolvidas. Assim como também afirmavam encontrar situações-problema, e comentavam como pensavam em solucionar. Com essas afirmações, foi possível observar que as características das atividades *maker* foram mantidas, como estimular o trabalho em equipe, a resolução de situações-problema, e trabalhar habilidades socioemocionais. Porém, vale ressaltar, que além desses aspectos abordados e iniciados nos alunos, ainda é necessário evidenciar a importância da relação desta atividade *maker* com o objetivo pedagógico para o aluno, pois só assim haverá maior efetividade no uso das atividades *maker* na educação.

Isto pois, caso a atividade *maker* se resume no fazer, isso tende ao tecnicismo, se opondo ao que consiste este tipo de atividade. Para que as atividades *maker* sejam produtivas na educação, é necessário que haja boa articulação entre a atividade e os temas físicos discutidos. Neste trabalho, ao discutir sobre processos de calor, foi relacionado que o funcionamento das máquinas térmicas produzidas se baseiam a partir do processo de aquecimento da água (aumento de energia térmica devido à fonte de calor existente - o fogo) e que, assim, a água transita de estado físico, deixando de ser líquida, e passando a ser gasosa, o que aumenta a pressão interna do recipiente e permite o funcionamento das máquinas térmicas produzidas, quando estas estão adequadas. Estas discussões são fundamentais para que estas atividades *maker* não transmitam a visão de que é apenas um momento em que o aluno faça algo, mas sim de compreensão sobre o funcionamento disto que foi produzido.

Por fim, esta pesquisa apresentou resultados significativos, evidenciando que as atividades *maker* contribuem para o trabalho colaborativo, o desenvolvimento de habilidades socioemocionais, são atrativas e permitem que os alunos busquem soluções para situações-problema. Além disso, estas atividades também podem influenciar na motivação dos alunos, aumentando, ou não, o envolvimento para as aulas de Física.

Houve situações-problema no desenvolvimento, mas foram utilizadas as melhores alternativas diante da situação, e por mais que as atividades maker não tenham tido o êxito como os alunos gostariam, e a Física não foi abordada de forma mais abrangente, foi extremamente gratificante observar que, com este tipo de atividade, os alunos se envolveram mais nas aulas. Com isso, foi possível observar as variações motivacionais, e também criar vínculo com os alunos, o que consiste em algo fundamental em sala de aula. Portanto, ainda que haja melhorias, esta abordagem pode ser muito explorada na educação.

6 REFERÊNCIAS

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, pp. 176-194, jun. 2003. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rbef/a/PLkjm3N5KjnXKgDsXw5Dy4R/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 06 dez. 2021.

BARDIN, L. Análise de Conteúdo In BARDIN, L. **Terceira parte: Método**. Luis A. Reto e Augusto P. C. A. S. Coutinho. São Paulo: Edições 70, 1977. v. 1, p. 93-149.

BEMBEM, A. H. C.; SANTOS, P. L. V. A. C. Inteligência coletiva: um olhar sobre a produção de Pierre Lévy. **Perspectivas em Ciência da Informação [online]**, v. 18, pp. 139-151, dez. 2013. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S1413-99362013000400010>>. Acesso em: 02 fev. 2022

BEZZON, V. D. N. **Estudo dos níveis de motivação de estudantes no processo de aprendizagem de física por meio de experimentos inseridos em projeto didático de pesquisa**. 2010. 101 f. Dissertação de graduação em Licenciatura em Física, UNESP, Ilha Solteira, 2010.

BLIKSTEIN, P.; VALENTE, J. M.; MOURA, E. M. Educação Maker: onde está no currículo ? **Portal de revistas da PUC-SP, E-Curriculum**, 2020. Disponível em: <<https://revistas.pucsp.br/index.php/curriculum/article/view/48127/32229>>. Acesso em: 03 jun de 2022.

BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação Qualitativa em Educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Porto – Portugal. Porto Editora, 1994.

BRASIL. Ministério da Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais para Educação Básica**. Brasília: 2013.

BRASIL. **LDB: Lei de diretrizes e bases da educação nacional**. Brasília, 2017. 58 p.

BRASIL a. Ministério da Educação. **Analfabetismo no país cai de 11,5% para 8,7% nos últimos oito anos**. [on line] Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/component/tags/tag/34167>. Acesso em: 09 de set de 2022.

BRASIL b. Ministério da Educação. **Programa Brasil Alfabetizado**. [on line] Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/programa-brasil-alfabetizado>. Acesso em: 09 de set de 2022.

BRASIL c. Ministério da Educação. **Programa Brasil Alfabetizado - Saiba Mais**. [on line]. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=19002. Acesso em: 11 de out de 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.

CAMPOS, M. C. C.; NIGRO, R. G. As investigações na sala de aula. O ensino-aprendizagem como investigação. In: CAMPOS, M. C. C.; NIGRO, R. G. **Didática de ciências**. São Paulo: FTD, 1999, p. 138-160.

CLEMENT, L. *et al.* Motivação autônoma de estudantes de física: evidências de validade de uma escala. **Psicologia Escolar e Educacional [online]**, 2014, v. 18, p. 45-55. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S1413-85572014000100005>>. Acesso em: 02 fev. 2022.

CROZETTA, R.A. **Erva mate (tereré): utilização e correlação com a infecção do coronavírus** 2019. Rondônia, 2020. Disponível em: <https://repositorio.faema.edu.br/bitstream/123456789/2864/1/TCC-TERERE-COVID1>

9%20Ricardo%20Final_assinado_assinado%20(1)_assinado.pdf. Acesso em: 02 jan. 2023.

CRUZEIRO, A. C. *et al.* Fab Labs no Brasil. **Movimento Maker**. VIA Revista. Santa Catarina, v. 5, n. 5, p. 40-43, mar. 2020. Disponível em: https://via.ufsc.br/wp-content/uploads/2020/03/revista_VIA-8_edicao.pdf. Acesso em: 26 jan. 2022.

FABLEARN BRASIL, 12., 2016, São Paulo. A Cultura Maker no ensino de física: construção e funcionamento de máquinas térmicas. São Paulo, 2016. 4 p. Disponível em: https://fablearn.org/wp-content/uploads/2016/09/FLBrazil_2016_paper_55.pdf. Acesso em: 19 jan. 2022.

FEDERAL, Brasil Supremo Tribunal et al. **Constituição da república federativa do Brasil**. Supremo Tribunal Federal, 1988, ed. atual. Brasília, 2018.

Gil, A C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. - São Paulo : Atlas, 2008.

GUIMARÃES, S. E. R.; BORUCHOVITCH, E. O Estilo Motivacional do Professor e a Motivação Intrínseca dos Estudantes: Uma Perspectiva da Teoria da Autodeterminação. **Revista Psicologia: Reflexão e Crítica**, Rio Grande do Sul, v. 17, n. 2, p. 143-150, 2004.

IBERSS, P.; ALVES, M. F. S. Experimentos no ensino de física: uma proposta de metodologia de análise das atividades experimentais dos livros do PNLD 2018. **Arquivos do Mudi**, Maringá, v. 24, n. 3, p. 277-293, dez. 2020. Disponível em: <<https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ArqMudi/article/view/55561>>. Acesso em: 28 jan. 2022.

LIBÂNEO, José Carlos. **Didática**. Cortez Editora, 2006

MCCLELLAND, JOHN AG. Técnica de questionário para pesquisa. **Revista Brasileira de Física**, Porto Alegre, v. 1, n. 1, p. 93-101, 1976. Disponível em: <<http://sbfisica.org.br/bjp/download/v06e/v06a06.pdf>>. Acesso em: 02 fev. 2022.

MENEZES, A. P. A. **Contrato didático e transposição didática**: inter-relações entre fenômenos didáticos na iniciação à álgebra na 6ª série do ensino fundamental. 2006, 259 f. Doutorado (Doutorado em Educação) Programa de Pós Graduação em Educação, UFPE, Recife, 2006.

MORIN, Edgar. **Os Sete Saberes Necessários à Educação do Futuro**. 2 ed. São Paulo: Cortez; Brasília: UNESCO, 2000.

NASCIMENTO, R. R. **Análise das transformações do conceito de energia segundo a termodinâmica nos livros de física do ensino médio**. 2016. 126 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências, UFRPE, Recife 2016. 126 f.

ORLANDI, E. P. **Análise de Discurso**: Princípios e Procedimentos. 12 ed. Campinas: Pontes, 2015.

PARAOL, G.; MEZZAROBA, M. P. SESI Espaço de Educação Maker Blumenau. **Movimento Maker**. VIA Revista. v. 5, n. 5, p. 15-24, mar. 2020. Disponível em: https://via.ufsc.br/wp-content/uploads/2020/03/revista_VIA-8_edicao.pdf. Acesso em 26 jan. 2022.

SANTOS, T. S. **Metodologias ativas de ensino-aprendizagem**. 2016, 30f. Dissertação (Mestrado em Educação Profissional e Tecnológica) Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia de Pernambuco, Olinda, 2019.

SILVA, L. S.; SOUZA, R. K. Ambientes maker e sua cultura. **Movimento Maker**. VIA Revista. Santa Catarina, v. 5, n. 5, p. 5-14, mar. 2020. Disponível em:

https://via.ufsc.br/wp-content/uploads/2020/03/revista_VIA-8_edicao.pdf. Acesso em 26 jan. 2022.

SILVA, L. S. S.; SOUZA, R. K.; TEIXEIRA, C. S. Espaços makers educacionais: conectando inovação, ensino e aprendizagem. **Movimento Maker**. VIA Revista. Santa Catarina, v. 5, 2020, p. 30-33. Disponível em: https://via.ufsc.br/wp-content/uploads/2020/03/revista_VIA-8_edicao.pdf. Acesso em 26 jan. 2022

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. Petrópolis: Vozes, 2012.

Zabala, A. **A Prática Educativa – Como ensinar**. Porto Alegre: ArtMed, 1998.

APÊNDICE

I Sequência Didática

I. Dados de Identificação:

Escola: Escola Estadual Arno Hausser

Professor(a) Supervisor(a): Rafael Guerra de Oliveira

Estagiário(a): Leonardo Francisquette de Lima

Disciplina: Física

Série: 2º Termo

Turma: Educação para Jovens e Adultos

Período: Noturno

Duração: 90 minutos

(EM13CNT102) Realizar previsões, avaliar intervenções e/ou construir protótipos de sistemas térmicos que visem à sustentabilidade, considerando sua composição e os efeitos das variáveis termodinâmicas sobre seu funcionamento, considerando também o uso de tecnologias digitais que auxiliem no cálculo de estimativas e no apoio à construção dos protótipos.

OBJETOS DE CONHECIMENTO FÍSICA: Termometria (Temperatura; Escalas termométricas) Dilatação térmica Calorimetria (propagação do calor; quantidade de calor; calor sensível; calor latente; capacidade térmica; calor específico; trocas de calor; mudança de estado de agregação; curva de aquecimento) Processos de transmissão de calor (condução, convecção e irradiação térmica) Condutibilidade térmica Termodinâmica (Energia cinética dos gases; máquinas térmicas; rendimento; ciclo de Carnot; entropia) Aquecimento global e efeito Estufa.

(EM13CNT307) Analisar as propriedades dos materiais para avaliar a adequação de seu uso em diferentes aplicações (industriais, cotidianas, arquitetônicas ou tecnológicas) e/ou propor soluções seguras e sustentáveis considerando seu contexto local e cotidiano.

OBJETOS DE CONHECIMENTO FÍSICA: Dilatação térmica (sólidos; líquidos; gases) Capacidade térmica e calor específico Condutividade dos materiais (térmica; elétrica; resistência mecânica)

(EM13CNT203) Avaliar e prever efeitos de intervenções nos ecossistemas, e seus impactos nos seres vivos e no corpo humano, com base nos mecanismos de manutenção da vida, nos ciclos da matéria e nas transformações e transferências de energia, utilizando representações e simulações sobre tais fatores, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).

OBJETOS DE CONHECIMENTO FÍSICA: Máquinas térmicas (trabalho; energia interna; potência e rendimento; transformações cíclicas; impacto social e econômico) Radiação eletromagnética (faixas de frequências das radiações ionizantes e não ionizantes; laser; efeitos nos seres vivos).

Aula 1
<p>I. Tema: Temperatura, Calor e Equilíbrio Térmico</p>
<p>II. Objetivos:</p> <p>Objetivo geral: identificar e compreender o conceito de temperatura e calor, e a relação destes com o aquecimento global.</p> <p>Objetivos específicos: identificar situações cotidianas em que é possível analisar a presença da temperatura de um corpo/ambiente; conhecer mecanismos e ferramentas que permitem aferir temperatura; compreender a relação de temperatura e a média de energia térmica das moléculas de um corpo (“agitação das moléculas”); compreender que temperatura não flui de um corpo ao outro; compreender a diferença entre temperatura e calor; entender que o vício social em afirmar “estar calor” não é fisicamente correto; identificar a relação entre o aquecimento global e a temperatura do planeta; compreender a importância de cuidados para mitigar o aquecimento global.</p>
<p>III. Conteúdo Programático:</p> <p style="padding-left: 40px;">Aquecimento global Temperatura Calor Diferenciação entre temperatura e calor</p>
<p>IV. Desenvolvimento do conteúdo programático: na primeira aula, a proposta do estágio será apresentada. Alguns acordos para a melhor gestão de aula serão realizados, para que haja um contrato estabelecido entre a turma e o professor. Dentre tais acordos, haverá um combinado quanto a organização de saídas ao banheiro e água, e também será apresentado a dinâmica da aula, a qual ocorrerá em dois momentos. No primeiro momento (antes do intervalo para refeição) a intenção é de que os alunos desenvolvam o projeto, e, após o intervalo, aspectos físicos do projeto são discutidos formalmente, dando uma pausa na montagem dos projetos e utilizando o quadro para registro de conceitos. Também será apresentada a Ficha de Avaliação Processual e seu objetivo, para que haja clareza sobre o fundamento deste instrumento</p> <p>Após a apresentação da dinâmica de aula, haverá a separação da turma em três grupos, e cada um dos grupos escolherá uma proposta de projeto a ser desenvolvido. As três propostas, definidas pela sala e nomeadas pelo professor estagiário, são: 1) Carro a vapor (figura a); 2) Barco a vapor (figura b) e; 3) Catavento a vapor (figura c).</p>



Figura a



Figura b



Figura c

Após os alunos se dividirem em grupos, a proposta a ser desenvolvida deverá ser escolhida. Feito isso, um plano de estratégia será elaborado para o desenvolvimento do projeto, definindo a separação de materiais e ferramentas, assim como as funções de cada integrante em seu grupo.

No momento em que os alunos retornarem do intervalo, eles serão questionados sobre o que é o aquecimento global (AG). Esta pergunta inicial possui a intenção de levantar conhecimentos prévios, que serão utilizados no momento de definição de conceitos. Após as manifestações, será discutido com os alunos que o aquecimento global consiste no aumento da temperatura média do planeta. O que possibilitará discutir os conceitos de temperatura, calor e equilíbrio térmico. Junto a isso, serão discutidas algumas consequências do AG, como aumento em temperatura de oceanos, derretimento em geleiras e instabilidade climática.

V. Recursos didáticos: quadro branco, pincel, televisão, notebook, latas de refrigerante, seringa com agulha, recortes de papelão, pedaços de madeira, palitos de churrasco/sorvete/dente, cola quente, recorte de bandeja de isopor, canudo dobrável, líquido inflamável, fósforo/isqueiro, pedaços de arame

Vídeo de apoio Carro a vapor: <https://youtu.be/Z6LbbIRTYXc>

Vídeo de apoio Barco a vapor: <https://youtu.be/QHcXqpYGJ8M>

Vídeo de apoio Catavento a vapor: <https://youtu.be/9bJmMevGMS0>

VI. Referencial

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular.** Brasília, 2018.

MORIN, Edgar. **Os Sete Saberes Necessários à Educação do Futuro**. 2 ed. São Paulo: Cortez; Brasília: UNESCO, 2000.

SÃO PAULO. Secretaria da Educação do Estado de São Paulo. União dos Dirigentes Municipais de Educação do Estado de São Paulo. Currículo Paulista. São Paulo: SEESP/UNDIME-SP, 2019. Disponível em: <https://efape.educacao.sp.gov.br/curriculopaulista/wp-content/uploads/2022/02/Habilidades_Ci%C3%Aancias-da-Natureza-e-suas-Tecnologias_1%C2%AA-e-2%C2%AA_S%C3%A9rie_EM.pdf>. Acesso em: 31 ago 2022.

Zabala, A. **A Prática Educativa – Como ensinar**. Porto Alegre: ArtMed, 1998.

Aula 2
<p>I. Tema: Processos de calor</p>
<p>II. Objetivos:</p> <p>Objetivo geral: identificar e compreender os processos de transferência de energia térmica, sendo: condução, convecção e irradiação, além de relacionar a radiação solar e o aquecimento global.</p> <p>Objetivos específicos: compreender o efeito estufa e seus gases; entender a importância da camada de ozônio e as consequências se o buraco da camada de ozônio aumentar; identificar situações em que é possível observar processos de transferência de energia no cotidiano; compreender os conceitos de condução, convecção e irradiação térmica; associar a relação entre a radiação solar e suas inferências no efeito estufa e aquecimento global.</p>
<p>III. Conteúdo Programático:</p> <p>Efeito estufa Gases do efeito estufa Camada de ozônio Condução térmica Convecção térmica Irradiação térmica</p>
<p>IV. Desenvolvimento do conteúdo programático: assim como combinado, a primeira metade da aula será destinada ao desenvolvimento do projeto, momento oportuno para alguns questionamentos como “Como o fogo aquece a lata mesmo sem encostá-la?”, “É preciso encostar no fogo para que ele queime?”, “No caso de deixar a extremidade inferior de uma lata de refrigerante um bom tempo sob a chama da vela, consigo pegar normalmente essa latinha pelo topo, sem luva ou equipamento para proteger minha mão?”.</p> <p>Ao voltar do intervalo, buscando relacionar esta aula e a anterior, os alunos serão questionados sobre como o planeta pode ter sua temperatura elevada. Alinhando as respostas deste questionamento às questões iniciais, será discutido os processos de condução e convecção térmica, mas enfatizando o processo de irradiação térmica. Pois é a partir da radiação solar, que o planeta se aquece, visto que a atmosfera é composta por gases que são capazes de reter energia térmica, diminuindo os processos de calor do planeta e o sistema solar. Sendo assim, será necessário discutir em que consiste o efeito estufa (EE) e quais são os gases do efeito estufa (GEE) e como o excesso desses gases podem contribuir para o AG. Esse momento permitirá discutir a característica energética da radiação solar, e a sua periculosidade (câncer de pele). Neste momento, será discutido que o gás ozônio é um agente que nos protege da radiação ultravioleta (UV) oriunda do Sol. Entretanto, a famosa camada de ozônio sofre cada vez mais, causando o que é</p>

conhecido por Buraco na camada de ozônio. Este buraco na camada de ozônio provém de altas concentrações de gás carbônico na atmosfera.

V. Recursos didáticos: quadro branco, pincel, televisão, notebook, latas de refrigerante, seringa com agulha, recortes de papelão, pedaços de madeira, palitos de churrasco/sorvete/dente, cola quente, recorte de bandeja de isopor, canudo dobrável, líquido inflamável, fósforo/isqueiro, pedaços de arame

Vídeo de apoio Carro a vapor: <https://youtu.be/Z6LbbIRTYXc>

Vídeo de apoio Barco a vapor: <https://youtu.be/QHcXqpYGJ8M>

Vídeo de apoio Catavento a vapor: <https://youtu.be/9bJmMevGMS0>

VI. Referencial

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.

MORIN, Edgar. **Os Sete Saberes Necessários à Educação do Futuro**. 2 ed. São Paulo: Cortez; Brasília: UNESCO, 2000.

SÃO PAULO. Secretaria da Educação do Estado de São Paulo. União dos Dirigentes Municipais de Educação do Estado de São Paulo. Currículo Paulista. São Paulo: SEESP/UNDIME-SP, 2019. Disponível em: <https://efape.educacao.sp.gov.br/curriculopaulista/wp-content/uploads/2022/02/Habilidades_Ci%C3%A4ncias-da-Natureza-e-suas-Tecnologias_1%C2%AA-e-2%C2%AA_S%C3%A9rie_EM.pdf>. Acesso em: 31 ago 2022.

Zabala, A. **A Prática Educativa – Como ensinar**. Porto Alegre: ArtMed, 1998.

Aula 3
<p>I. Tema: Transformações de Estado Físico</p>
<p>II. Objetivos:</p> <p>Objetivo geral: compreender os estados da matéria e os processos de transformação.</p> <p>Objetivos específicos: identificar os três estados da matéria; compreender a relação entre o arranjo molecular e o estado da matéria; compreender como ocorre a transformação entre estados físicos; definir a relação entre a nomenclatura e a mudança entre estados físicos.</p>
<p>III. Conteúdo Programático:</p> <p>Derretimento das geleiras Estados da matéria: sólido, líquido e gasoso Transformações de estado físico: fusão, solidificação, vaporização, condensação, sublimação.</p>
<p>IV. Desenvolvimento do conteúdo programático: a primeira metade da aula seguirá o modelo combinado, destinado ao desenvolvimento do projeto. Nesse instante, haverá questões sobre os três estados da matéria, e também se os alunos conhecem algumas nomenclaturas dos processos de transformação entre alguns estados físicos.</p> <p>Retornando do intervalo, o foco da aula será determinar os três estados da matéria e a relação de cada estado com o arranjo molecular da matéria. Para isso, será levantado uma das consequências do AG, o derretimento das geleiras. Isso possibilitará, além de discutir aspectos físicos de transformações de estados físicos, analisar outras consequências, como aumento do nível da água do mar, liberação de gás metano presente nas geleiras, crise migratória e outros pontos que podem vir a ser levantados. Haverá o questionamento sobre como pode haver a transformação entre estados (Processos de calor: aquecimento ou resfriamento). Sendo assim, será determinado quais são as transformações e quais as respectivas nomenclaturas.</p> <p>Ao determinar as mudanças de estados, os alunos serão questionados sobre quais mudanças de estado presentes no desenvolvimento das máquinas térmicas, e quais as relações dessas mudanças de estado e o funcionamento das máquinas.</p>
<p>V. Recursos didáticos: quadro branco, pincel, televisão, notebook, latas de refrigerante, seringa com agulha, recortes de papelão, pedaços de madeira, palitos de churrasco/sorvete/dente, cola quente, recorte de bandeja de isopor, canudo dobrável, líquido inflamável, fósforo/isqueiro, pedaços de arame</p>

Vídeo de apoio Carro a vapor: <https://youtu.be/Z6LbbIRTYXc>
Vídeo de apoio Barco a vapor: <https://youtu.be/QHcXqpYGJ8M>
Vídeo de apoio Catavento a vapor: <https://youtu.be/9bJmMevGMS0>

VI. Referencial

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.

MORIN, Edgar. **Os Sete Saberes Necessários à Educação do Futuro**. 2 ed. São Paulo: Cortez; Brasília: UNESCO, 2000.

SÃO PAULO. Secretaria da Educação do Estado de São Paulo. União dos Dirigentes Municipais de Educação do Estado de São Paulo. Currículo Paulista. São Paulo: SEESP/UNDIME-SP, 2019. Disponível em: <https://efape.educacao.sp.gov.br/curriculopaulista/wp-content/uploads/2022/02/Habilidades_Ci%C3%A4ncias-da-Natureza-e-suas-Tecnologias_1%C2%AA-e-2%C2%AA_S%C3%A9rie_EM.pdf>. Acesso em: 31 ago 2022.

Zabala, A. **A Prática Educativa – Como ensinar**. Porto Alegre: ArtMed, 1998.

Aula 4
<p>I. Tema: Máquinas Térmicas</p>
<p>II. Objetivos:</p> <p>Objetivo geral: compreender o conceito e o funcionamento de uma máquina térmica.</p> <p>Objetivos específicos: entender o conceito de uma máquina térmica; compreender os conceitos de energia térmica e trabalho mecânico; identificar a transformação de energia térmica em trabalho mecânico no projeto em desenvolvimento; compreender a grandeza do problema relacionado ao aquecimento global e a necessidade de medidas.</p>
<p>III. Conteúdo Programático:</p> <p>Máquinas térmicas Consequências do aquecimento global Função da máquina térmica Rendimento de uma máquina térmica</p>
<p>IV. Desenvolvimento do conteúdo programático: a primeira metade da aula seguirá o modelo combinado, destinado ao desenvolvimento do projeto. No decorrer da atividade, será questionado sobre o que consiste em uma máquina térmica, e se os alunos conhecem tal nomenclatura.</p> <p>Em um momento inicial sobre as máquinas térmicas, será realizado uma discussão sobre a sociedade na época das máquinas térmicas, assim como a evolução na economia migrando do manufaturado artesão, para as produções em larga escala em fábricas. Após esta abordagem histórica, será definido que uma máquina térmica consiste em um sistema o qual realiza a transformação de energia térmica em trabalho mecânico. Para isso, conceitos como energia térmica e trabalho mecânico devem ser retomados, para que haja maior entendimento sobre o conceito de máquinas térmicas. Em seguida, será questionado sobre onde há a energia térmica e o trabalho mecânico no projeto que está sendo desenvolvido. Por fim, será discutido a relação entre as máquinas térmicas desenvolvidas e máquinas/indústrias em geral, e a contribuição destes para o AG, EF e suas consequências. Esta aula será um momento em que também será possível discutir as mudanças climáticas ocorridas, como o Canadá, que em 2021 apresentou temperatura de 49,5°C após onda de calor, ou a Antártica que registrou 18,6°C em 2020, enquanto a temperatura média no verão é de -35°C. Trazendo para a realidade, a própria cidade de Ilha Solteira, em outubro de 2021, alcançou a marca de 44,6°C. Além dos extremos de temperatura, a elevação da temperatura média do planeta causa o aumento na temperatura dos oceanos, o que causa morte de alguns organismos marinhos, como os corais. Outros seres marítimos são mortos pela acidez da água, com o derretimento das geleiras e</p>

absorção de gás carbônico, como o caso de moluscos. Aprofundando ainda mais, será retomado que o Protocolo de Kyoto, de 1997, previa redução de GEE até 2012, na intenção de mitigar o EE, entretanto, até 2012 houve o aumento da emissão desses gases. Em 2015, houve o Acordo de Paris, visando, novamente, iniciativas para redução de GEE, mas, a esperança da efetividade de tais medidas é baixa, visto que, sob a ótica política e econômica, a indústria de combustíveis fósseis gira um capital na casa de trilhões de dólares, anualmente, o que dificulta o desenvolvimento sustentável.

V. Recursos didáticos: quadro branco, pincel, televisão, notebook, latas de refrigerante, seringa com agulha, recortes de papelão, pedaços de madeira, palitos de churrasco/sorvete/dente, cola quente, recorte de bandeja de isopor, canudo dobrável, líquido inflamável, fósforo/isqueiro, pedaços de arame

Canadá registra centenas de mortes súbitas em meio a onda recorde de calor: <https://g1.globo.com/mundo/noticia/2021/06/30/mortes-canada-onda-recorde-de-calor.ghtml>

Antártica oficializa registro de temperatura recorde, com 18,3°C: <https://www.cnnbrasil.com.br/internacional/antartica-oficializa-registro-de-temperatura-recorde-com-18-3-c/>

Mudanças climáticas empurram a Região de Rio Preto para os extremos: <https://www.feis.unesp.br/#!/departamentos/fitossanidade-engenharia-rural-e-solos/irrigacao/extensao6768/mudancasclimaticas14-08-2021/>

Vídeo de apoio Carro a vapor: <https://youtu.be/Z6LbbIRTYXc>

Vídeo de apoio Barco a vapor: <https://youtu.be/QHcXqpYGJ8M>

Vídeo de apoio Catavento a vapor: <https://youtu.be/9bJmMevGMS0>

VI. Referencial

BRASIL. Ministério da Educação, Secretaria da Educação Básica, Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Biodiversidade e Florestas. **Antártica:** ensino fundamental e médio. Brasília, v. 9, 2006.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular.** Brasília, 2018.

MORIN, Edgar. **Os Sete Saberes Necessários à Educação do Futuro.** 2 ed. São Paulo: Cortez; Brasília: UNESCO, 2000.

SÃO PAULO. Secretaria da Educação do Estado de São Paulo. União dos Dirigentes Municipais de Educação do Estado de São Paulo. Currículo Paulista. São Paulo: SEESP/UNDIME-SP, 2019. Disponível em: https://efape.educacao.sp.gov.br/curriculopaulista/wp-content/uploads/2022/02/Habilidades_Ci%C3%A4ncias-da-Natureza-e-suas-Tecnologias_1%C2%AA-e-2%C2%AA_S%C3%A9rie_EM.pdf. Acesso em: 31 ago 2022.

Zabala, A. **A Prática Educativa – Como ensinar**. Porto Alegre: ArtMed, 1998.

Aula 5
<p>I. Tema: Organização da apresentação final</p>
<p>II. Objetivos:</p> <p>Objetivo geral: finalizar o projeto e compreender a sistematização sobre a apresentação final.</p> <p>Objetivos específicos: concluir os detalhes finais do projeto; compreender a organização de apresentação.</p>
<p>III. Conteúdo Programático:</p> <p>Conclusão dos projetos Proposta de apresentação final</p>
<p>IV. Desenvolvimento do conteúdo programático: esta será a última aula para a conclusão da atividade e a realização de ajustes. Ao finalizar estes detalhes, a turma será informada de que haverá uma apresentação em grupo na aula seguinte. Na apresentação, cada grupo deverá demonstrar o projeto em funcionamento e a discussão selecionada para seu grupo. A discussão, além da demonstração do projeto, será dividida nos seguintes tópicos físicos: 1) Temperatura, calor e processos de calor (condução, convecção e irradiação); 2) Estados da matéria e transformações de estados físicos, e; 3) Máquinas térmicas, energia térmica e trabalho mecânico. Além disso, os aspectos discutidos sobre o aquecimento global também devem abordados, por isso, cada grupo também discutirá algum dos próximos temas: a) Aquecimento global e suas causas; b) Efeito estufa, gases do efeito estufa e camada de ozônio; c) Consequências econômicas, ambientais, sociais e políticas do aquecimento global. Sendo assim, a aula de apresentação será uma forma de avaliar o entendimento dos alunos, e também de revisar o que foi discutido nas aulas de estágio.</p>
<p>V. Recursos didáticos: quadro branco, pincel, televisão, notebook, latas de refrigerante, seringa com agulha, recortes de papelão, pedaços de madeira, palitos de churrasco/sorvete/dente, cola quente, recorte de bandeja de isopor, canudo dobrável, líquido inflamável, fósforo/isqueiro, pedaços de arame</p> <p>Vídeo de apoio Carro a vapor: https://youtu.be/Z6LbbIRTYXc Vídeo de apoio Barco a vapor: https://youtu.be/QHcXqpYGJ8M Vídeo de apoio Catavento a vapor: https://youtu.be/9bJmMevGMS0</p>
<p>VI. Referencial BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2018.</p>

MORIN, Edgar. **Os Sete Saberes Necessários à Educação do Futuro**. 2 ed. São Paulo: Cortez; Brasília: UNESCO, 2000.

SÃO PAULO. Secretaria da Educação do Estado de São Paulo. União dos Dirigentes Municipais de Educação do Estado de São Paulo. Currículo Paulista. São Paulo: SEESP/UNDIME-SP, 2019. Disponível em: <https://efape.educacao.sp.gov.br/curriculopaulista/wp-content/uploads/2022/02/Habilidades_Ci%C3%Aancias-da-Natureza-e-suas-Tecnologias_1%C2%AA-e-2%C2%AA_S%C3%A9rie_EM.pdf>. Acesso em: 31 ago 2022.

Zabala, A. **A Prática Educativa – Como ensinar**. Porto Alegre: ArtMed, 1998.

Aula 6
<p>I. Tema: Apresentação do trabalho em grupo</p>
<p>II. Objetivos:</p> <p>Objetivo geral: apresentar o projeto e discutir sobre o tema proposto</p> <p>Objetivos específicos: apresentar o projeto desenvolvido no estágio; demonstrar o funcionamento do projeto; discutir o tema proposto; utilizar linguagem científica na apresentação do tema.</p>
<p>III. Conteúdo Programático:</p> <p>Apresentação do trabalho em grupo</p>
<p>IV. Desenvolvimento do conteúdo programático: esta aula será destinada para a apresentação dos trabalhos desenvolvidos pelo grupo durante o período. Cada grupo deverá demonstrar seu projeto e apresentar a discussão sobre os conceitos físicos definidos previamente, além de discutir os assuntos relacionados ao aquecimento global distribuídos a cada grupo. Como critérios de avaliação, haverá maior atenção sobre: a fluidez da fala, a postura de apresentação, e o domínio do tema.</p>
<p>V. Recursos didáticos: projeto, televisão, notebook.</p>
<p>VI. Referencial</p> <p>BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2018.</p> <p>MORIN, Edgar. Os Sete Saberes Necessários à Educação do Futuro. 2 ed. São Paulo: Cortez; Brasília: UNESCO, 2000.</p> <p>SÃO PAULO. Secretaria da Educação do Estado de São Paulo. União dos Dirigentes Municipais de Educação do Estado de São Paulo. Currículo Paulista. São Paulo: SEESP/UNDIME-SP, 2019. Disponível em: <https://efape.educacao.sp.gov.br/curriculopaulista/wp-content/uploads/2022/02/Habilidades_Ci%C3%A4ncias-da-Natureza-e-suas-Tecnologias_1%C2%AA-e-2%C2%AA_S%C3%A9rie_EM.pdf>. Acesso em: 31 ago 2022.</p> <p>Zabala, A. A Prática Educativa – Como ensinar. Porto Alegre: ArtMed, 1998.</p>

Aula 7
<p>I. Tema: Encerramento</p>
<p>II. Objetivos:</p> <p>Objetivo geral: elencar críticas para a proposta de estágio</p> <p>Objetivos específicos: mencionar pontos positivos e/ou negativos da proposta de atividade no estágio; discutir sobre a atividade no processo de aprendizagem de física; argumentar sobre o uso das atividades como motivador, desmotivador ou indiferente para a motivação às aulas.</p>
<p>III. Conteúdo Programático: Devolutiva sobre as apresentações Grupo focal sobre o uso de atividades <i>maker</i> e a motivação de alunos da EJA para a aprendizagem em física</p>
<p>IV. Desenvolvimento do conteúdo programático: após as apresentações, esse será um momento de encerramento do estágio. Para isso, haverá um feedback sobre as apresentações, seguidas de discussões em formato de um grupo focal. A intenção é compreender a percepção dos alunos sobre a sequência de aulas vivenciadas. Para isso, haverá algumas questões norteadoras das discussões desse grupo focal, como:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Vocês conheciam o movimento <i>maker</i> e essas atividades <i>maker</i> ? Vocês acharam esse tipo de abordagem positiva para o processo de aprendizagem de Física ? 2. O uso da atividade tornou as aulas mais dinâmicas e menos cansativas ? 3. O uso da atividade contribuiu, atrapalhou ou não interferiu na motivação para as aulas ? 4. O uso da atividade contribuiu, atrapalhou ou não interferiu na aprendizagem dos conceitos de Física ?
<p>V. Recursos didáticos: câmera, microfone (celular).</p>

II Fichas de Avaliação Processual

Ficha de Avaliação Processual - Física

Nome:

Apelido:

Aula 1 - Temperatura, calor equilíbrio térmico**Data:**

1. Qual seu nível de motivação para a aula de hoje ? Sendo 1 “Pouco motivado” e 5 “Muito motivado”

1 2 3 4 5

Justifique sua resposta:

2. Qual seu nível de cansaço para a aula de hoje ? Sendo 1 “Pouco cansado” e 5 “Muito cansado”

1 2 3 4 5

Justifique sua resposta:

3. O que você desenvolveu na aula de hoje ?

4. O que você considera ter aprendido na aula de hoje ? Explique.

5. Aponte quais foram as dificuldades encontradas na aula de hoje no desenvolvimento do projeto ? Quais soluções encontradas ?

6. Aponte quais foram as dificuldades para o entendimento do que foi discutido sobre Física na aula de hoje ? Qual foi sua postura diante dessas dificuldades ? Essas dificuldades foram resolvidas ?

Ficha de Avaliação Processual - Física

Nome:

Apelido:

Aula 2 - Processos de calor

Data:

1. Qual seu nível de motivação para a aula de hoje ? Sendo 1 “Pouco motivado” e 5 “Muito motivado”

1 2 3 4 5

Justifique sua resposta:

2. Qual seu nível de cansaço para a aula de hoje ? Sendo 1 “Pouco cansado” e 5 “Muito cansado”

1 2 3 4 5

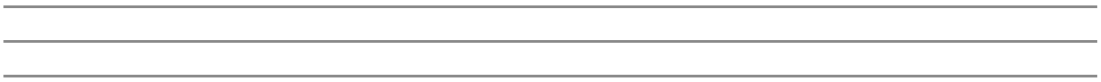
Justifique sua resposta:

3. O que você desenvolveu na aula de hoje ?

4. O que você considera ter aprendido na aula de hoje ? Explique.

5. Aponte quais foram as dificuldades encontradas na aula de hoje no desenvolvimento do projeto ? Quais soluções encontradas ?

6. Aponte quais foram as dificuldades para o entendimento do que foi discutido sobre Física na aula de hoje ? Qual foi sua postura diante dessas dificuldades ? Essas dificuldades foram resolvidas ?



Ficha de Avaliação Processual - Física

Nome:

Apelido:

Aula 3 - Transformações de estado físico

Data:

1. Qual seu nível de motivação para a aula de hoje ? Sendo 1 “Pouco motivado” e 5 “Muito motivado”

1 2 3 4 5

Justifique sua resposta:

2. Qual seu nível de cansaço para a aula de hoje ? Sendo 1 “Pouco cansado” e 5 “Muito cansado”

1 2 3 4 5

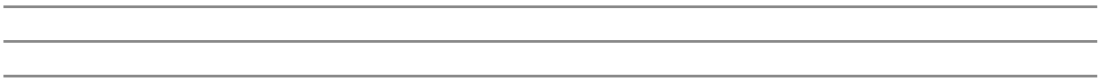
Justifique sua resposta:

3. O que você desenvolveu na aula de hoje ?

4. O que você considera ter aprendido na aula de hoje ? Explique.

5. Aponte quais foram as dificuldades encontradas na aula de hoje no desenvolvimento do projeto ? Quais soluções encontradas ?

6. Aponte quais foram as dificuldades para o entendimento do que foi discutido sobre Física na aula de hoje ? Qual foi sua postura diante dessas dificuldades ? Essas dificuldades foram resolvidas ?



Ficha de Avaliação Processual - Física

Nome:

Apelido:

Aula 4 - Máquinas térmicas

Data:

1. Qual seu nível de motivação para a aula de hoje ? Sendo 1 “Pouco motivado” e 5 “Muito motivado”

1 2 3 4 5

Justifique sua resposta:

2. Qual seu nível de cansaço para a aula de hoje ? Sendo 1 “Pouco cansado” e 5 “Muito cansado”

1 2 3 4 5

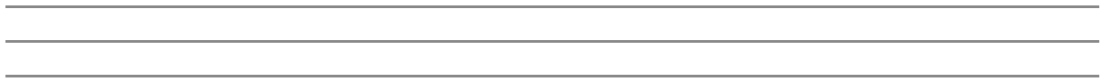
Justifique sua resposta:

3. O que você desenvolveu na aula de hoje ?

4. O que você considera ter aprendido na aula de hoje ? Explique.

5. Aponte quais foram as dificuldades encontradas na aula de hoje no desenvolvimento do projeto ? Quais soluções encontradas ?

6. Aponte quais foram as dificuldades para o entendimento do que foi discutido sobre Física na aula de hoje ? Qual foi sua postura diante dessas dificuldades ? Essas dificuldades foram resolvidas ?



Ficha de Avaliação Processual - Física

Nome:

Apelido:

Aula 5 - Organização da apresentação final

Data:

1. Qual seu nível de motivação para a aula de hoje ? Sendo 1 “Pouco motivado” e 5 “Muito motivado”

1 2 3 4 5

Justifique sua resposta:

2. Qual seu nível de cansaço para a aula de hoje ? Sendo 1 “Pouco cansado” e 5 “Muito cansado”

1 2 3 4 5

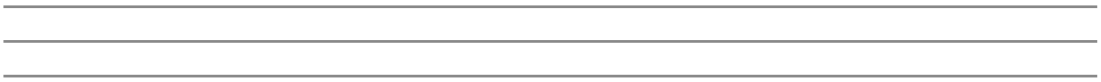
Justifique sua resposta:

3. O que você desenvolveu na aula de hoje ?

4. O que você considera ter aprendido na aula de hoje ? Explique.

5. Aponte quais foram as dificuldades encontradas na aula de hoje no desenvolvimento do projeto ? Quais soluções encontradas ?

6. Aponte quais foram as dificuldades para o entendimento do que foi discutido sobre Física na aula de hoje ? Qual foi sua postura diante dessas dificuldades ? Essas dificuldades foram resolvidas ?



Ficha de Avaliação Processual - Física

Nome:

Apelido:

Aula 6 - Apresentação final

Data:

1. Qual seu nível de motivação para a aula de hoje ? Sendo 1 “Pouco motivado” e 5 “Muito motivado”

1 2 3 4 5

Justifique sua resposta:

2. Qual seu nível de cansaço para a aula de hoje ? Sendo 1 “Pouco cansado” e 5 “Muito cansado”

1 2 3 4 5

Justifique sua resposta:

3. O que você desenvolveu na aula de hoje ?

4. O que você considera ter aprendido na aula de hoje ? Explique.

5. Aponte quais foram as dificuldades encontradas na aula de hoje no desenvolvimento do projeto ? Quais soluções encontradas ?

6. Aponte quais foram as dificuldades para o entendimento do que foi discutido sobre Física na aula de hoje ? Qual foi sua postura diante dessas dificuldades ? Essas dificuldades foram resolvidas ?

III. Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)

A seguir, consta o modelo do TCLE, e, por conseguinte, os TCLE devidamente preenchidos e assinados pelos alunos participantes da pesquisa.

1.1. Termo de consentimento livre e esclarecido

Eu, Leonardo Francisquette de Lima, aluno do curso de Licenciatura em Física, da Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira (SP), convido-lhe a participar, como voluntário (a), da pesquisa de trabalho de conclusão de curso sob minha responsabilidade, intitulada "Estudo Sobre as Motivações de Alunos da Educação de Jovens e Adultos (EJA) para Aprendizagem em Física a Partir de Atividades Maker". Apresento, a seguir, os esclarecimentos sobre a pesquisa, agradecendo, desde já, a possibilidade de sua participação.

Caso aceite fazer parte do estudo, por favor, assine ao final deste documento, que está impresso em duas vias, uma sua e outra para o pesquisador responsável (eu). Em caso de recusa, isso não acarretará nenhum problema e agradeço por sua atenção.

Em caso de dúvidas sobre a pesquisa, seguem os dados para contato:

Nome do orientando: Leonardo Francisquette de Lima, e-mail: leonardo.francisquette@unesp.br, telefone celular 14-991628366.

Nome do orientador: Eder Pires de Camargo, e-mail: eder.camargo@unesp.br; telefone celular 18-998657475.

O pesquisador responsável (eu) se compromete a cumprir rigorosamente as normas éticas contidas na Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012 que visam garantir os direitos e interesses dos participantes de pesquisas envolvendo seres humanos, e na Resolução nº 510 de 07 de abril de 2016, que dispõe sobre as normas aplicáveis a pesquisas em Ciências Humanas e Sociais.

1.2. Informações sobre a pesquisa

A pesquisa acima referida busca compreender a motivação de alunos da Educação de Jovens e Adultos (EJA) da rede estadual no processo de aprendizagem em Física quando submetidos ao uso de uma atividade maker (uma atividade maker não significa apenas construir objetos, mas sim compreender a riqueza do aprendizado que estes processos agregam aos estudantes). Junto disso,

a presente pesquisa busca identificar se este tipo de prática motiva os alunos para a Física e as aulas da disciplina.

A importância de tal pesquisa justifica-se devido ao fato de que o ensino, no Brasil, encontra-se em uma situação na qual o aluno ocupa posição passiva. Sendo assim, diversas pesquisas na área da educação revelam a importância de utilizar práticas de ensino nas quais os alunos sejam mais ativos. A partir disso, a presente pesquisa busca avaliar as contribuições de atividades maker para a motivação de alunos da EJA para a aprendizagem em Física.

Os dados da pesquisa serão coletados por meio das Fichas de Avaliação Processual e do Grupo Focal.

Os benefícios da pesquisa serão para compreendermos como as atividades maker podem contribuir para a motivação de alunos da EJA para a aprendizagem de Física.

Entendemos que existem riscos para a pesquisa, como a possibilidade de o voluntário, em algum momento, não se sentir totalmente à vontade, podendo sentir desconforto, constrangimento, devido ao questionário e/ou entrevista estar relacionado a sua vida.

Diante de tais preocupações, apresentamos os seguintes argumentos e procedimentos, voltados a dar garantias aos voluntários participantes da pesquisa:

(a) a identidade dos participantes será mantida no mais completo sigilo; para isso, os nomes dos participantes serão substituídos por siglas, assim como as escolas que farão parte da pesquisa; (b) esforços serão feitos para que haja excelente relacionamento entre pesquisador e participantes da pesquisa; (c) os dados constituídos serão utilizados exclusivamente para fins de pesquisa acadêmica (elaboração de monografia e de trabalhos para a publicação nos meios de divulgação usuais - periódicos, eventos científicos, entre outros); e esses dados serão utilizados de forma a não prejudicar os participantes da pesquisa. (d) as análises e publicações oriundas da pesquisa cuidarão para que não seja estimulada uma imagem negativa dos grupos participantes (professores e gestores da Educação Básica), mas, ao contrário, para que sejam discutidas diversas condições para a melhoria da educação no país em todos os níveis. (e) os participantes da

pesquisa terão prioridade ao acesso aos resultados de pesquisa, visando seu benefício individual e o benefício da sociedade como um todo.

Esclarece-se que a participação no projeto não implicará em gastos com transporte, alimentação ou outros itens, já que a coleta de dados acontecerá no âmbito da própria instituição de ensino que o(a) voluntário(a) leciona ou estuda, ou por equipamentos de comunicação online, adequando-se às datas, horários de disposição do voluntário, podendo ser realizados questionários via internet, ou entrevistas por Skype ou MS TEAMS.

O(A) participante (a) convidado ficará livre para aceitar ou não sua participação no projeto, e para retirar seu consentimento a qualquer momento, sem qualquer penalização.

1.3. Consentimento Livre e Esclarecido de Participação na Pesquisa

Eu, _____,

RG _____, CPF _____,

abaixo assinado, concordo em participar do estudo intitulado "Estudo Sobre as Motivações de Alunos da Educação de Jovens e Adultos (EJA) para Aprendizagem em Física a Partir de Atividades Maker". Informo ter mais de 18 anos de idade e destaco que minha participação nesta pesquisa é de caráter voluntário. Fui devidamente informado(a) e esclarecido(a) pelo pesquisador responsável, Leonardo Francisquette de Lima, sobre a pesquisa, os procedimentos e métodos nela envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes de minha participação no estudo. Foi-me garantido o sigilo de minha identidade e que posso retirar meu consentimento a qualquer momento, sem que isto leve a qualquer penalidade. Declaro, portanto, que concordo com a minha participação no projeto de pesquisa acima descrito.

Ilha Solteira, _____ de _____ de _____.

pesquisa terão prioridade ao acesso aos resultados de pesquisa, visando seu benefício individual e o benefício da sociedade como um todo.

Esclarece-se que a participação no projeto não implicará em gastos com transporte, alimentação ou outros itens, já que a coleta de dados acontecerá no âmbito da própria instituição de ensino que o(a) voluntário(a) leciona ou estuda, ou por equipamentos de comunicação online, adequando-se às datas, horários de disposição do voluntário, podendo ser realizados questionários via internet, ou entrevistas por Skype ou MS TEAMS.

O(A) participante (a) convidado ficará livre para aceitar ou não sua participação no projeto, e para retirar seu consentimento a qualquer momento, sem qualquer penalização.

1.3. Consentimento Livre e Esclarecido de Participação na Pesquisa

Eu, Felipe Araújo de Souza Nascimento

RG 42.633.055-7 CPF 405 929 955-08

abaixo assinado, concordo em participar do estudo intitulado "Estudo Sobre as Motivações de Alunos da Educação de Jovens e Adultos (EJA) para Aprendizagem em Física a Partir de Atividades Maker". Informo ter mais de 18 anos de idade e destaco que minha participação nesta pesquisa é de caráter voluntário. Fui devidamente informado(a) e esclarecido(a) pelo pesquisador responsável, Leonardo Francisquette de Lima, sobre a pesquisa, os procedimentos e métodos nela envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes de minha participação no estudo. Foi-me garantido o sigilo de minha identidade e que posso retirar meu consentimento a qualquer momento, sem que isto leve a qualquer penalidade. Declaro, portanto, que concordo com a minha participação no projeto de pesquisa acima descrito.

Ilha Solteira, 10 de Novembro de 2022.

Felipe A. Souza Nascimento

Assinatura por extenso do (a) participante

pesquisa terão prioridade ao acesso aos resultados de pesquisa, visando seu benefício individual e o benefício da sociedade como um todo.

Esclarece-se que a participação no projeto não implicará em gastos com transporte, alimentação ou outros itens, já que a coleta de dados acontecerá no âmbito da própria instituição de ensino que o(a) voluntário(a) leciona ou estuda, ou por equipamentos de comunicação online, adequando-se às datas, horários de disposição do voluntário, podendo ser realizados questionários via internet, ou entrevistas por Skype ou MS TEAMS.

O(A) participante (a) convidado ficará livre para aceitar ou não sua participação no projeto, e para retirar seu consentimento a qualquer momento, sem qualquer penalização.

1.3. Consentimento Livre e Esclarecido de Participação na Pesquisa

Eu, Fernanda J.P. Martins

RG 67.583.497-0, CPF 065512831-40

abaixo assinado, concordo em participar do estudo intitulado "Estudo Sobre as Motivações de Alunos da Educação de Jovens e Adultos (EJA) para Aprendizagem em Física a Partir de Atividades Maker". Informo ter mais de 18 anos de idade e destaco que minha participação nesta pesquisa é de caráter voluntário. Fui devidamente informado(a) e esclarecido(a) pelo pesquisador responsável, Leonardo Francisquette de Lima, sobre a pesquisa, os procedimentos e métodos nela envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes de minha participação no estudo. Foi-me garantido o sigilo de minha identidade e que posso retirar meu consentimento a qualquer momento, sem que isto leve a qualquer penalidade. Declaro, portanto, que concordo com a minha participação no projeto de pesquisa acima descrito.

Ilha Solteira, 10 de Novembro de 2022

Fernanda J.P. Martins

Assinatura por extenso do (a) participante

Pesquisa terão prioridade ao acesso aos resultados de pesquisa, visando seu benefício individual e o benefício da sociedade como um todo.

Esclarece-se que a participação no projeto não implicará em gastos com transporte, alimentação ou outros itens, já que a coleta de dados acontecerá no âmbito da própria instituição de ensino que o(a) voluntário(a) leciona ou estuda, ou por equipamentos de comunicação online, adequando-se às datas, horários de disposição do voluntário, podendo ser realizados questionários via internet, ou entrevistas por Skype ou MS TEAMS.

O(A) participante (a) convidado ficará livre para aceitar ou não sua participação no projeto, e para retirar seu consentimento a qualquer momento, sem qualquer penalização.

1.3. Consentimento Livre e Esclarecido de Participação na Pesquisa

Eu, Edilane maria da Silva,
RG 63.131.988-8, CPF 099 959 914-38,
abaixo assinado, concordo em participar do estudo intitulado "Estudo Sobre as Motivações de Alunos da Educação de Jovens e Adultos (EJA) para Aprendizagem em Física a Partir de Atividades Maker". Informo ter mais de 18 anos de idade e destaco que minha participação nesta pesquisa é de caráter voluntário. Fui devidamente informado(a) e esclarecido(a) pelo pesquisador responsável, Leonardo Francisquette de Lima, sobre a pesquisa, os procedimentos e métodos nela envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes de minha participação no estudo. Foi-me garantido o sigilo de minha identidade e que posso retirar meu consentimento a qualquer momento, sem que isto leve a qualquer penalidade. Declaro, portanto, que concordo com a minha participação no projeto de pesquisa acima descrito.

Ilha Solteira, 10 de novembro de 2022.

Edilane maria da Silva

Assinatura por extenso do (a) participante

Pesquisa terão prioridade ao acesso aos resultados de pesquisa, visando seu benefício individual e o benefício da sociedade como um todo.

Esclarece-se que a participação no projeto não implicará em gastos com transporte, alimentação ou outros itens, já que a coleta de dados acontecerá no âmbito da própria instituição de ensino que o(a) voluntário(a) leciona ou estuda, ou por equipamentos de comunicação online, adequando-se às datas, horários de disposição do voluntário, podendo ser realizados questionários via internet, ou entrevistas por Skype ou MS TEAMS.

O(A) participante (a) convidado ficará livre para aceitar ou não sua participação no projeto, e para retirar seu consentimento a qualquer momento, sem qualquer penalização.

1.3. Consentimento Livre e Esclarecido de Participação na Pesquisa

Eu, Janiice de Barros Ortega 2ª TM EJA

RG 68.006.179-4, CPF 80609619187

abaixo assinado, concordo em participar do estudo intitulado "Estudo Sobre as Motivações de Alunos da Educação de Jovens e Adultos (EJA) para Aprendizagem em Física a Partir de Atividades Maker". Informo ter mais de 18 anos de idade e destaco que minha participação nesta pesquisa é de caráter voluntário. Fui devidamente informado(a) e esclarecido(a) pelo pesquisador responsável, Leonardo Francisquette de Lima, sobre a pesquisa, os procedimentos e métodos nela envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes de minha participação no estudo. Foi-me garantido o sigilo de minha identidade e que posso retirar meu consentimento a qualquer momento, sem que isto leve a qualquer penalidade. Declaro, portanto, que concordo com a minha participação no projeto de pesquisa acima descrito.

Ilha Solteira, 10 de novembro de 22.

Janiice de Barros Ortega
Assinatura por extenso do (a) participante

pesquisa terão prioridade ao acesso aos resultados de pesquisa, visando seu benefício individual e o benefício da sociedade como um todo.

Esclarece-se que a participação no projeto não implicará em gastos com transporte, alimentação ou outros itens, já que a coleta de dados acontecerá no âmbito da própria instituição de ensino que o(a) voluntário(a) leciona ou estuda, ou por equipamentos de comunicação online, adequando-se às datas, horários de disposição do voluntário, podendo ser realizados questionários via internet, ou entrevistas por Skype ou MS TEAMS.

O(A) participante (a) convidado ficará livre para aceitar ou não sua participação no projeto, e para retirar seu consentimento a qualquer momento, sem qualquer penalização.

1.3. Consentimento Livre e Esclarecido de Participação na Pesquisa

Eu, Rafael Araújo Bordini,

RG 669.63.952, CPF 069.549.091-95,

abaixo assinado, concordo em participar do estudo intitulado "Estudo Sobre as Motivações de Alunos da Educação de Jovens e Adultos (EJA) para Aprendizagem em Física a Partir de Atividades Maker". Informo ter mais de 18 anos de idade e destaco que minha participação nesta pesquisa é de caráter voluntário. Fui devidamente informado(a) e esclarecido(a) pelo pesquisador responsável, Leonardo Francisquette de Lima, sobre a pesquisa, os procedimentos e métodos nela envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes de minha participação no estudo. Foi-me garantido o sigilo de minha identidade e que posso retirar meu consentimento a qualquer momento, sem que isto leve a qualquer penalidade. Declaro, portanto, que concordo com a minha participação no projeto de pesquisa acima descrito.

Ilha Solteira, 23 de novembro de 2022.

Rafael Araújo Bordini

Assinatura por extenso do (a) participante

pesquisa terão prioridade ao acesso aos resultados de pesquisa, visando seu benefício individual e o benefício da sociedade como um todo.

Esclarece-se que a participação no projeto não implicará em gastos com transporte, alimentação ou outros itens, já que a coleta de dados acontecerá no âmbito da própria instituição de ensino que o(a) voluntário(a) leciona ou estuda, ou por equipamentos de comunicação online, adequando-se às datas, horários de disposição do voluntário, podendo ser realizados questionários via internet, ou entrevistas por Skype ou MS TEAMS.

O(A) participante (a) convidado ficará livre para aceitar ou não sua participação no projeto, e para retirar seu consentimento a qualquer momento, sem qualquer penalização.

1.3. Consentimento Livre e Esclarecido de Participação na Pesquisa

Eu, Roberto Romero do Nascimento,

RG 001022424, CPF 002.919.161-04,

abaixo assinado, concordo em participar do estudo intitulado "Estudo Sobre as Motivações de Alunos da Educação de Jovens e Adultos (EJA) para Aprendizagem em Física a Partir de Atividades Maker". Informo ter mais de 18 anos de idade e destaco que minha participação nesta pesquisa é de caráter voluntário. Fui devidamente informado(a) e esclarecido(a) pelo pesquisador responsável, Leonardo Francisquette de Lima, sobre a pesquisa, os procedimentos e métodos nela envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes de minha participação no estudo. Foi-me garantido o sigilo de minha identidade e que posso retirar meu consentimento a qualquer momento, sem que isto leve a qualquer penalidade. Declaro, portanto, que concordo com a minha participação no projeto de pesquisa acima descrito.

Ilha Solteira, 10 de novembro de 2022.

Roberto Romero do Nascimento

Assinatura por extenso do (a) participante

pesquisa terão prioridade ao acesso aos resultados de pesquisa, visando seu benefício individual e o benefício da sociedade como um todo.

Esclarece-se que a participação no projeto não implicará em gastos com transporte, alimentação ou outros itens, já que a coleta de dados acontecerá no âmbito da própria instituição de ensino que o(a) voluntário(a) leciona ou estuda, ou por equipamentos de comunicação online, adequando-se às datas, horários de disposição do voluntário, podendo ser realizados questionários via internet, ou entrevistas por Skype ou MS TEAMS.

O(A) participante (a) convidado ficará livre para aceitar ou não sua participação no projeto, e para retirar seu consentimento a qualquer momento, sem qualquer penalização.

1.3. Consentimento Livre e Esclarecido de Participação na Pesquisa

Eu, JAVI V. BIANCHINI,
 RG 36181469-X, CPF 29258839809,
 abaixo assinado, concordo em participar do estudo intitulado "Estudo Sobre as Motivações de Alunos da Educação de Jovens e Adultos (EJA) para Aprendizagem em Física a Partir de Atividades Maker". Informo ter mais de 18 anos de idade e destaco que minha participação nesta pesquisa é de caráter voluntário. Fui devidamente informado(a) e esclarecido(a) pelo pesquisador responsável, Leonardo Francisquette de Lima, sobre a pesquisa, os procedimentos e métodos nela envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes de minha participação no estudo. Foi-me garantido o sigilo de minha identidade e que posso retirar meu consentimento a qualquer momento, sem que isto leve a qualquer penalidade. Declaro, portanto, que concordo com a minha participação no projeto de pesquisa acima descrito.

Ilha Solteira, 10 de 11 de 2022.

Javi V. Bianchini
 Assinatura por extenso do (a) participante